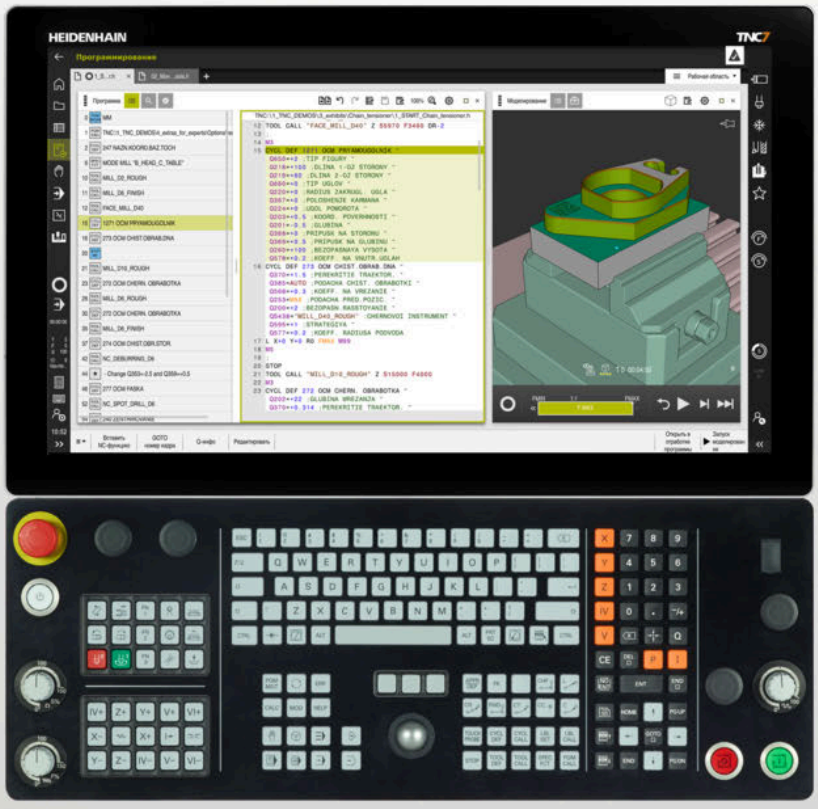
HEIDENHAIN

TNC7

TNCguide



Программное обеспечение ЧПУ
817620-16
817621-16
817625-16

Русский (ru)
01/2022

Оглавление

1 О руководстве пользователя 57
2 О продукте 67
3 Первые шаги 113
4 Индикация состояния 149
5 Включение и выключение 183
6 Ручное управление 191
7 Основы ЧПУ и программирования 197
8 Программирование специфическое для технологии обработки 223
9 Заготовка 251
10 Инструменты 263
11 Функции траектории 315
12 Техники программирования 361
13 Определения контуров и точек 377
14 Циклы обработки 453
15 Преобразование координат 1017
16 Коррекция 1129
17 Файлы 1165
18 Мониторинг столкновений 1185
19 Функции регулирования 1221
20 Мониторинг 1257
21 Многоосевая обработка 1293
22 Дополнительные функции 1345
23 Программирование переменных 1389
24 Графическое программирование 1461
25 Открытие CAD-файлов с помощью CAD-Viewer 1481
26 Вспомогательные функции 1505
27 Рабочее пространство Моделирование 1535
28 Функции контактного щупа в режиме работы Ручной 1559
29 Программируемые циклы контактных щупов 1585
30 Приложение MDI 1913
31 Обработка палет и списки заданий 1917
32 Отработка программы 1933

33 Таблицы..... 1959
34 Электронный маховичок..... 2051
35 Контактные щупы..... 2067
36 Embedded Workspace и Extended Workspace..... 2071
37 Интегрированная функциональная безопасность FS..... 2075
38 Приложение Settings..... 2083
39 Операционная система HEROS..... 2143
40 Общие сведения..... 2161
41 Сообщения об ошибках ЧПУ..... 2285

1 О руководстве пользователя 57

1.1 Пользователи целевой группы 58

1.2 Доступная пользовательская документация 59

1.3 Типы используемых указаний 60

1.4 Примечания по использованию управляющей программы 61

1.5 Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide 62

1.5.1 Поиск в TNCguide 65

1.5.2 Копирование примеров управляющих программ в буфер обмена 65

1.6 Связь с редакцией 66

2 О продукте ... 67

2.1 TNC7 ... 68
2.1.1 Использование по назначению ... 68
2.1.2 Предусмотренное место эксплуатации ... 69

2.2 Указания по безопасности ... 70

2.3 Программное обеспечение ... 75
2.3.1 Опции программного обеспечения ... 75
2.3.2 Feature Content Level ... 84
2.3.3 Уведомления о лицензии и использовании ... 85

2.4 Аппаратное обеспечение ... 85
2.4.1 Экран ... 86
2.4.2 Клавиатура ... 88
2.4.3 Аппаратные расширения ... 91

2.5 Области интерфейса системы ЧПУ ... 93

2.6 Обзор режимов работы ... 94

2.7 Рабочие области ... 96
2.7.1 Элементы управления в рабочих областях ... 96
2.7.2 Иконки в рабочих пространствах ... 97
2.7.3 Обзор рабочих пространств ... 97

2.8 Элементы управления ... 100
2.8.1 Общие жесты сенсорного экрана ... 100
2.8.2 Управление клавиатурой ... 101
2.8.3 Символы в интерфейса ЧПУ ... 108
2.8.4 Рабочее пространство Главное меню ... 109

3 Первые шаги ... 113

3.1 Обзор главы ... 114

3.2 Включение станка и системы ЧПУ ... 114

3.3 Программирование и моделирование заготовки ... 116

3.3.1 Пример задачи 1338459 ... 116
3.3.2 Выберите режим работы Программирование ... 117
3.3.3 Настройка интерфейса для программирования ... 117
3.3.4 Создание новой управляющей программы ... 118
3.3.5 Определение заготовки ... 119
3.3.6 Структура управляющей программы ... 121
3.3.7 Вход в контур и выход из него ... 123
3.3.8 Программирование простого контура ... 124
3.3.9 Программирование циклов обработки ... 131
3.3.10 Настройка интерфейса для моделирования ... 137
3.3.11 Моделирование управляющей программы ... 138

3.4 Наладка инструмента ... 139

3.4.1 Выбор режима работы Таблицы ... 139
3.4.2 Настройка интерфейса системы ЧПУ ... 140
3.4.3 Подготовка и измерение инструментов ... 140
3.4.4 Редактирование в управлении инструментом ... 141
3.4.5 Редактирование таблицы мест ... 143

3.5 Наладка детали ... 144

3.5.1 Выбор режима работы ... 144
3.5.2 Зажим заготовки ... 144
3.5.3 Установка точек привязки при помощи контактного щупа для измерения детали ... 144

3.6 Обработка детали ... 146

3.6.1 Выбор режима работы ... 146
3.6.2 Открытие управляющей программы ... 147
3.6.3 Запуск управляющей программы ... 147

3.7 Выключение станка ... 147

4 Индикация состояния 149

4.1 Применение 150

4.2 Рабочее пространство Позиции 151

4.3 Обзор состояния панели управления 157

4.4 Рабочее пространство Сост 159

4.5 Рабочее пространство Состояние моделирования 176

4.6 Отображение времени выполнения программы 177

4.7 Индикация позиции 178

4.7.1 Переключение режима индикации позиции 180

4.8 Определение содержимого вкладки QPARA 181

5 Включение и выключение 183

5.1 Включение 184

5.1.1 Включение станка и системы ЧПУ 185

5.2 Рабочее пространство Ориентация 186

5.2.1 Реферирование осей 187

5.3 Выключение 188

5.3.1 Завершение работы системы ЧПУ и выключение станка 189

6 Ручное управление 191

6.1 Приложение Ручной режим 192

6.2 Перемещение осей станка 193

6.2.1 Перемещение осей с помощью клавиш осей 194

6.2.2 Позиционирование осей по инкрементам 195

7 Основы ЧПУ и программирования ... 197

7.1 Основы ЧПУ ... 198

7.1.1 Программируемые оси ... 198
7.1.2 Обозначение осей на фрезерном станке ... 198
7.1.3 Датчики перемещений и референтные метки ... 199
7.1.4 Точки привязки на станке ... 200

7.2 Возможности программирования ... 201

7.2.1 Функции траектории ... 201
7.2.2 Графическое программирование ... 201
7.2.3 Дополнительные функции M ... 201
7.2.4 Подпрограммы и повторы частей программы ... 202
7.2.5 Программирование с использованием переменных ... 202
7.2.6 CAM-программы ... 202

7.3 Основы программирования ... 203

7.3.1 Содержимое управляющей программы ... 203
7.3.2 Режима работы Программирование ... 206
7.3.3 Рабочее пространство Программа ... 208
7.3.4 Редактирование управляющей программы ... 217

8 Программирование специфическое для технологии обработки 223

8.1 Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE 224

8.2 Токарная обработка (опция #50) 226

8.2.1 Основы 226
8.2.2 Технологические значения в токарной обработке 230
8.2.3 Токарная обработка с установленным положением осей 232
8.2.4 Одновременная токарная обработка 234
8.2.5 Токарная обработка инструментом FreeTurn 236
8.2.6 Дисбаланс в режиме точения 238

8.3 Шлифовальная обработка (опция #156) 241

8.3.1 Основы 241
8.3.2 Координатное шлифование 243
8.3.3 Правка 244
8.3.4 Активация режима правки с помощью FUNCTION DRESS 246

9 Заготовка 251

9.1 Определение заготовки с помощью BLK FORM 252

9.1.1 Заготовка в форме блока с помощью BLK FORM QUAD 255
9.1.2 Цилиндрическая заготовка с помощью BLK FORM CYLINDER 256
9.1.3 Вращательно-симметричная заготовка с помощью BLK FORM ROTATION 257
9.1.4 STL-файл как заготовкаBLK FORM FILE 259

9.2 Слежение за заготовкой в токарном режиме с помощью FUNCITON TURNDATA BLANK (опция #50) 260

10 Инструменты ... 263

10.1 Основы ... 264

10.2 Опорные точки на инструменте ... 265

10.2.1 Точка привязки инструментального суппорта ... 265
10.2.2 Вершина инструмента TIP ... 266
10.2.3 Центральная точка инструмента TCP (tool center point) ... 267
10.2.4 Направляющая точка инструмента TLP (tool location point) ... 267
10.2.5 Точка вращения инструмента TRP (tool rotation point) ... 268
10.2.6 Центр радиуса 2 инструмента CR2 (center R2) ... 268

10.3 Данные инструмента ... 269

10.3.1 Номер инструмента ... 269
10.3.2 Имя инструмента ... 269
10.3.3 Индексированный инструмент ... 270
10.3.4 Типы инструментов ... 275
10.3.5 Данные инструмента для типов инструментов ... 278

10.4 Управление инструм ... 291

10.4.1 Импорт и экспорт данных инструмента ... 293

10.5 Управление держателями инструмента ... 296

10.5.1 Параметризация шаблона держателя инструмента ... 299
10.5.2 Присвоение держателя инструмента ... 299

10.6 Вызов инструмента ... 300

10.6.1 Вызов инструмента с помощью TOOL CALL ... 300
10.6.2 Данные резания ... 305
10.6.3 Предварительный выбор инструмента с помощью TOOL DEF ... 308

10.7 Проверка использования инструмента ... 309

10.7.1 Выполнение проверки использования инструмента ... 312

11 Функции траектории 315

11.1 Основы определения координат 316
11.1.1 Декартовы координаты 316
11.1.2 Полярные координаты 317
11.1.3 Абсолютный ввод 318
11.1.4 Инкрементальный ввод 319

11.2 Основная информация о функциях траекторий 321

11.3 Функции траектории с декартовыми координатами 324
11.3.1 Обзор функций траектории 324
11.3.2 Прямая L 324
11.3.3 Фаска CHF 325
11.3.4 Скругление RND 326
11.3.5 Центр окружности CC 328
11.3.6 Круговая интерполяция C 328
11.3.7 Круговая интерполяция CR 330
11.3.8 Круговая интерполяция CT 333
11.3.9 Круговая интерполяция в другой плоскости 334
11.3.10 Пример: функции траектории в декартовой системе координат 335

11.4 Функции траектории с полярными координатами 336
11.4.1 Обзор полярных координат 336
11.4.2 Начало полярных координат, полюс CC 337
11.4.3 Прямая LP 337
11.4.4 Круговая интерполяция CP с полюсом CC 339
11.4.5 Круговая интерполяция CTP 340
11.4.6 Спираль 341
11.4.7 Пример: прямые в полярных координатах 346

11.5 Подвод и отвод в/из контура 347
11.5.1 Обзор форм траектории 347
11.5.2 Позиционирование при подводе и отводе 349
11.5.3 Функции подвода APPR LT и APPR PLT 350
11.5.4 Функции подвода APPR LN и APPR PLN 351
11.5.5 Функции подвода APPR CT и APPR PCT 353
11.5.6 Функции подвода APPR LCT и APPR PLCT 354
11.5.7 Функция отвода DEP LT 356
11.5.8 Функция отвода DEP LN 357
11.5.9 Функция отвода DEP CT 358
11.5.10 Функции отвода DEP LCT и DEP PLCT 359

12 Техники программирования 361

12.1 Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL 362

12.2 Функции выбора 366

12.2.1 Обзор функций выбора 366
12.2.2 Вызов управляющей программы с помощью PGM CALL 367
12.2.3 Выбор и вызов управляющей программы с помощью SEL PGM и CALL SELECTED PGM 369

12.3 Цикл 14 KONTUR 371

12.3.1 Параметры цикла 371

12.4 Цикл 12 WYZOW PROGRAMMY 372

12.4.1 Параметры цикла 373

12.5 Техника программирования с вложением подпрограмм 373

12.5.1 Пример 374

13 Определения контуров и точек 377

13.1 Таблицы точек 378

13.1.1 Выбор таблицы точек в управляющей программе с помощью SEL PATTERN 379
13.1.2 Вызов цикла с таблицей точек 380

13.2 Перекрывающие друг друга контуры 380

13.2.1 Основные положения 380
13.2.2 Подпрограммы: перекрывающие друг друга карманы 381
13.2.3 Поверхность из суммы 382
13.2.4 Поверхность из разницы 382
13.2.5 Поверхность из пересечения 383

13.3 Простая формула контура 384

13.3.1 Основы 384
13.3.2 Ввод простой формулы контура 386
13.3.3 Обработка контура с помощью циклов SL или OCM 387

13.4 Комплексная формула контура 388

13.4.1 Основные положения 388
13.4.2 Выбор управляющей программы с определением контура 391
13.4.3 Определение описания контура 392
13.4.4 Ввод сложной формулы контура 393
13.4.5 Перекрывающие друг друга контуры 393
13.4.6 Обработка контура с помощью циклов SL или OCM 396

13.5 Определение шаблона PATTERN DEF 397

13.5.1 Применение 397
13.5.2 Ввод PATTERN DEF 398
13.5.3 Использование PATTERN DEF 398
13.5.4 Определение отдельно позиции обработки 400
13.5.5 Определение отдельного ряда 401
13.5.6 Определение отдельного шаблона 402
13.5.7 Определение отдельной рамки 404
13.5.8 Определение полной окружности 406
13.5.9 Определение дуги окружности 407
13.5.10 Пример: использование циклов в сочетании с PATTERN DEF 408

13.6 Циклы определения шаблона 410

13.6.1 Обзор 410
13.6.2 Цикл 220 OBRAZEC KRUG 411
13.6.3 Цикл 221 RIADY IZ OTWIERSTIJ 414
13.6.4 Цикл 224 SHABLON QR-KODA DATY 418
13.6.5 Примеры программ 424

13.7 OCM-циклы определения шаблона..... 425
13.7.1 Обзор..... 425
13.7.2 Основы..... 426
13.7.3 Цикл 1271 OCM PRYAMOUGOLNIK (опция #167)..... 428
13.7.4 Цикл 1272 OCM OKRUZHNOST (опция #167)..... 431
13.7.5 Цикл 1273 OCM PAZ / REBRO (опция #167)..... 433
13.7.6 Цикл 1278 OCM MNOGOUGOLNIK (опция #167)..... 436
13.7.7 Цикл 1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH. (опция #167)..... 439
13.7.8 Цикл 1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE (опция #167)..... 441

13.8 Прорезки и выточки..... 443
13.8.1 Канавки и выточки..... 443

14 Циклы обработки 453

14.1 Работа с циклами обработки 454

14.1.1 Циклы обработки 455
14.1.2 Определение циклов 457
14.1.3 Вызов циклов 459
14.1.4 Специальные станочные циклы 463
14.1.5 Доступные группы циклов 464

14.2 Технологически независимые циклы 467

14.2.1 Обзор 467
14.2.2 Цикл 200 SWERLENIJE 467
14.2.3 Цикл 201 RAZWIORTYWANIE 471
14.2.4 Цикл 203 UNIVERS. SWERLENIE 473
14.2.5 Цикл 205 UNIW. GL. SWERLENIE 479

14.3 Циклы для фрезерной обработки ... 486
14.3.1 Обзор ... 486
14.3.2 Цикл 202 RASTOCHKA ... 489
14.3.3 Цикл 204 OBRAT.ZENKEROWANIE ... 494
14.3.4 Цикл 208 BORE MILLING ... 498
14.3.5 Цикл 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ... 503
14.3.6 Цикл 240 ZENTRIROVANIE ... 513
14.3.7 Цикл 206 NAREZANIE REZBI ... 517
14.3.8 Цикл 207 NAREZANIE REZBI GS ... 520
14.3.9 Цикл 209 NAR.WN.REZBY/LOM.ST ... 524
14.3.10 Основы резьбофрезерования ... 530
14.3.11 Цикл 262 REZBOFREZEROWANIE ... 532
14.3.12 Цикл 263 REZBOFREZ.S ZEN.FAS ... 536
14.3.13 Цикл 264 FR.OTWI.S SP.SWERLOM ... 541
14.3.14 Цикл 265 FREZ.OTWIER.PO HEL ... 546
14.3.15 Цикл 267 NARUSHNAJA REZBA ... 550
14.3.16 Цикл 251 PRJAMOUGOLNYJ KARMAN ... 554
14.3.17 Цикл 252 KRUGOWOJ KARMAN ... 562
14.3.18 Цикл 253 FREZEROWANIE PAZOW ... 569
14.3.19 Цикл 254 KRUGOW.KANAWKA ... 575
14.3.20 Цикл 256 RECTANGULAR STUD ... 583
14.3.21 Цикл 257 CIRCULAR STUD ... 590
14.3.22 Цикл 258 MNOGOUGOL. OSTROV ... 595
14.3.23 Цикл 233 FREZEROVAN.POVERKHN ... 600
14.3.24 SL-циклы ... 612
14.3.25 Цикл 20 DANNYJE KONTURA ... 613
14.3.26 Цикл 21 PREDSWERLENJE ... 616
14.3.27 Цикл 22 CHERN.OBRABOTKA ... 619
14.3.28 Цикл 23 CHIST.OBRAB.DNA ... 624
14.3.29 Цикл 24 CHIST.OBRAB.STOR ... 627
14.3.30 Цикл 270 CONTOUR TRAIN DATA ... 630
14.3.31 Цикл 25 CONTOUR TRAIN ... 632
14.3.32 Цикл 275 VIHR.FR.KONT.KANAVKI ... 637
14.3.33 Цикл 276 PROTIAZKA KONTURA 3D ... 643
14.3.34 Циклы OCM ... 650
14.3.35 Цикл 271 OCM DANNYE KONTURA (опция #167) ... 652
14.3.36 Цикл 272 OCM CHERN. OBRABOTKA (опция #167) ... 654
14.3.37 Калькулятор данных резания OCM(опция #167) ... 660
14.3.38 Цикл 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA (опция #167) ... 672
14.3.39 Цикл 274 OCM CHIST.OBR.STOR. (опция #167) ... 675
14.3.40 Цикл 277 OCM FASKA (опция #167) ... 677
14.3.41 Цикл 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. (опция #96) ... 681
14.3.42 Цикл 292 TOCH. INTER. KONTUR (опция #96) ... 689
14.3.43 Цикл 225 GRAVIROVKA ... 700
14.3.44 Цикл 232 FREZER. POVERKHNOSTI ... 708

14.3.45 Цикл 18 NAR.REZBY REZCOM ... 715
14.3.46 Примеры программирования ... 717

14.4 Циклы для токарно-фрезерной обработки ... 741
14.4.1 Обзор ... 741
14.4.2 Работа с токарными циклами ... 745
14.4.3 Цикл 800 NASTR. SIST.KOORD ... 746
14.4.4 Цикл 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT ... 754
14.4.5 Цикл 892 PROVERKA DISBALANSA ... 755
14.4.6 Основы циклов проходной обработки ... 758
14.4.7 Цикл 811 TOCHEN. USTUPA PROD ... 760
14.4.8 Цикл 812 TOCH.UST.PROD.RASSH ... 764
14.4.9 Цикл 813 TOCHENIE S VREZANIEM PRODOLNOE ... 770
14.4.10 Цикл 814 TOCHENIE S VREZANIEM PROD.RASSH ... 774
14.4.11 Цикл 810 TOCHEN.KONTURA PROD ... 780
14.4.12 Цикл 815 TOCH.PARAL.KONT.PROD ... 785
14.4.13 Цикл 821 TOCH.USTUPA POPER ... 789
14.4.14 Цикл 822 TOCH.UST.POPER.RASSH ... 793
14.4.15 Цикл 823 TOCHENIE S VREZANIEM POPER ... 799
14.4.16 Цикл 824 TOCHENIE S VREZ.POPER.RASSH ... 803
14.4.17 Цикл 820 TOCH. KONTURA.POPER ... 809
14.4.18 Цикл 841 PROSTOE TOCH. VITOCHKI, RAD. NAPR ... 814
14.4.19 Цикл 842 PROTACH.POPER.RASSH ... 819
14.4.20 Цикл 851 PROTACH.PROD.PROST ... 826
14.4.21 Цикл 852 PROTACH.PROD.RASSH ... 830
14.4.22 Цикл 840 PROTACH.KONTUR.POPER ... 836
14.4.23 Цикл 850 PROTACH.KONTURA.PROD ... 841
14.4.24 Цикл 861 VYTACHIVANIE POPER ... 846
14.4.25 Цикл 862 VYTACH.POPER.RASSH ... 850
14.4.26 Цикл 871 VYTACHIVANIE PROD ... 857
14.4.27 Цикл 872 VYTACH.PROD.RASSH ... 862
14.4.28 Цикл 860 VYTACH.KONTURA.RAD ... 869
14.4.29 Цикл 870 VYTACH.KONTURA.PROD ... 875
14.4.30 Цикл 831 NAREZ.REZBY.PROD ... 881
14.4.31 Цикл 832 NAREZANIE REZBY RASSH ... 885
14.4.32 Цикл 830 NAREZ.REZBY. PARALL. KONTURU ... 890
14.4.33 Цикл 882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB (опция #158) ... 897
14.4.34 Цикл 883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE (опция #158) ... 902
14.4.35 Примеры программирования ... 909

14.5 Циклы для шлифовальной обработки ... 917
14.5.1 Обзор ... 917
14.5.2 Общие сведения о координатном шлифовании ... 919
14.5.3 Цикл 1000 ZADAT MAYATN. HOD (опция #156) ... 920
14.5.4 Цикл 1001 START MAYATN. HOD (опция #156) ... 923
14.5.5 Цикл 1002 STOP MAYATN. HOD (опция #156) ... 924
14.5.6 Общая информация о циклах перевязки ... 925
14.5.7 Цикл 1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER (Опция #156) ... 927
14.5.8 Цикл 1015 PRAVKA PROFILJA (опция #156) ... 931
14.5.9 Цикл 1016 PRAVKA CHSHASHKI (опция #156) ... 935
14.5.10 Цикл 1017 PRAVKA S POMOSHCHYU ROLIKA (опция #156) ... 940
14.5.11 Цикл 1018 VREZANIE S POMOSHCHYU ROLIKA (опция #156) ... 946
14.5.12 Цикл 1021 CILINDR, MEDLENNOE SHLIFOVANIE (опция #156) ... 952
14.5.13 Цикл 1022 CILINDR, BYSTROE SHLIFOVANIE (опция #156) ... 959
14.5.14 Цикл 1025 SHLIFOVANIE KONTURA (опция #156) ... 966
14.5.15 Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156) ... 969
14.5.16 Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156) ... 971
14.5.17 Цикл 1033 KORREKZIA NA RADIUS SHLIF.KRUGA (опция #156) ... 973
14.5.18 Примеры программирования ... 975

14.6 Циклы изготовления зубчатых колёс ... 980
14.6.1 Обзор ... 980
14.6.2 Цикл 880 ZUBOFREZEROVANIE (опция #131) ... 981
14.6.3 Основы обработки зубчатых зацеплений (опция #157) ... 990
14.6.4 Цикл 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO (опция #157) ... 993
14.6.5 Цикл 286 ZUBOFREZEROVANIYE (опция #157) ... 995
14.6.6 Цикл 287 ZUBOTOCHENIE опция #157 ... 1004
14.6.7 Примеры программирования ... 1012

15 Преобразование координат ... 1017

15.1 Системы отсчёта ... 1018
15.1.1 Обзор ... 1018
15.1.2 Основы систем координат ... 1019
15.1.3 Система координат станка M-CS ... 1020
15.1.4 Базовая система координат B-CS ... 1022
15.1.5 система координат детали W-CS ... 1023
15.1.6 Система координат плоскости обработки WPL-CS ... 1027
15.1.7 Входная система координат I-CS ... 1030
15.1.8 Система координат инструмента T-CS ... 1031

15.2 Управление точками привязки ... 1035
15.2.1 Установка точки привязки вручную ... 1039
15.2.2 Активация точки привязки вручную ... 1040

15.3 Функции ЧПУ для управления точками привязки ... 1041
15.3.1 Обзор ... 1041
15.3.2 Активация точки привязки с помощью PRESET SELECT ... 1041
15.3.3 Копирование точки привязки с помощью PRESET COPY ... 1042
15.3.4 Коррекция точки привязки с помощью PRESET CORR ... 1043

15.4 Таблица нулевых точек ... 1044
15.4.1 Активация таблицы нулевых точек в управляющей программе ... 1045

15.5 Циклы преобразования координат ... 1045
15.5.1 Основы ... 1045
15.5.2 Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE ... 1046
15.5.3 Цикл 10 POWOROT ... 1048
15.5.4 Цикл 11 MASCHTABIROWANIE ... 1049
15.5.5 Цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI ... 1050
15.5.6 Цикл 19 PLOSK.OBRABOT. (опция #8) ... 1051
15.5.7 Цикл 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ... 1058
15.5.8 Пример: цикл пересчета координат ... 1059

15.6 Функции ЧПУ для преобразования координат ... 1060
15.6.1 Обзор ... 1060
15.6.2 Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM ... 1061
15.6.3 Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR ... 1062
15.6.4 Вращение с помощью TRANS ROTATION ... 1066
15.6.5 Масштабирование с помощью TRANS SCALE ... 1067

15.7 Разворот плоскости обработки (опция #8) ... 1069
15.7.1 Основы ... 1069
15.7.2 Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8) ... 1070
15.7.3 Окно 3D-вращение (опция #8) ... 1114

15.8 Обработка под наклоном (опция #9)..... 1118

15.9 Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)..... 1120

16 Коррекция 1129

16.1 Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента 1130

16.2 Коррекция радиуса инструмента 1134

16.3 Коррекция радиуса резца токарных инструментов (опция #50) 1137

16.4 Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции 1140

16.4.1 Выбор таблицы коррекции с помощью SEL CORR-TABLE 1142
16.4.2 Активация значения коррекции с помощью FUNCTION CORRDATA 1142

16.5 Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50) .. 1143

16.6 3D коррекция инструмента (опция #9) 1146

16.6.1 Основы 1146
16.6.2 Прямая LN 1147
16.6.3 Инструменты для 3D коррекции инструмента 1149
16.6.4 3D-коррекция инструмента для торцевого фрезерования (опция #9) 1150
16.6.5 3D-коррекция инструмента при периферийном фрезеровании (опция #9) 1157
16.6.6 3D-коррекция инструмента с суммарным радиусом инструмента с помощью FUNCTION PROG PATH (опция #9) 1159

16.7 Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92) 1161

17 Файлы 1165

17.1 Управление файлами 1166

17.1.1 Основы 1166
17.1.2 Рабочее пространство Открыть файл 1176
17.1.3 Рабочее пространство Быстрый выбор 1177
17.1.4 Адаптация файла из iTNC 530 1177
17.1.5 USB-устройства 1178

17.2 Программируемые файловые функции 1180

18 Мониторинг столкновений..... 1185

18.1 Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)..... 1186

18.1.1 Активация динамического мониторинга столкновений DCM для режимов работы Ручной и Отраб. программы..... 1191
18.1.2 Активация динамического мониторинга столкновений DCM для моделирования..... 1192
18.1.3 Активация графического представления объектов столкновений..... 1192
18.1.4 FUNCTION DCM: активация и деактивация динамического мониторинга столкновенийDCM в управляющей программе..... 1193

18.2 Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)..... 1194

18.2.1 Основы..... 1194
18.2.2 Включение зажимных приспособлений в мониторинг столкновений (опция #140).... 1197
18.2.3 Установка и удаление зажимного приспособления с помощью функции FIXTURE (опция #40)..... 1208
18.2.4 Редактирование файлов CFG с помощью KinematicsDesign..... 1208

18.3 Дополнительный контроль в моделировании..... 1215

18.4 Автоматический отвод инструмента с помощью FUNCTION LIFTOFF..... 1217

19 Функции регулирования ... 1221

19.1 Адаптивное управление подачей AFC (опция #45) ... 1222

19.1.1 Основы ... 1222
19.1.2 Активация и деактивация AFC ... 1224
19.1.3 Пробный проход AFC ... 1228
19.1.4 Контроль износа и перегрузки инструмента ... 1230

19.2 Активное подавление дребезга ACC (опция #145) ... 1230

19.3 Функции для управления отработкой программы ... 1232

19.3.1 Обзор ... 1232
19.3.2 Пульсирующая частота вращения с помощью FUNCTION S-PULSE ... 1232
19.3.3 Запрограммированное время выдержки с помощью FUNCTION DWELL ... 1233
19.3.4 Циклическое время выдержки с помощью FUNCTION FEED DWELL ... 1234

19.4 Циклы с функцией управления ... 1236

19.4.1 Цикл 9 WYDERSHKA WREMENI ... 1236
19.4.2 Цикл 13 ORIENT.OSTAN.SPIND ... 1237
19.4.3 Цикл 32 DOPUSK ... 1239

19.5 Глобальные настройки программы GPS (опция #44) ... 1243

19.5.1 Основы ... 1243
19.5.2 Функция Аддитив. смещение (M-CS) Глобальные настройки программы:Аддитивное смещение ... 1247
19.5.3 Функция Аддитив. баз. вращ. (W-CS) ... 1248
19.5.4 Функция Смещение (W-CS) ... 1249
19.5.5 Функция Зерк. отображение (W-CS) ... 1250
19.5.6 Функция Смещение (mW-CS) ... 1251
19.5.7 Функция Вращение (WPL-CS) ... 1252
19.5.8 Функция Совмещение маховичка ... 1253
19.5.9 Функция Коэффицент подачи ... 1256

20 Мониторинг 1257

20.1 Мониторинг компонентов с помощью MONITORING HEATMAP (опция #155) 1258

20.2 Циклы для мониторинга 1260

20.2.1 Цикл 239 OPREDEL. NAGRUZKI (опция #143) 1260
20.2.2 цикл 238 IZMERIT SOST. STANKA (опция #155) 1262

20.3 Мониторинг процесса (опция #168) 1265

20.3.1 Основы 1265
20.3.2 Рабочее пространство Мониторинг процесса (опция #168) 1266
20.3.3 Определение зоны мониторинга с помощью MONITORING SECTION (опция #168) 1290

21 Многоосевая обработка ... 1293

21.1 Циклы обработки на боковой поверхности цилиндра ... 1294

21.1.1 Циклы 27 POW.CILINDRA (опция #8) ... 1294
21.1.2 Цикл 28 PAZ NA BOK. POVERHNOSTI CILINDRA (опция #8) ... 1297
21.1.3 Цикл 29 CYL SURFACE RIDGE (опция #8) ... 1303
21.1.4 Цикл 39 CYL. SURFACE CONTOUR (опция #8) ... 1307
21.1.5 Примеры программ ... 1311

21.2 Работа с параллельными осями U, V и W ... 1314

21.2.1 Основы ... 1314
21.2.2 Определите поведение при позиционировании параллельных осей с помощью FUNCTION PARAXCOMP ... 1315
21.2.3 Три линейные оси для обработки выбираются с помощью FUNCTION PARAXMODE ... 1316
21.2.4 Параллельные оси в сочетании с циклами обработки ... 1318
21.2.5 Пример ... 1319

21.3 Использование поперечного суппорта с FACING HEAD POS (опция #50) ... 1319

21.4 Обработка с полярной кинематикой с помощью FUNCTION POLARKIN ... 1323

21.4.1 Пример: SL-циклы в полярной кинематике ... 1327

21.5 Управляющие программы сгенерированные в CAM ... 1329

21.5.1 Выходные форматы управляющих программ ... 1330
21.5.2 Типы обработки по количеству осей ... 1332
21.5.3 Этап процесса ... 1334
21.5.4 Функции и пакеты функций ... 1341

22 Дополнительные функции 1345

22.1 Дополнительные функции M и STOP 1346

22.1.1 Программирование STOP 1346

22.2 Обзор дополнительных функций 1347

22.3 Дополнительные функции для задания координат 1350

22.3.1 Перемещение в системе координат станка M-CS с помощью M91 1350
22.3.2 Перемещение в координатной системе M92 с помощью M92 1351
22.3.3 Перемещение в неразвёрнутой входной системе координат I-CS с помощью M130 1352

22.4 Дополнительные функции для поведения на контуре 1353

22.4.1 Уменьшение индикации оси вращения ниже 360° с помощью M94 1353
22.4.2 Обработка небольших выступов контура с помощью M97 1355
22.4.3 Обработка углов контура с помощью M98 1356
22.4.4 Снижение скорости подачи во время движения врезания с помощью M103 1357
22.4.5 Адаптация скорости подачи для круговых траекторий с M109 1358
22.4.6 Снижение скорости подачи при внутренних радиусах с помощью M110 1359
22.4.7 Интерпретация подачи для круговых осей в мм/мин с M116 (опция #8) 1360
22.4.8 Активация наложения маховичком помощью M118 1361
22.4.9 Предварительный расчет контуров с коррекцией на радиус с помощью M120 1363
22.4.10 Перемещение по оптимальной траектории с M126 1366
22.4.11 Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9) 1368
22.4.12 Интерпретация подачи в мм/об с M136 1373
22.4.13 Учёт поворотных осей для обработки с M138 1374
22.4.14 Отвод по оси инструмента с помощью M140 1375
22.4.15 Удаление базового вращения при помощи M143 1377
22.4.16 Математический учёт смещения инструмента M144 (опция #9) 1377
22.4.17 Автоматический отвод при NC-стоп или сбое питания с M148 1379
22.4.18 Предотвращение скругления внешних углов с M197 1380

22.5 Дополнительные функции для инструмента 1382

22.5.1 Автоматическая замена на сменный инструмент с M101 1382
22.5.2 Разрешить положительные припуски на инструмент с M107 (опция #9) 1385
22.5.3 Проверка радиуса сменного инструмента с помощью M108 1386
22.5.4 Отключение мониторинга контактного щупа с M141 1387

23 Программирование переменных ... 1389

23.1 Обзор программирования переменных ... 1390

23.2 Переменные: параметры Q, QL, QR и QS ... 1390

23.2.1 Основы ... 1390
23.2.2 Q-параметры с предопределенными значениями ... 1396
23.2.3 Папка Базовая арифметика ... 1401
23.2.4 Папка Тригонометр. функции ... 1403
23.2.5 Папка Расчёт окружности ... 1405
23.2.6 Папка Команды перехода ... 1406
23.2.7 Специальные функции программирования переменных ... 1408
23.2.8 Функции для свободно определяемых таблиц ... 1420
23.2.9 Формулы в управляющей программе ... 1422

23.3 Строковые функции ... 1426

23.3.1 Присвоение текста параметру QS ... 1430
23.3.2 Соединение QS-параметров ... 1430
23.3.3 Преобразование переменного текстового содержимого в числовые значения ... 1431
23.3.4 Преобразование переменных числовых значений в текстовое содержимое ... 1431
23.3.5 Копирование части строки из QS параметра ... 1431
23.3.6 Поиск подстроки в содержимом QS параметра ... 1431
23.3.7 Определение общего количества символов QS параметра ... 1432
23.3.8 Сравнение на алфавитный порядок содержимого двух параметров QS ... 1432
23.3.9 Считать содержимое машинного параметра ... 1432

23.4 Определение счетчика с помощью FUNCTION COUNT ... 1433

23.4.1 Пример ... 1434

23.5 Предустановленные программные значения для циклов ... 1435

23.5.1 Обзор ... 1435
23.5.2 Ввод GLOBAL DEF ... 1436
23.5.3 Использование данных GLOBAL DEF ... 1436
23.5.4 Глобальные данные, действительные для всех обработок ... 1437
23.5.5 Глобальные данные обработки сверлением ... 1438
23.5.6 Глобальные данные обработки фрезерованием с циклами обработки карманов ... 1439
23.5.7 Глобальные данные для обработки фрезерованием с циклами обработки контуров 1440
23.5.8 Глобальные данные позиционирования ... 1440
23.5.9 Глобальные данные для функций измерения ... 1441

23.6 Доступ к таблицам с операторами SQL..... 1441
23.6.1 Основы..... 1441
23.6.2 Привязка переменной к столбцу таблицы с помощью SQL BIND..... 1444
23.6.3 Считывание табличного значения с помощью SQL SELECT..... 1445
23.6.4 Выполнение SQL инструкций с помощью SQL EXECUTE..... 1447
23.6.5 Считывание строки из набора результатов с помощью SQL FETCH..... 1451
23.6.6 Отмена изменений в транзакции с SQL ROLLBACK..... 1452
23.6.7 Закрытие транзакции с помощью SQL COMMIT..... 1454
23.6.8 Изменение строки набора результатов с помощью SQL UPDATE..... 1455
23.6.9 Создание новой строки в наборе результатов с помощью SQL INSERT..... 1457
23.6.10 Пример..... 1459

24 Графическое программирование..... 1461

24.1 Основы..... 1462

24.1.1 Создание нового контура..... 1469
24.1.2 Блокировка и разблокировка элементов..... 1469

24.2 Импорт контуров в графическое программирование..... 1470

24.2.1 Импорт контуров..... 1472

24.3 Экспорт контуров из графического программирования..... 1473

24.4 Первые шаги в графическом программировании..... 1476

24.4.1 Пример задачи D1226664..... 1476
24.4.2 Нарисовать пример контура..... 1477
24.4.3 Экспорт нарисованного контура..... 1479

25 Открытие CAD-файлов с помощью CAD-Viewer 1481

25.1 Основы 1482

25.2 Точка привязки детали в CAD-модели 1487

25.2.1 Установка точки привязки детали или нулевой точки детали и выравнивание системы координат 1489

25.3 Нулевая точка детали в CAD-модели 1490

25.4 Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42) 1492

25.4.1 Выбор и сохранение контура 1496

25.4.2 Выбор позиций 1499

25.5 Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152) 1501

25.5.1 Позиционирование 3D-модели для обработки с обратной стороны 1504

26 Вспомогательные функции ... 1505

26.1 Рабочее пространство Помощь ... 1506

26.2 Экранная клавиатура панели управления ... 1508

26.2.1 Открытие и закрытие экранной клавиатуры ... 1511

26.3 Функция GOTO ... 1511

26.3.1 Выбор кадра программы с помощью клавиши GOTO ... 1512

26.4 Добавление комментария ... 1512

26.4.1 Добавление комментария, как кадр программы ... 1513
26.4.2 Добавление комментария, в кадре программы ... 1513
26.4.3 Комментирование и раскомментирование кадра программы ... 1513

26.5 Скрытие кадров программы ... 1514

26.5.1 Скрытие и отмена скрытия кадра программы ... 1514

26.6 Создание оглавления управляющей программы ... 1514

26.6.1 Добавление разделителя ... 1515

26.7 Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа ... 1515

26.7.1 Редактирование кадров программы с помощью оглавления ... 1517

26.8 Столбец Поиск в рабочем пространстве Программа ... 1518

26.8.1 Поиск и замена элементов синтаксиса ... 1521

26.9 Сравнение программ ... 1521

26.9.1 Передача различия в активную управляющую программу ... 1523

26.10 Контекстное меню ... 1523

26.11 Калькулятор ... 1527

26.11.1 Открытие и закрытие калькулятора ... 1528
26.11.2 Выбор результата из истории ... 1528
26.11.3 Удалить историю ... 1528

26.12 Калькулятор режимов резания ... 1528

26.12.1 Открытие калькулятора режимов резания ... 1530
26.12.2 Расчет режимов резания с помощью таблиц ... 1531

26.13 Меню уведомлений на панели информации ... 1531

26.13.1 Создание сервисного файла ... 1534

27 Рабочее пространство Моделирование 1535

27.1 Основы 1536

27.2 Предустановленные виды 1547

27.3 Экспорт смоделированной детали в виде файла STL 1548

27.3.1 Сохранение смоделированной детали, в виде файла STL 1550

27.4 Функция измерения 1550

27.4.1 Измерение разницы между заготовкой и готовой деталью 1552

27.5 Сечение в моделировании 1552

27.5.1 Перемещение секущей плоскости 1553

27.6 Сравнение моделей 1554

27.7 Центр вращения в моделировании 1555

27.7.1 Установка центра вращения в угол моделируемой детали 1555

27.8 Скорость моделирования 1556

27.9 Моделирование управляющей программы до определенного кадра программы 1556

27.9.1 Моделирование управляющей программы до определенного кадра программы 1557

28 Функции контактного щупа в режиме работы Ручной 1559

28.1 Основы 1560

28.1.1 Установка точки привязки по линейной оси 1567
28.1.2 Определение центра окружности цапфы с помощью метода автоматического измерения 1569
28.1.3 Определение и компенсация поворота и детали 1571
28.1.4 Использование функций контактного щупа с механическими щупами или часовыми индикаторами 1572

28.2 Калибровка контактного щупа детали 1574

28.2.1 Калибровка длины контактного щупа для детали 1577
28.2.2 Калибровка радиуса контактного щупа для детали 1578
28.2.3 Трехмерная калибровка контактного щупа детали (опция #92) 1579

28.3 Блокировка мониторинга контактного щупа 1580

28.3.1 Деактивация мониторинга контактного щупа 1580

28.4 Сравнение смещения и 3D-базового вращения 1582

29 Программируемые циклы контактных щупов..... 1585

29.1 Работа с циклами измерительных щупов..... 1586

29.1.1 Общие сведения о циклах контактных щупов..... 1586
29.1.2 Перед началом работы с циклами измерительного щупа!..... 1592
29.1.3 Предустановленные программные значения для циклов..... 1594

29.2 Циклы контактного щупа для автоматического определения углового положения детали..... 1596

29.2.1 Обзор..... 1596
29.2.2 Основы циклов контактного щупа 14xx..... 1598
29.2.3 Цикл 1420 IZMERENIE PLOSKOSTI..... 1609
29.2.4 Цикл 1410 IZMERENIE GRANI..... 1615
29.2.5 Цикл 1411 IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY..... 1622
29.2.6 Цикл 1412 IZMERENIE KOSOJ GRANI..... 1631
29.2.7 Основы циклов контактного щупа 4xx..... 1638
29.2.8 Цикл 400 POWOROT..... 1638
29.2.9 Цикл 401 UGOL M.2 T.I OSIJU..... 1642
29.2.10 Цикл 402 OBOR. 2 STOJKI..... 1646
29.2.11 Цикл 403 POW.OS WR..... 1650
29.2.12 Цикл 405 POW C C-OSJU..... 1657
29.2.13 Цикл 404 NAZN.POWOROTA..... 1661
29.2.14 Пример: определение разворота плоскости обработки по двум отверстиям..... 1663

29.3 Циклы контактного щупа для автоматического определения точек привязки..... 1664

29.3.1 Обзор..... 1664
29.3.2 Основы циклов контактного щупа 14xx для установки точки привязки..... 1666
29.3.3 Цикл 1400 IZMERENIE POZICII..... 1666
29.3.4 Цикл 1401IZMERENIE OKRUZHNOSTI..... 1671
29.3.5 Цикл 1402 IZMERENIE SFERY..... 1676
29.3.6 Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки..... 1680
29.3.7 Цикл 410 TOCHKA WN.PRIAM..... 1681
29.3.8 Цикл 411 TOCHKA OD.NAR.PRIAM..... 1687
29.3.9 Цикл 412 TO.ODNIES.WNUT.KRUGA..... 1692
29.3.10 Цикл 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE..... 1698
29.3.11 Цикл 414 TOCHKA ODN.NAR.UGLA..... 1704
29.3.12 Цикл 415 TOCHKA ODN.WNUT.UGLA..... 1710
29.3.13 Цикл 416 TO.ODN.CENTR OTWIER..... 1716
29.3.14 Цикл 417 TOCHKA ODN.OS SCHUPA..... 1722
29.3.15 Цикл 418 TCHK.PR.4 OTVERSTIJA..... 1725
29.3.16 Цикл 419 BAZ.TOCHKA OTD. OSI..... 1731
29.3.17 Цикл 408 SLOT CENTER REF PT..... 1735
29.3.18 Цикл 409 RIDGE CENTER REF PT..... 1741
29.3.19 Пример: Установка точки привязки в центр сегмента круга и на верхней кромки заготовки..... 1746
29.3.20 Пример: Задание точки привязки на верхней кромки заготовки и по центру отверстий на окружности..... 1747

29.4 Циклы контактного щупа для автоматического контроля детали ... 1748
29.4.1 Основы ... 1748
29.4.2 Цикл 0 BAZOWAJA PLOSKOST ... 1754
29.4.3 Цикл 1 POLAR DATUM ... 1755
29.4.4 Цикл 420 IZMERENIE UGOL ... 1758
29.4.5 Цикл 421 IZMERENIE OTWIERSTIA ... 1762
29.4.6 Цикл 422 IZM.KRUG NARUSHIE ... 1768
29.4.7 Цикл 423 IZM.PRIAMOUGOL.WNUT ... 1774
29.4.8 Цикл 424 IZMER.PRIAM. NARUSH ... 1778
29.4.9 Цикл 425 IZM.SCHIRINY WNUTRI ... 1783
29.4.10 Цикл 426 IZM.PRUTKA NAR ... 1787
29.4.11 Цикл 427 IZMERENIE KOORDINATA ... 1791
29.4.12 Цикл 430 IZM.OKRU. OTWIER ... 1795
29.4.13 Цикл 431 IZM.PLOSKOSTI ... 1800
29.4.14 Примеры программ ... 1804

29.5 Циклы контактных щупов: специальные функции ... 1807
29.5.1 Основы ... 1807
29.5.2 Цикл 3 IZMERENJE ... 1808
29.5.3 Цикл 4 IZMERENIE 3D ... 1810
29.5.4 Цикл 444 IZMERENIYE V 3D ... 1814
29.5.5 Цикл 441 FAST PROBING ... 1820
29.5.6 Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ... 1822

29.6 Циклов контактного щупа: калибровка ... 1825
29.6.1 Основы ... 1825
29.6.2 Цикл 461 KALIBROVKA DLINI TS ... 1827
29.6.3 Цикл 462 KALIBROVKA TS V KOLZE ... 1829
29.6.4 Цикл 463 KALIBROVKA TS NA ZAPFE ... 1832
29.6.5 Цикл 460 KALIBROVKA TS NA SHARIKE (опция #17) ... 1835

29.7 Циклы контактных щупов для автоматического измерения кинематики ... 1841
29.7.1 Основы (опция #48) ... 1841
29.7.2 Цикл 450 SAVE KINEMATICS (опция #48) ... 1845
29.7.3 Цикл 451 MEASURE KINEMATICS (опция #48) ... 1848
29.7.4 Цикл 452 PRESET COMPENSATION (опция #48) ... 1866
29.7.5 Цикл 453 KINEMAT. RESHETKA (опция #48), (опция #52) ... 1879

29.8 Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента ... 1886
29.8.1 Основы ... 1886
29.8.2 Цикл 30 или 480 KALIBROWKA TT ... 1890
29.8.3 Цикл 31 или 481 KALIB. PO DLIN.INS ... 1893
29.8.4 Цикл 32 или 482 KALIB. PO RAD.INS ... 1896
29.8.5 Цикл 33 или 483 UZMERENIE INSTR ... 1900
29.8.6 Цикл 484 CALIBRATE IR TT ... 1903
29.8.7 Цикл 485 IZMERIT TOKARNYJ INSTR. (опция #50) ... 1907

30 Приложение MDI..... 1913

31 Обработка палет и списки заданий 1917

31.1 Основы 1918

31.1.1 Счетчик палет 1918

31.2 Рабочее пространство Список заданий 1918

31.2.1 Основы 1918

31.2.2 Batch Process Manager (опция #154) 1922

31.3 Рабочее пространство Форма для таблиц палет 1926

31.4 Инструментально-ориентированная обработка 1928

31.5 Таблица точек привязки палет 1931

32 Отработка программы 1933

32.1 Режима работы Отраб. программы 1934

32.1.1 Основы 1934
32.1.2 Перемещение вручную во время останова 1941
32.1.3 Вход в программу с помощью поиска кадра 1943
32.1.4 Повторный подвод к контуру 1950

32.2 Коррекции во время отработки программы 1951

32.2.1 Открытие таблицы из режима работы Отраб. программы 1952

32.3 Приложение Отвод 1953

33 Таблицы ... 1959

33.1 Режим работы Таблицы ... 1960
33.1.1 Редактирование содержимого таблицы ... 1961

33.2 Рабочее пространство Таблица ... 1962

33.3 Рабочее пространство Форма для таблиц ... 1965

33.4 Доступ к табличным значениям ... 1967
33.4.1 Основы ... 1967
33.4.2 Чтение табличного значения с помощью TABDATA READ ... 1968
33.4.3 Запись табличного значения с помощью TABDATA WRITE ... 1969
33.4.4 Сложение табличного значения с помощью TABDATA ADD ... 1969

33.5 Таблицы инструментов ... 1971
33.5.1 Обзор ... 1972
33.5.2 Таблица инструментов tool.t ... 1972
33.5.3 Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50) ... 1983
33.5.4 Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156) ... 1988
33.5.5 Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156) ... 1997
33.5.6 Таблица контактных щуповtchprobe.tp ... 2001
33.5.7 Создание таблицу инструментов в дюймах ... 2005

33.6 Таблица мест tool_p.tch ... 2006

33.7 Файл использования инструмента ... 2009

33.8 Порядок исп. (опция #93) ... 2011

33.9 Список размещ. (опция #93) ... 2013

33.10 Свободно определяемые таблицы ... 2014
33.10.1 Создание свободно определяемой таблицы ... 2015

33.11 Таблица точек привязки ... 2015
33.11.1 Активация защиты от записи ... 2019
33.11.2 Снятие защиты от записи ... 2019
33.11.3 Создать таблицу точек привязки в дюймах ... 2021

33.12 Таблица точек ... 2022
33.12.1 Создание таблицы точек ... 2024
33.12.2 Скрытие отдельных точек для обработки ... 2024

33.13 Таблица нулевых точек ... 2025
33.13.1 Создание таблицы нулевых точек ... 2026
33.13.2 Редактирование таблицы нулевых точек ... 2027

33.14 Таблицы для расчета данных резания 2027

33.15 Таблица палет 2031

33.15.1 Создание и открытие таблицы палет 2036

33.16 Таблицы коррекции 2036

33.16.1 Обзор 2036
33.16.2 Таблица коррекции *.tco 2036
33.16.3 Таблица коррекции *.wco 2039
33.16.4 Создание таблицы коррекции 2040

33.17 Таблица значений коррекции *.3DTC 2040

33.18 Таблицы для AFC (опция #45) 2041

33.18.1 Базовые настройки AFC 2041
33.18.2 Файл настроек AFC.DEP для обучающего прохода 2044
33.18.3 Файл протокола AFC2.DEP 2046
33.18.4 Редактирование таблицы для AFC 2048

33.19 Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение 2048

33.19.1 Параметры в технологической таблице 2049
33.19.2 Создание технологической таблицы 2050

34 Электронный маховичок 2051

34.1 Основы 2052

34.1.1 Задание частоты вращения шпинделя S 2058
34.1.2 Введите подачу F 2058
34.1.3 Задание дополнительной функции M 2058
34.1.4 Создание кадра позиционирования 2059
34.1.5 Позиционирование в инкрементах 2059

34.2 Беспроводной маховичок HR 550FS 2060

34.3 Окно Конфигурация беспроводного маховичка 2062

34.3.1 Назначение маховичка определенной базовой станции 2064
34.3.2 Настройка мощности передачи 2064
34.3.3 Настройка радиоканала 2065
34.3.4 Новая активация маховичка 2065

35 Контактные щупы..... 2067

35.1 Настройка контактного щупа..... 2068

36 Embedded Workspace и Extended Workspace..... 2071

36.1 Embedded Workspace (опция #133)..... 2072

36.2 Extended Workspace..... 2074

37 Интегрированная функциональная безопасность FS..... 2075

37.1 Проверка позиции осей вручную..... 2082

38 Приложение Settings 2083

38.1 Обзор 2084

38.2 Кодовое число 2086

38.3 Пункт меню Машинные настройки 2086

38.4 Пункт меню Общая информация 2090

38.5 Пункт меню SIK 2091

38.5.1 Просмотр опций программного обеспечения 2093

38.6 Пункт меню Машинное время 2093

38.7 Окно Настройка системного времени 2094

38.8 Язык диалога системы ЧПУ 2094

38.8.1 Изменить язык 2095

38.9 Программное обеспечение безопасности SELinux 2096

38.10 Сетевые диски в системе ЧПУ 2097

38.11 Интерфейс Ethernet 2100

38.11.1 Окно Настройки сети 2102

38.12 OPC UA NC Server (опции #56 - #61) 2107

38.12.1 Основы 2107
38.12.2 Пункт меню OPC UA (опции #56 - #61) 2110
38.12.3 Функция Ассистент подключения OPC UA (опции #56 - #61) 2111
38.12.4 Функция Настройки лицензии OPC UA (опции #56 - #61) 2112

38.13 Пункт меню DNC 2113

38.14 Принтер 2115

38.14.1 Создание принтера 2118

38.15 Пункт меню VNC 2118

38.16 Окно Remote Desktop Manager (опция #133) 2122

38.16.1 Настройка внешнего компьютера для Windows Terminal Service (RemoteFX) 2127
38.16.2 Создание и запуск соединения 2127
38.16.3 Экспорт и импорт подключений 2128

38.17 Брандмауэр 2129

38.18 Portscan 2131

38.19 Удаленное обслуживание 2132

38.19.1 Установка сертификат сеанса 2134

38.20 Дублирование и восстановление..... 2134
38.20.1 Сохранение данных..... 2136
38.20.2 Восстановление данных..... 2137

38.21 TNCdiag..... 2137

38.22 Машинные параметры..... 2138

39 Операционная система HEROS..... 2143

39.1 Основы..... 2144

39.2 HEROS меню..... 2144

39.3 Последовательная передача данных..... 2149

39.4 Программное обеспечение для ПК для передачи данных..... 2151

39.5 Резервное копирование данных..... 2153

39.6 Открытие файлов с помощью приложений..... 2154

39.6.1 Открытие приложения..... 2155

39.7 Конфигурация сети с помощью Расширенная конфигурация сети..... 2156

39.7.1 Окно редактирования сетевого подключения..... 2157

40 Общие сведения..... 2161

40.1 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных..... 2162

40.1.1 Интерфейс V.24/RS-232-C оборудования HEIDEHAIN..... 2162
40.1.2 Интерфейс Ethernet, разъем RJ45..... 2162

40.2 Машинные параметры..... 2163

40.2.1 Список параметров пользователя..... 2163
40.2.2 Подробная информация о параметрах пользователя..... 2175

40.3 Номера ошибок по умолчанию для FN 14: ERROR..... 2225

40.4 Системные данные..... 2231

40.4.1 Список функций FN..... 2231

40.5 Накладки клавиш для клавиатур и станочных пультов..... 2279

41 Сообщения об ошибках ЧПУ..... 2285

1

О руководстве пользователя

1.1 Пользователи целевой группы

Пользователями считаются все пользователи системы ЧПУ, выполняющие хотя бы одну из следующих основных задач:

- Эксплуатация станка
  - Наладка инструмента
  - Наладка детали
  - Обработка детали
  - Устранение возможных ошибок во время работы программы
- Создание и тестирование управляющих программ
  - Создание управляющих программ на системе ЧПУ или вне её с помощью CAM-системы
  - Проверка управляющих программ с помощью моделирования
  - Устранение возможных ошибок во время тестирования программы

Ввиду глубины информации руководство пользователя предъявляет к пользователю следующие квалификационные требования:

- Базовое технические знания, например, чтение технических чертежей и пространственное воображение
- Базовые знания в области механической обработки, например, значение технологических величины для различных материалов
- Знание инструкция по технике безопасности, например, возможные риски и их предотвращение
- Инструктаж на станке, например, понимание направления осей и конфигурации станка

HEIDENHAIN для дополнительных целевых групп предлагает отдельные информационные продукты:

- Брошюры и обзор поставки для потенциальных покупателей
- Сервисное руководство для сервисных инженеров
- Техническое руководство для производителей станков

Кроме того, компания HEIDENHAIN предлагает пользователям и новичкам широкий спектр учебных курсов в области программирования ЧПУ.
Учебный портал HEIDENHAIN

На основании целевой группы это руководство пользователя содержит только информацию об эксплуатации и управлении системой ЧПУ. Информационные продукты для других целевых групп содержат информацию о других этапах жизненного цикла продукта.

1.2 Доступная пользовательская документация

Руководство пользователя

Независимо от носителя (цифровой или бумажный), HEIDENHAIN называет данный информационный продукт руководством пользователя. Могут встретится известные синонимы названия, например, инструкция по применению, руководство по использованию и инструкция по эксплуатации.

Руководство пользователя системы ЧПУ доступно в следующих вариантах:

- В виде печатного издания разделено на следующие модули:
  - Руководство пользователя **Наладка и отработка** содержит все содержимое для наладки станка и отработки управляющей программы.
    ID: 1358774-xx
  - Руководство пользователя **Программирование и тестирование** содержит всю информацию для создания и тестирования управляющей программы. Не содержит циклы обработки и контактного щупа.
    ID для программирования открытым текстом: 1358773-xx
  - Руководство пользователя **Циклы обработки** содержит все функции циклов обработки.
    ID: 1358775-xx
  - Руководство пользователя **Циклы измерения для детали и инструмента** содержит все функции циклов контактных щупов.
    ID: 1358777-xx
- В виде файлов PDF, разделённых в соответствии с версиями для печати или объединённых в общий файл PDF, включающий все модули.
  TNCguide
- В виде файлов HTML для использования в качестве встроенной справочной системы **TNCguide** непосредственно на системе ЧПУ
  TNCguide

Руководство пользователя помогает вам в безопасном и надлежащем использовании системы ЧПУ.
Дополнительная информация: "Использование по назначению", Стр. 68

Другие информационные продукты для пользователей

Вам, как пользователю, доступны дополнительные информационные продукты:

- **Обзор новых и измененных функций программного обеспечения** информирует вас о новых функциях отдельных версий программного обеспечения.
  TNCguide
- **Каталоги HEIDENHAIN** информируют вас о продуктах и услугах HEIDENHAIN, например, об опции программного обеспечения системы ЧПУ.
  Каталоги HEIDENHAIN
- База данных **NC-Solutions** предлагает решения часто возникающих проблем.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Типы используемых указаний

Рекомендации по технике безопасности

Соблюдайте все указания по безопасности в данной документации и в документации производителя вашего оборудования!

Указания по технике безопасности предупреждают об опасностях, возникающих при обращении с программным обеспечением и оборудованием, и описывают, как их избежать. Они классифицируются в соответствии с уровнем опасности и подразделяются на следующие группы:

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность - указание на опасность для людей. Если не следовать инструкции по предотвращению опасности, это наверняка может привести **к тяжким телесным повреждениям или даже к смерти**.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предостережение - указание на опасность для людей. Если не следовать инструкции по предотвращению опасности, это **с известной вероятностью может привести к тяжким телесным повреждениям или даже к смерти**.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Осторожно - указание на опасность для людей. Если не следовать инструкции по предотвращению опасности, это **предположительно может привести к легким телесным повреждениям**.

УКАЗАНИЕ

Указание - указание на опасность для предметов или данных. Если не следовать инструкции по предотвращению опасности, это предположительно может привести к **нанесению материального ущерба**.

Порядок подачи информации в составе указания по безопасности

Все указания по безопасности состоят из следующих четырех частей:

- Сигнальное слово указывает на степень опасности
- Вид и источник опасности
- Последствия при игнорировании опасности, например "Во время последующей обработки существует опасность столкновения!".
- Предупреждение – мероприятия по профилактике опасностей

Информационные указания

Следовать информационным указаниям, приведенным в данном руководстве, необходимо для правильного и эффективного использования программного обеспечения.
Настоящее руководство содержит следующие информационные указания:

Символ информации обозначает **совет**.
Совет содержит важную добавочную или дополняющую информацию.

Этот символ указывает на то, что следует придерживаться инструкций по технике безопасности Вашего производителя станка. Этот символ также указывает на функции зависящие от конкретного станка. Возможные опасности для оператора и станка описаны в руководстве пользователя станка.

Значок в виде книги обозначает **Перекрестную ссылку** на внешнюю документацию, например, документацию производителя или поставщика станка.

1.4 Примечания по использованию управляющей программы

Содержащиеся в руководстве пользователя управляющие программы являются лишь вариантом решения. Перед использованием управляющей программы или отдельных кадров программы на станке, вы должны её адаптировать.

Адаптируйте следующее содержимое:

- Инструмент
- Режимы резания
- Подачи
- Безопасную высоту или безопасные положения
- Специфические для станка позиции, например, с **M91**
- Пути вызовов программ

Некоторые управляющие программы зависит от кинематики станка. Адаптируйте эти управляющие программы к кинематике вашего станка перед первым пробным запуском.

Проверьте управляющие программы дополнительно используя моделирование перед фактическим запуском программы.

С помощью теста программы, определите, может ли ваша управляющая программа использоваться с доступными опциями программного обеспечения, активной кинематикой станка и текущей конфигурацией станка.

1.5 Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide

Применение

Интегрированная справочная система **TNCguide** предлагает полный набор всех руководств пользователя.

Дополнительная информация: "Доступная пользовательская документация", Стр. 59

Руководство пользователя помогает вам в безопасном и надлежащем использовании системы ЧПУ.
Дополнительная информация: "Использование по назначению", Стр. 68

Условие

При поставке система ЧПУ предлагает интегрированную справочную систему **TNCguide** в версиях на немецком и английском языках.

Если система ЧПУ не имеет подходящей языковой версии **TNCguide** для выбранного языка диалога, то **TNCguide** откроется в английском языке.

Если система ЧПУ не обнаруживает языковой версии **TNCguide**, она автоматически открывает информационную страницу с указаниями. С помощью приведённой ссылки и инструкции вы можете добавить недостающие файлы в систему ЧПУ.

Вы также можете открыть информационную страницу вручную, для этого выберите **index.html**, например, в **TNC:\tncguide\en\readme**. Путь к файлу зависит от желаемой языковой версии, например, **en** для английского.

С помощью вышеуказанных инструкций вы также можете обновить версию **TNCguide**. Обновление может быть необходимо после обновления программного обеспечения.

Описание функций

Интегрированную справочную систему **TNCguide** можно выбрать внутри приложения **Помощь** или рабочей зоны **Помощь**.

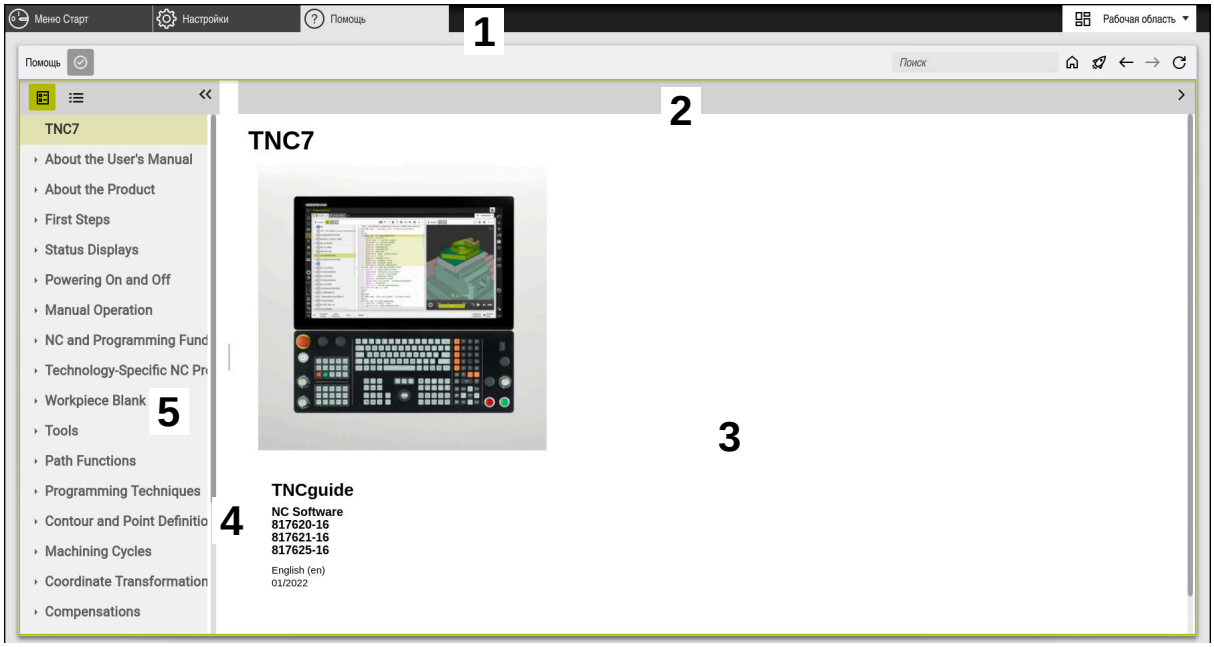
Дополнительная информация: "Приложение Помощь", Стр. 63

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Помощь", Стр. 1506

Работа с **TNCguide** идентично в обоих случаях.

Дополнительная информация: "Символы", Стр. 64

Приложение Помощь



Приложение **Help** с открытым **TNCguide**

Приложение **Помощь** содержит следующие области:

1 Строка заголовка приложения **Помощь**

Дополнительная информация: "Символы приложения Help", Стр. 64

2 Строка заголовка интегрированной справочной системы **TNCguide**

Дополнительная информация: "Символы в заголовке интегрированной справочной системы TNCguide ", Стр. 64

3 Столбец содержимого **TNCguide**

4 Разделитель между столбцами **TNCguide**

С помощью разделителя вы можете настроить ширину столбцов.

5 Навигационный столбец **TNCguide**

Символы

Символы приложения Help

Символ	Функция
	Показать главную страницу На главной странице отображается вся доступная документация. Выберите необходимую документацию с помощью навигационных плиток, например, **TNCguide**. Если доступна только одна документация, то система ЧПУ открывает её содержимое напрямую. Когда документация открыта, вы можете воспользоваться функцией поиска.
	Показать учебные материалы
 	Навигация между недавно открытым содержимым
	Отобразить или скрыть результат поиска **Дополнительная информация:** "Поиск в TNCguide", Стр. 65

Символы в заголовке интегрированной справочной системы TNCguide

Символ	Функция
	Показать структуру документации Структура состоит из заголовков содержимого. Структура служит основной навигацией в документации.
	Показать указатель документации Указатель состоит из важных ключевых слов. Указатель служит альтернативной навигацией по документации.
 	Показать предыдущую или следующую страницу в документации
 	Отобразить или скрыть результат поиска
	Копирование примеров управляющих программ в буфер обмена **Дополнительная информация:** "Копирование примеров управляющих программ в буфер обмена", Стр. 65

1.5.1 Поиск в TNCguide

С помощью функции поиска вы можете искать в открытой документации по заданному запросу.

Для использования функции поиска выполните следующее:

- Введите поисковый запрос.

> Поле ввода находится в строке заголовка слева от символа Home, с помощью которого вы переходите на главную страницу.
>
> Поиск начинается автоматически после того, как вы введёте одну букву.
>
> Если вы хотите удалить запись, используйте символ X внутри поля ввода.

- > Система ЧПУ откроет столбец с результатом поиска.
- > Система ЧПУ также выделяет совпадения на открытой странице содержимого.
- Выберите найденный результат
- > Система ЧПУ откроет желаемое содержимое.
- > Система ЧПУ покажет результаты последнего поиска.
- При необходимости выберите альтернативный результат поиска
- При необходимости введите новый поисковый запрос

1.5.2 Копирование примеров управляющих программ в буфер обмена

С помощью функции копирования, вы можете перенести пример управляющей программы из документации в редактор программы.

Для использования функции копирования выполните следующее:

- Перейдите к нужному примеру ЧПУ
- **Примечания по использованию управляющей программы** Разверните
- **Примечания по использованию управляющей программы** Прочтите и примите к сведению

  Дополнительная информация: "Примечания по использованию управляющей программы", Стр. 61



- Скопируйте пример управляющей программы в буфер обмена



- > Кнопка меняет цвет в процессе копирования.
- > Буфер обмена содержит все содержимое скопированного примера управляющей программы.
- Вставьте пример управляющей программы в программу
- Отредактируйте вставленное содержимое в соответствии с **Примечания по использованию управляющей программы**
- Проверьте управляющую программу с помощью моделирования

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

1.6 Связь с редакцией

Вы хотите оставить отзыв или обнаружили ошибку?

Мы стремимся постоянно совершенствовать нашу документацию для вас. Вы можете помочь нам в этом и сообщить о необходимости изменений по следующему адресу электронной почты:

info@heidenhain.ru

2

О продукте

2.1 TNC7

Любая система ЧПУ HEIDENHAIN поддерживает вас с помощью диалогового программирования и детального моделирования. С помощью TNC7 вы можете дополнительно программировать на основе форм или графически и, таким образом, быстро и надежно достигать желаемого результата.

Опции программного обеспечения и дополнительные аппаратные расширения обеспечивают гибкое расширение набора функций и простоту использования.

Расширение диапазона функций позволяет, например, в дополнение к фрезерной и сверлильной обработке также выполнять токарные и шлифовальные работы.

Дополнительная информация: "Программирование специфическое для технологии обработки", Стр. 223

Простота использования увеличивается, например, при применении контактных щупов, маховичков или 3D-мыши.

Дополнительная информация: "Аппаратное обеспечение", Стр. 85

Определения

Сокращение	Определение
ЧПУ	**TNC** происходит от аббревиатуры **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip или touch) обозначает возможность программирования управляющей программы непосредственно на системе ЧПУ с помощью клавиатуры или также графически с помощью жестов.
7	Номер продукта показывает поколение системы ЧПУ. Набор функций зависит от открытых опций программного обеспечения.

2.1.1 Использование по назначению

Информация о надлежащем использовании поможет вам как пользователю безопасно обращаться с продуктом, например, со станком.

Система ЧПУ является компонентом станка, а не целым станком. В данном руководстве пользователя описывается, как использовать систему ЧПУ. Перед использованием станка, включая систему ЧПУ, воспользуйтесь документацией производителя станка, чтобы узнать о аспектах безопасности, необходимой защитной экипировке и требованиях к квалифицированному персоналу.

HEIDENHAIN поставляет системы ЧПУ для применения на фрезерных и сверлильных станках, а также обрабатывающих центрах с макс. 24 осями. Если вы как пользователь столкнулись с другой конфигурацией, то вы должны немедленно связаться с эксплуатирующей организацией.

HEIDENHAIN вносит дополнительный вклад в повышение вашей безопасности и защиту вашей продукции, в частности, благодаря отзывам клиентов. Это приводит к примеру, к коррекциям функций системы ЧПУ и инструкций по технике безопасности в информационных продуктах.

Вносите активный вклад в повышение безопасности, сообщая об отсутствующей или неоднозначной информации.

Дополнительная информация: "Связь с редакцией", Стр. 66

2.1.2 Предусмотренное место эксплуатации

По стандартам DIN EN 50370-1 для электромагнитной совместимости (ЭМС) система ЧПУ одобрена для использования в промышленных условиях.

Определения

Нормативы	Определение
DIN EN 50370-1:2006-02	Среди прочего, этот стандарт касается темы помехоизлучения и помехозащищенности станков.

2.2 Указания по безопасности

Соблюдайте все указания по безопасности в данной документации и в документации производителя вашего оборудования!

Следующие указания по технике безопасности относятся исключительно к системе ЧПУ, как к отдельному компоненту, а не к конкретному продукту в целом, например, станку.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Перед использованием станка, включая систему ЧПУ, воспользуйтесь документацией производителя станка, чтобы узнать о аспектах безопасности, необходимой защитной экипировке и требованиях к квалифицированному персоналу.

Следующий обзор содержит только обобщённые указания по технике безопасности. В последующих главах соблюдайте дополнительные, частично зависящие от конфигурации, указания по технике безопасности.

Для обеспечения максимально возможной безопасности все инструкции по технике безопасности повторяются в соответствующих местах глав.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Внимание, риск для пользователя!

Вследствие недостаточно зафиксированных гнезд для подключения, поврежденных кабелей и ненадлежащего применения существует опасность поражения электрическим током. Опасность возникает сразу после включения станка.

- Подключение и отключение устройств должно осуществляться исключительно авторизованным сервисным персоналом
- Станок следует включать только с подключенным маховичком или зафиксированным гнездом для подключения

⚠ ОПАСНОСТЬ

Внимание, риск для пользователя!

Станки и их компоненты являются источниками механических опасностей. Электрические, магнитные или электромагнитные поля особенно опасны для лиц с кардиостимуляторами и имплантатами. Опасность возникает сразу после включения станка.

- Следуйте инструкциям руководства по эксплуатации станка.
- Соблюдайте условные обозначения и указания по технике безопасности.
- Используйте защитные устройства.

⚠ОПАСНОСТЬ

Внимание, риск для пользователя!

Функция **АВТОПУСК** запускает обработку автоматически. Открытые станки без ограждения рабочих зон представляют серьезную опасность для оператора!

- Функцию **АВТОПУСК** следует использовать исключительно на закрытых станках

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внимание, риск для пользователя!

Вредоносные программы (вирусы, трояны или черви) могут изменять данные, а также программное обеспечение. Подвергнутые обработке кадры данных, а также программное обеспечение могут привести к непредвиденному результатам работы станка.

- Необходимо проверить сменные запоминающие устройства на предмет вредоносных программ перед использованием,
- Запускайте внутренний веб-браузер исключительно в изолированной программной среде (Sandbox).

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Отклонение между фактической позицией осей и ожидаемой системой ЧПУ (сохраненной при выключении) при несоответствии могут приводить к нежелательным и непреднамеренным перемещениям осей. Во время привязки других осей и всех последующих перемещений существует опасность столкновения!

- Проверьте позицию оси
- Только при совпадении позиций осей нажимайте в диалоговом окне **ДА**.
- Несмотря на подтверждение, выполняйте перемещение оси с осторожностью
- При отклонениях или сомнениях свяжитесь с производителем станка

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Сбой электроснабжения в ходе обработки может привести к неконтролируемым рывкам или торможению осей. Если перед сбоем электропитания инструмент находился в зацеплении, то после перезапуска системы ЧПУ могут возникнуть затруднения с привязкой осей. Для осей без привязки система ЧПУ применяет последние сохраненные значения осей в качестве текущей позиции, которая может отличаться от фактической позиции. Поэтому последующие перемещения не совпадают с движениями перед сбоем электропитания. Если при выполнении перемещения инструмент продолжает находиться в зацеплении, то в результате напряжений могут возникнуть повреждения инструмента или детали.

- Используйте незначительную подачу
- В случае осей, не имеющих привязки, необходимо помнить, что контроль диапазона перемещения недоступен.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

TNC7 не поддерживает программирование ISO в версии программного обеспечения 81762x-16. Во время обработки, из-за отсутствия поддержки, существует риск столкновения.

- Используйте только управляющие программы в диалоге открытым текстом.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. При неправильном предварительном позиционировании или недостаточном расстоянии между компонентами существует опасность столкновения во время выполнения привязки осей!

- Соблюдайте указания на экране
- Перед привязкой осей может потребоваться перемещение в безопасное положение
- Постарайтесь предотвратить возможные столкновения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ использует заданные значения длины инструмента для коррекции длины инструмента. Неправильные значения длины приводят к неправильной коррекции длины инструмента. В случае инструментов с длиной **0**, а также после **TOOL CALL 0** система ЧПУ не выполняет коррекцию и проверку столкновения. При последующем позиционировании инструмента существует опасность столкновения!

- Инструменты следует всегда определять с указанием фактической длины инструмента (не только значений разницы)
- Используйте **TOOL CALL 0** только для очистки шпинделя

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

Поля, которые не были определены, ведут себя в таблице точек привязки иначе, чем поля со значением **0**: поля со значением **0** перезаписывают при активации предыдущее значение, а в случае неопределенных полей предыдущее значение сохраняется.

- Перед активацией точки привязки проверьте, во всех ли столбцах содержатся значения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

NC-программы, созданные на предыдущих версиях систем ЧПУ, могут на текущих системах ЧПУ приводить к отклонениям при перемещении осей или ошибкам! Во время обработки существует риск столкновения!

- Проверьте NC-программу или ее фрагмент при помощи графического моделирования
- Тестировать NC-программу или ее фрагмент в режиме **Отработка отд.блоков программы** следует с осторожностью
- Необходимо учитывать приведенные ниже различия (приведенный список не является полным!)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Функция **УДАЛИТЬ** окончательно удаляет файл. Система ЧПУ не выполняет перед удалением автоматическое резервирование файла, например в корзину. Поэтому файлы удаляются безвозвратно.

- Важные данные следует регулярно сохранять на внешний диск

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Если вы извлекаете USB-накопитель во время передачи данных не по правилам, то это может привести к повреждению или потери данных.

- Используйте USB только для передачи и хранения данных, не используйте для изменения и выполнения управляющих программ
- После передачи данных отключайте USB-накопитель при помощи программной клавиши

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Работу системы ЧПУ необходимо завершить, чтобы текущие процессы были завершены, а данные сохранены. Моментальное выключение системы ЧПУ нажатием главного выключателя может в любом состоянии привести к потере данных!

- Всегда завершайте работу системы ЧПУ
- Нажимайте главный выключатель только после появления сообщения на экране

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы в отработке программы с помощью функции **GOTO** выбираете кадр программы, и затем запускаете отработку управляющей программы, то система ЧПУ игнорирует все ранее запрограммированные функции ЧПУ, например, преобразования. Вследствие этого при последующих перемещениях существует опасность столкновения!

- Используйте **GOTO** только для программирования и тестирования управляющих программ
- При отработке управляющей программы используйте исключительно **Поиск кадра**

2.3 Программное обеспечение

В данном руководстве пользователя описываются функции для наладки станка, а также для программирования и отработки управляющих программ, которые система ЧПУ предлагает при полном наборе функций.

Фактический набор функций зависит, кроме прочего, от открытых опций программного обеспечения.
Дополнительная информация: "Опции программного обеспечения", Стр. 75

В таблице показаны номера программного обеспечения ЧПУ, описанные в данном руководстве пользователя.

Компания HEIDENHAIN упростила схему управления версиями, начиная с версии программного обеспечения ЧПУ 16:

- Период публикации определяет номер версии.
- Все типы систем ЧПУ одного периода публикации имеют одинаковый номер версии.
- Номер версии программных станций соответствует номеру версии Программного обеспечения ЧПУ.

Версия ПО ЧПУ	Продукт
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	Программная станция TNC7

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

В данном руководстве пользователя описываются основные функции системы ЧПУ. Производитель станка может адаптировать, расширить или ограничить функции управления станком.

Используйте станочные руководства, чтобы проверить, адаптировал ли производитель станка функции системы ЧПУ.

Определение

Сокращения	Определение
E	Буквой E обозначается экспортная версия системы ЧПУ. В этой версии опция программного обеспечения #9, расширенная группа функций 2, ограничена 4-осевой интерполяцией.

2.3.1 Опции программного обеспечения

Опции программного обеспечения определяют набор функций системы ЧПУ. Дополнительные функции зависят от станка или приложения. Опции программного обеспечения позволяют адаптировать систему ЧПУ к вашим индивидуальным потребностям.

Вы можете посмотреть, какие опции программного обеспечения активированы на вашем компьютере.

Дополнительная информация: "Просмотр опций программного обеспечения", Стр. 2093

Обзор и определения

TNC7 имеет различные опции программного обеспечения, которые производитель станка может отдельно и также позже дополнительно активировать. Следующий обзор содержит только опции программного обеспечения, которые важны для вас как пользователя.

Номера опций в руководстве пользователя указывают на то, что функция не входит в стандартный набор функций.

Информация о дополнительных опциях программного обеспечения, относящихся к изготовителю станка, содержится в техническом руководстве.

Обратите внимание, что для некоторых опций программного обеспечения также требуется обновление оборудования.

Дополнительная информация: "Аппаратное обеспечение", Стр. 85

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Additional Axis (опции #0 - #7)	**Дополнительные контуры регулирования** Один контур регулирования требуется для каждой оси или шпинделя, которые система ЧПУ перемещает к запрограммированной заданной точке. Дополнительные контуры регулирования могут понадобиться, например, для съемных, управляемых поворотных столов.
Advanced Function Set 1 (опция #8)	**Расширенные функции группа 1** Эта опция программного обеспечения позволяет обрабатывать несколько сторон заготовки за один установ на станках с осями вращения. Опция программного обеспечения содержит, например, следующие функции: ■ Разворот плоскости обработки, например, с помощью **PLANE SPATIAL** **Дополнительная информация:** "PLANE SPATIAL", Стр. 1075 ■ Программирование контуров на рзвёртке цилиндра, например, с помощью цикла **27 POW.CILINDRA** **Дополнительная информация:** "Циклы 27 POW.CILINDRA (опция #8)", Стр. 1294 ■ Программирование скорости подачи оси вращения в мм/мин с помощью **M116** **Дополнительная информация:** "Интерпретация подачи для круговых осей в мм/мин с M116 (опция #8)", Стр. 1360 ■ 3-осевая круговая интерполяция при развёрнутой плоскости обработки С помощью расширенных функций группы 1 вы уменьшаете усилия, затрачиваемые на наладку и повышаете точность обработки детали.

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Advanced Function Set 2 (опция #9)	**Расширенные функции группа 2** Эта опция программного обеспечения на станках с осями вращения позволяет выполнять одновременную 5-осевую обработку. Опция программного обеспечения содержит, например, следующие функции: ■ **TCPM** (tool center point management): автоматическое отслеживание линейных осей во время позиционирования поворотной оси **Дополнительная информация:** "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120 ■ Отработка управляющих программ с векторами, включая опциональную 3D-коррекцию инструмента **Дополнительная информация:** "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146 ■ Ручное перемещение осей в активной системе координат инструмента **T-CS** ■ Прямолинейная интерполяция более чем в четырех осях (макс. четыре оси в экспортной версии) Расширенные функции группы 2 позволяют, например, изготавливать поверхности произвольной формы.
HEIDENHAIN DNC (опция #18)	**HEIDENHAIN DNC** Эта опция программного обеспечения позволяет внешним приложениям Windows с помощью протокола TCP/IP получать доступ к данным на системе ЧПУ. Возможная область применений включает в себя, например: ■ Подключение к высокоуровневым ERP или MES системам ■ Сбор машинных и производственных данных HEIDENHAIN DNC требуется для связи с внешними приложениями Windows.
Dynamic Collision Monitoring (опция #40)	**Динамический контроль столкновений DCM** Эта опция программного обеспечения позволяет производителю станка определять компоненты станка как объекты столкновения. Система ЧПУ отслеживает определенные объекты столкновения во время всех движений станка. Опция программного обеспечения предлагает, например, следующие функции: ■ Автоматическое прерывание выполнения программы, если столкновение неизбежно ■ Предупреждения при ручном перемещении осей ■ Контроль столкновений в режиме тест программы С помощью DCM вы можете предотвратить столкновения и, таким образом, избежать дополнительных расходов из-за материального ущерба или простоя станка. **Дополнительная информация:** "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186

Опции программного обеспечения	Определение и применение
CAD Import (опция #42)	**CAD Import** Эта опция программного обеспечения позволяет выбирать позиции и контуры из файлов CAD и сохранять их в управляющей программе. С помощью CAD Import вы уменьшаете усилия по программированию и предотвращаете ошибки ввода, например, неправильный ввод значений. Кроме того, CAD Import способствует переходу к безбумажному производству. "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)"
Global Program Settings (опция #44)	**Глобальные настройки программы GPS** Эта опция программного обеспечения позволяет выполнять наложенные преобразования координат и перемещения маховичком во время отработки, без изменения управляющей программы. С помощью GPS вы можете адаптировать к станку созданные извне управляющие программы и повысить гибкость во время отработки программы. **Дополнительная информация:** "Globale Programmeinstellungen GPS", Стр.
Adaptive Feed Control (опция #45)	**Адаптивное управление подачей AFC** Эта опция программного обеспечения позволяет автоматически регулировать подачу в зависимости от текущей нагрузки на шпиндель. Система ЧПУ увеличивает подачу при уменьшении нагрузки и уменьшает подачу при увеличении нагрузки. С помощью AFC вы можете сократить время обработки без подстройки управляющей программы и в то же время предотвратить повреждение станка из-за перегрузки. **Дополнительная информация:** "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222
KinematicsOpt (опция #48)	**KinematicsOpt** Эта опция программного обеспечения позволяет проверять и оптимизировать активную кинематику с помощью автоматических процессов измерения. С помощью KinematicsOpt система ЧПУ может корректировать погрешности положения поворотных осей и, таким образом, повышать точность наклонной и одновременной обработки. Благодаря многократным измерениям и корректировкам система ЧПУ может, например, компенсировать температурные отклонения. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов для автоматического измерения кинематики", Стр. 1841

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Turning (опция #50)	**Токарно-фрезерные операции** Эта опция программного обеспечения предлагает комплексный пакет функций для токарной обработки для фрезерных станков с поворотными столами. Опция программного обеспечения предлагает, например, следующие функции: ■ Определение токарных инструментов ■ Циклы токарной обработки и элементов контура, например, выточки ■ Автоматическая компенсация радиуса резца Фрезерно-токарная обработка позволяет выполнять фрезерно-токарную обработку только на одном станке и, таким образом, существенно снижает, например, затраты на наладку. **Дополнительная информация:** "Токарная обработка (опция #50)", Стр. 226
KinematicsComp (опция #52)	**KinematicsComp** Эта опция программного обеспечения позволяет проверять и оптимизировать активную кинематику с помощью автоматических процессов измерения. С помощью KinematicsComp система ЧПУ может корректировать ошибки положения и компонентных погрешностей в пространстве, а также пространственно компенсировать ошибки поворотных и линейных осей. Коррекции в сравнении с KinematicsOpt (опция #48) еще более полные. **Дополнительная информация:** "Цикл 453 KINEMAT. RESHETKA (опция #48), (опция #52)", Стр. 1879
OPC UA NC Server 1 - **6** (опции #56 - #61)	**OPC UA NC Server** Эта опция программного обеспечения вместе с OPC UA предоставляет стандартизированные интерфейсы для внешнего доступа к данным и функциям системы ЧПУ. Возможная область применений включает в себя, например: ■ Подключение к высокоуровневым ERP или MES системам ■ Сбор машинных и производственных данных Каждая опция программного обеспечения допускает одновременное подключение только одного клиента. Несколько параллельных подключений требуют использования нескольких серверов OPC UA NC. **Дополнительная информация:** "OPC UA NC Server (опции #56 - #61)", Стр. 2107
4 Additional Axes (опция #77)	**4 дополнительных контура регулирования** смотри "**Additional Axis** (опции #0 - #7)"
8 Additional Axes (опция #78)	**8 дополнительных контуров регулирования** смотри "**Additional Axis** (опции #0 - #7)"

Опции программного обеспечения	Определение и применение
3D-ToolComp (опция #92)	**3D-ToolComp** возможна только вместе с расширенными функциями группы 2 (опция #9) Эта опция программного обеспечения позволяет с помощью таблицы коррекций автоматически компенсировать отклонения формы радиусных фрез и срабатывания контактных щупов. С помощью 3D-ToolComp вы можете, например, повысить точность обработки деталей при работе с поверхностями произвольной формы. **Дополнительная информация:** "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161
Extended Tool Management (опция #93)	**Расширенное управление инструментом** Эта опция программного обеспечения расширяет управление инструментом с помощью двух таблиц **Список размещ.** и **Порядок исп.**. Таблицы имеют следующее содержимое: ■ **Список размещ.** показывает требуемые инструменты отрабатываемой управляющей программы или палеты **Дополнительная информация:** "Список размещ. (опция #93)", Стр. 2013 ■ **Порядок исп.** показывает последовательность использования инструментов отрабатываемой управляющей программа или палеты **Дополнительная информация:** "Порядок исп. (опция #93)", Стр. 2011 Благодаря расширенному управлению инструментами вы можете своевременно определить потребности в инструментах и, таким образом, предотвратить прерывания во время выполнения программы.
Advanced Spindle Interpolation (опция #96)	**Интерполируемый шпиндель** Эта опция программного обеспечения позволяет осуществлять интерполяционное точение, при котором система ЧПУ устанавливает сопряжение инструментального шпинделя с линейными осями. Эта опция программного обеспечения содержит следующие циклы: ■ Цикл **291 TOCH.INTER.SOPRJAZH.** для простых токарных операций без контурных подпрограмм **Дополнительная информация:** "Цикл 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. (опция #96)", Стр. 681 ■ Цикл **292 TOCH. INTER. KONTUR** для чистовой обработки вращательно симметричных контуров **Дополнительная информация:** "Цикл 292 TOCH. INTER. KONTUR (опция #96)", Стр. 689 С интерполируемым шпинделем вы можете также выполнять токарные операции на станках без поворотного стола.

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Spindle Synchronism (опция #131)	**Синхронизация шпинделя** Эта опция программного обеспечения позволяет синхронизировать два или более шпинделей, например, для изготовления зубчатых колес зубофрезерованием. Опция программного обеспечения содержит следующие функции: ■ Синхронизация шпинделей для специальной обработки, например, токарная обработка многоугольников ■ Цикл **880 ZUBOFREZEROVANIE** доступен только в сочетании с токарными операциями (опция #50) **Дополнительная информация:** "Цикл 880 ZUBOFREZEROVANIE (опция #131)", Стр. 981
Remote Desktop Manager (опция #133)	**Remote Desktop Manager** Эта опция программного обеспечения позволяет отображать и управлять внешними компьютерами на системе ЧПУ. С помощью Remote Desktop Manager стола вы уменьшаете, например, перемещения между несколькими рабочими станциями и, таким образом, повышаете эффективность. **Дополнительная информация:** "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122
Dynamic Collision Monitoring v2 (опция #140)	**Динамический мониторинг столкновений DCM версия 2** Эта опция программного обеспечения включает в себя все функции опции программного обеспечения № 40 Dynamic Collision Monitoring DCM. Дополнительно, эта опция программного обеспечения позволяет контролировать столкновение зажимных устройств для детали. **Дополнительная информация:** "Включение зажимных приспособлений в мониторинг столкновений (опция #140)", Стр. 1197
Cross Talk Compensation (опция #141)	**Компенсация сопряжённых осей CTC** С помощью этой опции программного обеспечения производитель станка может, например, компенсировать отклонения инструмента, обусловленные ускорением, и, таким образом, повысить точность и динамику.
Position Adaptive Control (опция #142)	**Адаптивное управление положением PAC** С помощью этой опции программного обеспечения производитель станка может, например, компенсировать отклонения инструмента, обусловленные позицией, и, таким образом, повысить точность и динамику.
Load Adaptive Control (опция #143)	**Адаптивное управление нагрузкой LAC** С помощью этой опции программного обеспечения производитель станка может, например, компенсировать отклонения инструмента, обусловленные нагрузкой, и, таким образом, повысить точность и динамику.
Motion Adaptive Control (опция #144)	**Адаптивное управление движением MAC** С помощью этой опции программного обеспечения производитель станка может, например, изменять машинные параметры в зависимости от скорости, и, таким образом, повысить динамику.

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Active Chatter Control (опция #145)	**Активное подавление дребезга ACC** Эта опция программного обеспечения позволяет снизить склонность станка к вибрации во время тяжелой обработки. С помощью ACC система ЧПУ может улучшить качество поверхности заготовки, увеличить срок службы инструмента и снизить нагрузку на станок. В зависимости от типа станка вы можете увеличить скорость съема металла более чем на 25%. **Дополнительная информация:** "Активное подавление дребезга ACC (опция #145)", Стр. 1230
Machine Vibration Control (опция #146)	**Подавление вибраций станка MVC** Подавление вибраций станка для улучшения поверхности детали за счет следующих функций: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (опция #152)	**Оптимизация CAD-модели** С помощью этой опцией программного обеспечения вы можете, например, исправить файлы зажимных устройств и держателей инструментов или разместить файлы STL, созданные в результате моделирования из другой обработки. **Дополнительная информация:** "Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)", Стр. 1501
Batch Process Manager (опция #154)	**Batch Process Manager BPM** Эта опция программного обеспечения позволяет легко планировать и выполнять несколько производственных заказов. Расширением или комбинацией с управлением палетами и расширенному управлению инструментом (опция #93), BPM например, предоставляет следующую дополнительную информацию: ■ Продолжительность обработки ■ Доступность необходимых инструментов ■ Существующие ручные вмешательства ■ Результаты тестирования назначенных управляющих программ **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
Component Monitoring (опция #155)	**Мониторинг компонентов** Эта опция программного обеспечения обеспечивает автоматический мониторинг компонентов станка, настроенных производителем станка. Благодаря мониторингу компонентов система ЧПУ предупреждениями и сообщениями об ошибках помогает предотвратить повреждение станка из-за перегрузки.

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Grinding (опция #156)	**Координатное шлифование** Эта опция программного обеспечения предлагает комплексный пакет функций шлифовальной обработки для фрезерных станков. Опция программного обеспечения предлагает, например, следующие функции: ■ Специальные инструменты для шлифования, включая инструменты для правки ■ Циклы маятникового хода и правки Координатно-шлифовальная обработка позволяет выполнять комплексную обработку только на одном станке и, таким образом, существенно снижает, например, затраты на наладку. **Дополнительная информация:** "Шлифовальная обработка (опция #156)", Стр. 241
Gear Cutting (опция #157)	**Изготовление зубчатых колес** Эта опция программного обеспечения позволяет производить цилиндрические или косозубые шестерни с любым углом. Эта опция программного обеспечения содержит следующие циклы: ■ Цикл **285 OPRED. ZUBCH. KOLESO** для определения геометрии зубчатого колеса **Дополнительная информация:** "Цикл 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO (опция #157)", Стр. 993 ■ Цикл **286 ZUBOFREZEROVANIYE** **Дополнительная информация:** "Цикл 286 ZUBOFREZEROVANIYE (опция #157)", Стр. 995 ■ Цикл **287 ZUBOTOCHENIE** **Дополнительная информация:** "Цикл 287 ZUBOTOCHENIE опция #157", Стр. 1004 Изготовление зубчатых колес расширяет спектр функций фрезерных станков с поворотными столами, даже без токарной обработки (опция #50).
Turning v2 (опция #158)	**Фрезерно-токарные операции версия 2** Эта опция программного обеспечения включает в себя все функции опции программного обеспечения #50 токарно-фрезерные операции. Дополнительно эта опция программного обеспечения предлагает следующие расширенные функции токарной обработки: ■ Цикл **882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB** **Дополнительная информация:** "Цикл 882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB (опция #158) ", Стр. 897 ■ Цикл **883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE** **Дополнительная информация:** "Цикл 883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE (опция #158)", Стр. 902 Благодаря расширенным функциям токарной обработки вы можете не только, например, изготавливать детали с поднутрениями, но также использовать большую площадь режущей пластины при обработке.

Опции программного обеспечения	Определение и применение
Optimized Contour Milling (опция #167)	**Оптимизированная обработка контуров OCM** Эта опция программного обеспечения позволяет выполнять трохоидальное фрезерование любых закрытых или открытых карманов и островов. При трохоидальном фрезеровании используется вся режущая кромка инструмента при постоянных условиях резания. Эта опция программного обеспечения содержит следующие циклы: ■ Цикл **271 OCM DANNYE KONTURA** ■ Цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA** ■ Цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA** и цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.** ■ Цикл **277 OCM FASKA** ■ Дополнительно система ЧПУ предлагает **OCM СТАНД. ФИГУРА** для часто используемых контуров С помощью OCM вы можете сократить время обработки и в то же время уменьшить износ инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы OCM", Стр. 650
Process Monitoring (опция #168)	**Мониторинг процесса** Мониторинг процесса обработки относительно эталона С этой опцией программного обеспечения система ЧПУ контролирует определенные участки обработки во время выполнения программы. Система ЧПУ сравнивает изменения, связанные с инструментальным шпинделем или инструментом, со значениями эталонной операции обработки. **Дополнительная информация:** "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", Стр.

2.3.2 Feature Content Level

Новые функции или расширения функций управляющего программного обеспечения могут быть защищены с помощью опций программного обеспечения или с использованием Feature Content Level.

Когда вы приобретете новую систему ЧПУ, вы получаете самую высокое, которое возможно с установленной версией программного обеспечения состояние **FCL**. Последующее обновление программного обеспечения, например, во время потребности в сервисном обслуживании не увеличивает состояние **FCL** автоматически.

В настоящее время ни одна функция не защищена через Feature Content Level. Если функции будут защищены в будущем, то вы найдете маркировку в руководстве пользователя **FCL n**. **n** показывает необходимый номер состояния **FCL**.

2.3.3 Уведомления о лицензии и использовании

Программное обеспечение с открытым кодом

Программное обеспечение ЧПУ содержит программное обеспечение с открытым исходным кодом, использование которого регулируется явными лицензионными условиями. Эти условия использования имеют приоритет.

Вы можете получить доступ к условиям лицензии на системе ЧПУ следующим образом:



- Выберите режим работы **Старт**

- Выберите приложение **Settings**
- Выберите вкладку **Операционная система**



- Дважды коснитесь или щелкните на **О HeROS**
- > Система ЧПУ откроет окно **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Программное обеспечение системы ЧПУ содержит бинарные библиотеки, для которых дополнительно и в приоритетном порядке применяются условия использования, согласованные между HEIDENHAIN и Softing Industrial Automation GmbH.

С помощью сервера OPC UA NC (Опции #56 - #61) и HEIDENHAIN DNC (опция #18) можно влиять на поведение системы ЧПУ. Перед использованием этих интерфейсов в производстве необходимо провести системные тесты, чтобы исключить возникновение сбоев или падения производительности системы ЧПУ. За проведение этих тестов отвечает создатель программного продукта, использующего эти коммуникационные интерфейсы.

Дополнительная информация: "OPC UA NC Server (опции #56 - #61)", Стр. 2107

2.4 Аппаратное обеспечение

В данном руководстве пользователя описаны функции настройки и эксплуатации станка, которые в первую очередь зависят от установленного программного обеспечения.

Дополнительная информация: "Программное обеспечение", Стр. 75

Фактический набор функций также зависит от аппаратных расширений и включенных опций программного обеспечения.

2.4.1 Экран



BF 360

TNC7 поставляется с 24-дюймовым сенсорным экраном.

Вы управляете системой ЧПУ с помощью жестов на сенсорном экране и с помощью элементов управления на клавиатуре.

Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100

Дополнительная информация: "Управление клавиатурой", Стр. 101

Эксплуатация и очистка

Эксплуатация сенсорного экрана при электростатической нагрузке

Сенсорные экраны основаны на емкостном принципе действия, что делает их чувствительными к электростатическим зарядам со стороны обслуживающего персонала.

Статический заряд можно снять путем прикосновения к металлическим заземленным предметам. Другое решение - это ESD одежда.

Емкостные датчики обнаруживают прикосновение, как только палец человека касается сенсорного экрана. Вы можете работать с сенсорным экраном даже грязными руками, пока датчики касания обнаруживают сопротивление кожи. В то время как жидкости в небольших количествах не вызывают помех, большие количества жидкости могут вызвать неправильные входные данные.

Избегайте загрязнения, используя рабочие перчатки. Специальные рабочие перчатки для работы с сенсорными экранами содержат ионы металлов в резиновом материале, которые передают сопротивление кожи дисплею.

Поддерживайте работоспособность сенсорного экрана, используя только следующие чистящие средства:

- Стеклоочиститель
- Пенящиеся чистящие средства для экрана
- Мягкое чистящее средство

Не наносите чистящие средства непосредственно на экран, а смочите им подходящую чистящую ткань.

Выключите систему ЧПУ перед очисткой экрана. Альтернативно, вы также можете использовать режим очистки сенсорного экрана.

Дополнительная информация: "Приложение Settings", Стр. 2083

Избегайте повреждения сенсорного экрана, для этого не используйте следующие чистящие средства или инструменты:

- Агрессивные растворители
- Абразивы
- Сжатый воздух
- Паровая струя

2.4.2 Клавиатура



TE 360 со стандартным расположением потенциометров



TE 360 с альтернативным расположением потенциометров



TE 361

TNC7 поставляется с различными клавиатурами.

Вы управляете системой ЧПУ с помощью жестов на сенсорном экране и с помощью элементов управления на клавиатуре.

Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100

Дополнительная информация: "Управление клавиатурой", Стр. 101

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Некоторые производители станков не используют стандартную панель управления фирмы HEIDENHAIN.

Клавиши, как, например, **NC-старт** или **NC-стоп**, описываются в руководстве по эксплуатации станка.

Очистка

Избегайте загрязнения, используя рабочие перчатки.

Поддерживайте работоспособность клавиатуры, используя только чистящие средства с указанными анионными или неионогенными поверхностно-активными веществами.

Не наносите чистящие средства непосредственно на клавиатуру, а смочите им подходящую чистящую ткань.

Выключите систему ЧПУ перед очисткой клавиатуры.

Избегайте повреждения клавиатуры, для этого не используйте следующие чистящие средства или инструменты:

- Агрессивные растворители
- Абразивы
- Сжатый воздух
- Паровая струя

Трекбол не требует регулярного обслуживания. Чистка необходима только после потери функции.

Если в клавиатуре есть трекбол, при очистке выполните следующие действия:

- ▶ Выключите систему ЧПУ
- ▶ Поверните удерживающее кольцо на 100° против часовой стрелки.
- > Съемное удерживающее кольцо выдвигается из клавиатуры при вращении.
- ▶ Снимите удерживающее кольцо
- ▶ Выньте шарик
- ▶ Тщательно удалите песок, стружку и пыль из области чаши.

  Царапины в области чаши могут ухудшить или помешать функционированию.

- ▶ Нанесите небольшое количество чистящего средства на основе изопропанолового спирта на чистую безворсовую ткань.

  Соблюдайте указания по чистящему средству.

- ▶ Аккуратно протрите область чаши тканью, пока не исчезнут разводы или пятна.

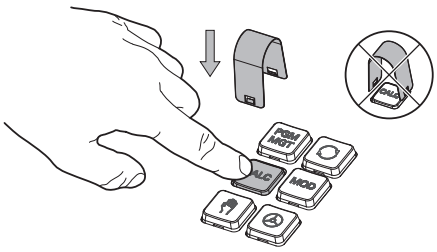
Замена накладки клавиш

Если вам необходимо заменить накладки клавиш клавиатуры, вы можете обратиться в компанию HEIDENHAIN или к производителю станка.

Дополнительная информация: "Накладки клавиш для клавиатур и станочных пультов", Стр. 2279

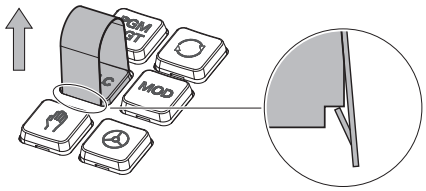
Клавиатура должна быть полностью укомплектована, в противном случае защита IP54 не гарантируется.

Для замены накладок клавиш выполните следующее:

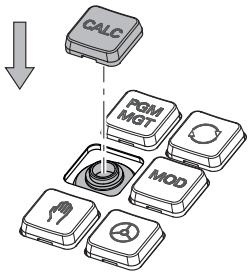


- Поместите съемник (ID 1325134-01) над накладкой, пока захваты не встанут на место

  Если вы нажмете клавишу, вам будет легче разместить съемник.



- Снимите накладку с клавиши



- Поместите накладку на подложку и зафиксируйте нажатием

  Уплотнение не должно быть повреждено, в противном случае класс защиты IP54 не гарантируется.

- Проверьте прилегание и функционирование

2.4.3 Аппаратные расширения

Аппаратные расширения позволяют адаптировать систему ЧПУ к вашим индивидуальным потребностям.

TNC7 имеет различные аппаратные расширения, которые производитель станка может добавлять отдельно и также после пуска в эксплуатацию. Следующий обзор содержит только те расширения, которые релевантны для вас, как пользователя.

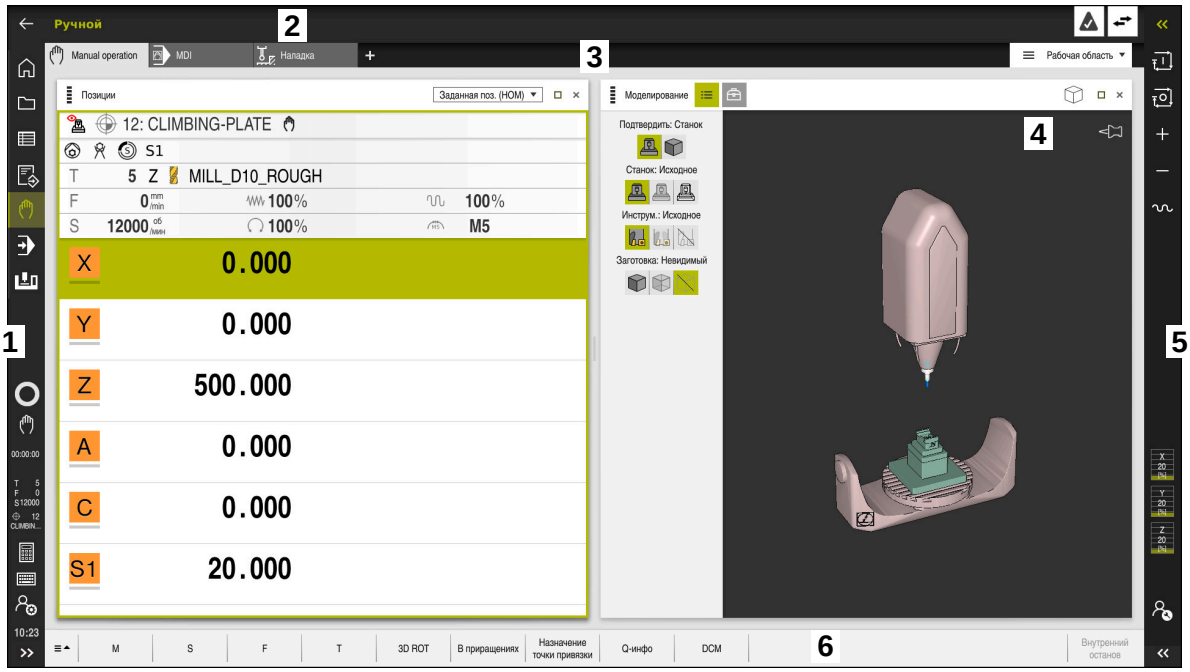
Обратите внимание, что для некоторых расширений оборудования требуются дополнительные опции программного обеспечения.

Дополнительная информация: "Опции программного обеспечения", Стр. 75

Дополнительное оборудование	Определение и применение
Электронные маховички	С помощью этого расширения вы можете вручную точно позиционировать оси. Беспроводные портативные версии также повышают комфорт использования и гибкость. Маховички различаются, например, по следующим признакам: ■ Переносной или встроенный в панель управления станком ■ С дисплеем или без ■ С функциональной безопасностью или без нее Электронные маховички помогают, например, при быстрой наладке станка. **Дополнительная информация:** "Электронный маховичок", Стр. 2051
Контактные щупы для детали	Благодаря этому дополнению система ЧПУ может автоматически и точно определять положение и перекос детали. . Контактные щупы для измерения детали различаются, например, по следующим признакам: ■ С радио- или инфракрасной передачей ■ С кабелем или без Контактные щупы для измерении детали помогают, например, при быстрой наладке станка и для автоматической коррекции размеров во время отработки программы. **Дополнительная информация:** "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559
Контактные щупы для измерения инструмента	Благодаря этому дополнению система ЧПУ может автоматически и точно измерять инструменты непосредственно на станке.. Контактные щупы для измерения инструмента различаются, например, по следующим признакам: ■ Бесконтактное или контактное измерение ■ С радио- или инфракрасной передачей ■ С кабелем или без Контактные щупы для измерении инструмента помогают, например, при быстрой наладке станка и для автоматической коррекции размеров и контроля поломки во время отработки программы. "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента"

Дополнительное оборудование	Определение и применение
Видеосистемы	С помощью этого дополнения вы можете проверить используемые инструменты. С помощью видеосистемы VT 121 вы можете визуально контролировать режущие кромки инструмента во время выполнения программы, не снимая инструмент. Видеосистемы помогают избежать повреждений во время отработки программы. Таким образом можно предотвратить ненужные расходы.
Дополнительные панели оператора	Благодаря этим дополнениям управление системой ЧПУ можно упростить с помощью дополнительного экрана. Дополнительные панели управления ITC (industrial thin client) различаются по назначению: ■ ITC 755 – это компактная дополнительная панель оператора, отображающая главный экран системы ЧПУ и позволяющая управлять им. ■ ITC 750 и ITC 860 – это дополнительные экраны, которые увеличивают площадь основного экрана, чтобы вы могли одновременно просматривать несколько приложений. ITC 750 и ITC 860 могут функционировать как полноценные дополнительные блоки управления при подключении клавиатуры. Дополнительные панели оператора упрощают комфорт использования, например, на больших обрабатывающих центрах.
Промышленный ПК	Это дополнение позволяет устанавливать и запускать приложения для Windows. С помощью Remote Desktop Manager (опция #133) вы можете отображать приложения на экране системы ЧПУ. **Дополнительная информация:** "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122 Промышленный ПК предлагает безопасную и высокопроизводительную альтернативу внешним ПК.

2.5 Области интерфейса системы ЧПУ



Интерфейс системы ЧПУ в приложении **Ручной режим**

В интерфейсе системы ЧПУ отображаются следующие области:

1 Панель TNC
- Возврат

  Используйте эту функцию для возврата по истории приложений с момента включения системы ЧПУ.
- Режимы работы

  Дополнительная информация: "Обзор режимов работы", Стр. 94
- Обзор состояния

  Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157
- Калькулятор

  Дополнительная информация: "Калькулятор", Стр. 1527
- Экранная клавиатура

  Дополнительная информация: "Экранная клавиатура панели управления", Стр. 1508
- Настройки

  В настройках вы можете выбрать различные предустановленные виды интерфейса системы ЧПУ.
- Дата и время

2 Информационная панель
- Активный режим работы
- Меню уведомлений

  Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531
- Символы

3 Панель приложений
   - Вкладка открытых приложений
   - Меню выбора рабочих областей

     Используйте меню выбора, чтобы определить, какие рабочие области открыты в активном приложении.

4 Рабочее пространство

   Дополнительная информация: "Рабочие области", Стр. 96

5 Панель производителя станка

   Производитель станка настраивает панель производителя станка.

6 Панель функций
   - Меню выбора экранных клавиш

     В меню выбора вы определяете, какие экранные клавиши будут отображаться на панели функций.
   - Экранные клавиши

     С помощью экранных клавиш вы активируете отдельные функции системы ЧПУ.

2.6 Обзор режимов работы

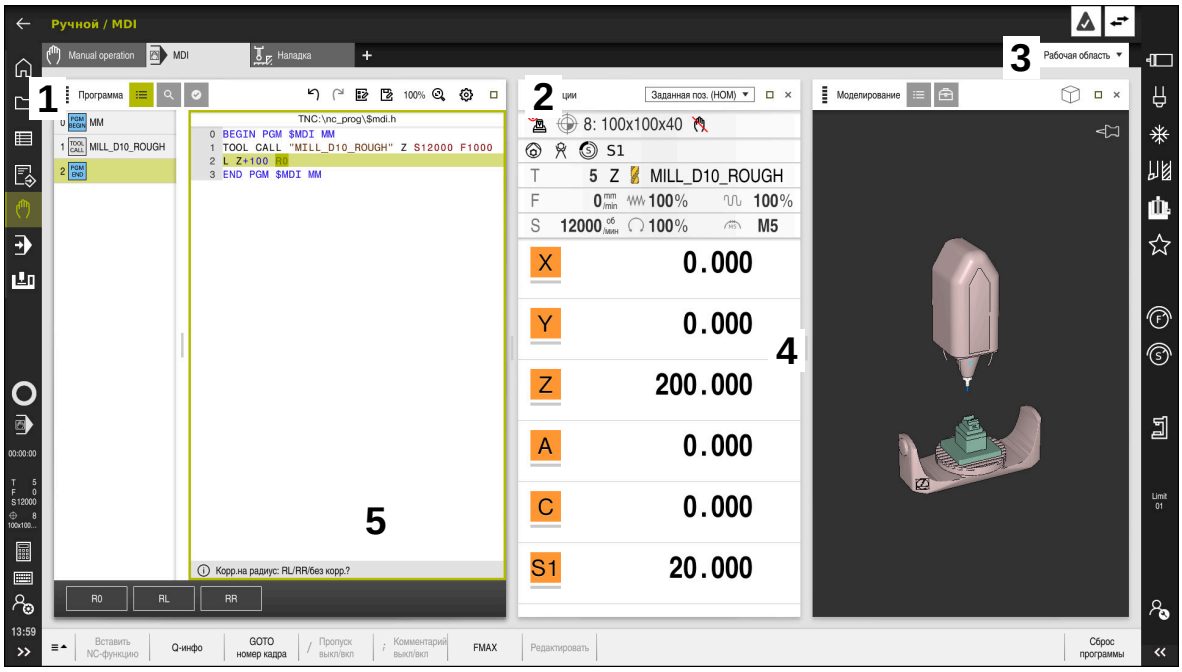
Система ЧПУ предоставляет следующие режимы работы:

Символ	Режим работы	Дополнительная информация
	Режим работы **Старт** содержит следующие приложения: ■ Приложение **Меню Старт** После запуска система ЧПУ находится в приложении **Меню Старт**. ■ Приложение **Настройки** ■ Приложение **Помощь** ■ Приложение для машинных параметров	 Стр. 2083 Стр. 2138
	В режиме работы **Файлы** система ЧПУ показывает диски, папки и файлы. Вы можете, например, создавать или удалять папки или файлы и подключать диски.	Стр. 1166
	В режиме работы **Таблицы** вы можете открывать различные таблицы системы ЧПУ и редактировать их при необходимости.	Стр. 1960
	В режиме работы **Программирование** у вас есть следующие возможности: ■ Создавать, редактировать и моделировать управляющие программы ■ Создавать и редактировать контуры ■ Создавать и редактировать таблицы палет	

Символ	Режим работы	Дополнительная информация
	Режим работы **Ручной** содержит следующие приложения:	
	■ Приложение **Ручной режим**	Стр. 192
	■ Приложение **MDI**	Стр. 1913
	■ Приложение **Наладка**	Стр. 1559
	■ Приложение **Пересеч.нулевой метки**	Стр. 186
	С помощью режима работы **Отраб. программы** вы изготавливаете детали, так что, например, управляющая программа обрабатывается либо непрерывно, либо покадрово. В этом режиме работы также обрабатываются таблицы палет .	Стр. 1934
	В приложении **Отвод** вы можете отвести инструмент, например, после сбоя питания.	Стр. 1953
	Если производитель станка определил встроенное рабочее пространство, вы можете с помощью этого рабочего режима открыть полноэкранный режим. Название режима работы определяет производитель станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!	Стр. 2071
	В режиме работы **Станок** производитель станка может определить свои собственные функции, например, диагностические функции шпинделя и осей или приложения. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!	

2.7 Рабочие области

2.7.1 Элементы управления в рабочих областях



Система ЧПУ в приложении **MDI** с тремя открытыми рабочими областями

Система ЧПУ отображает следующие элементы управления:

1 Захват

Вы можете использовать захват в строке заголовка, чтобы изменить положение рабочих областей. Вы также можете расположить две рабочих области друг под другом.

2 Строка заголовка

В строке заголовка система ЧПУ показывает заголовок В рабочем пространстве и, в зависимости от В рабочем пространстве, различные значки или настройки.

3 Меню выбора рабочих пространств

Вы открываете отдельное рабочее пространство через меню выбора для рабочего пространства на панели приложения. Доступные рабочие пространства зависят от активного приложения.

4 Разделитель

Вы можете использовать разделитель между двумя рабочими пространствами, чтобы изменить масштаб рабочих пространств.

5 Панель действий

На панели действий система ЧПУ показывает варианты выбора текущего диалога, например, функции ЧПУ.

2.7.2 Иконки в рабочих пространствах

Когда открыто несколько рабочих областей, строка заголовка содержит следующие значки:

Символ	Функция
	Максимизировать рабочее пространство
	Уменьшить рабочее пространство
	Закрыть рабочее пространство

Когда вы максимизируете рабочее пространство, система ЧПУ показывает рабочее пространство по всему размеру приложения. Если вы снова уменьшите рабочее пространство, все остальные рабочие пространства вернутся на свои прежние позиции.

2.7.3 Обзор рабочих пространств

Система ЧПУ предоставляет следующие рабочие пространства:

Рабочее пространство	Дополнительная информация
Функция измерения В рабочем пространстве **Функция измерения** вы можете устанавливать точки привязки на заготовке, определять и компенсировать смещения и перекос заготовки. Вы можете калибровать контактный щуп, измерять инструменты или настраивать зажимные приспособления.	Стр. 1559
Список заданий В рабочем пространстве **Список заданий** вы можете редактировать и отрабатывать таблицы палет.	Стр. 1918
Открыть файл В рабочем пространстве **Открыть файл** вы можете, например, выбирать или создавать файлы.	Стр. 1176
Форма для таблиц В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ показывает всё содержимое выбранной строки таблицы. В зависимости от таблицы вы можете редактировать значения в форме.	Стр. 1965
Форма для палет В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ отображает содержимое таблицы палет для выбранной строки.	Стр. 1926
Отвод В рабочем пространстве **Отвод** вы можете отвести инструмент после сбоя питания.	Стр. 1953
GPS (опция #44) В рабочем пространстве **GPS** вы можете определить выбранные преобразования и настройки без изменения управляющей программы.	Стр. 1243

Рабочее пространство	Дополнительная информация
Главное меню В рабочем пространстве **Главное меню** система ЧПУ показывает выбранную функцию управления и функцию HEROS.	Стр. 109
Помощь В рабочей зоне **Помощь** система ЧПУ показывает вспомогательную картинку для текущего элемента синтаксиса функции ЧПУ или интегрированную справочную систему **TNCguide**.	Стр. 1506
Контур В рабочем пространстве **Контур** вы можете нарисовать 2D-эскиз с помощью прямых и дуг и использовать его для генерирования контура в диалоге открытым текстом. Вы также можете импортировать часть программы с контурами из управляющей программы в рабочее пространство **контур** и редактировать его графически.	Стр. 1461
Список В рабочем пространстве **Список** в системе ЧПУ отображается структура машинных параметров, которую при необходимости, вы можете редактировать.	Стр. 2139
Позиции В рабочем пространстве **Позиции** система ЧПУ показывает информацию о состоянии различных функций системы ЧПУ, а также текущие положения осей.	Стр. 151
Программа В рабочем пространстве **Программа** система ЧПУ отображает управляющую программу.	Стр. 208
RDP (опция #133) Если производитель станка определил встроенное рабочее пространство, вы можете отображать и управлять экраном внешнего компьютера в системе ЧПУ. Производитель станка может изменить имя рабочего пространства. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!	Стр. 2071
Быстрый выбор В рабочем пространстве **Быстрый выбор** вы открываете существующие таблицы или добавляете файл, например, управляющей программы.	Стр. 1177
Моделирование В рабочем пространстве **Моделирование** система ЧПУ, в зависимости от режима работы, показывает смоделированные или текущие движения станка.	Стр. 1535
Состояние моделирования В рабочем пространстве **Состояние моделирования** система ЧПУ показывает данные основанные на моделировании управляющей программы.	Стр. 176

Рабочее пространство	Дополнительная информация
Старт/Войти В рабочем пространстве **Старт/Войти** система ЧПУ показывает шаги во время процесса запуска.	Стр. 114
Сост. В рабочем пространстве **Сост.** система ЧПУ показывает состояние или значения отдельных функций.	Стр. 159
Таблица В рабочем пространстве **Таблица** система ЧПУ показывает содержимое таблицы. Для некоторых таблиц система ЧПУ связывает столбец с фильтрами и функцией поиска.	Стр. 1962
Таблица для машинных параметров В рабочем пространстве **Таблица** система ЧПУ отображает машинные параметры, которые при необходимости, вы можете редактировать.	Стр. 2139
Клавиатура В рабочем пространстве **Клавиатура** вы можете выбирать функции ЧПУ, а также вводить буквы и цифры.	Стр. 1508
Обзор Система ЧПУ отображает в рабочем пространстве **Обзор** информацию о состоянии отдельных функций безопасности функциональной безопасности FS.	Стр. 2079
Контроль В рабочем пространстве **Мониторинг процесса** система ЧПУ визуализирует процесс обработки во время выполнения программы. Вы можете активировать различные задачи мониторинга в соответствии с процессом. При необходимости, вы можете внести коррективы в задачи мониторинга.	Стр. 1266

2.8 Элементы управления

2.8.1 Общие жесты сенсорного экрана

Экран системы ЧПУ поддерживает несколько одновременных касаний. Система ЧПУ распознает различные жесты даже с участием нескольких пальцев.

Вы можете использовать следующие жесты:

Символ	Жест	Значение
	Нажатие	Короткое касание сенсорного экрана
	Двойное нажатие	Двукратное короткое касание сенсорного экрана
	Остановка	Длительное касание сенсорного экрана **Если вы удерживаете постоянно, то система ЧПУ автоматически останавливается примерно через 10 секунд. Поэтому непрерывная работа невозможна.**
	Пролистывание	Смахивающее движение по экрану
	Прокрутка	Движение пальца по сенсорному экрану, при котором однозначно определена начальная точка движения
	Прокрутка двумя пальцами	Одновременное движение двух пальцев по сенсорному экрану, при котором однозначно определена начальная точка движения
	Растягивание	Разведение в сторону двух пальцев
	Сведение	Сведение двух пальцев

2.8.2 Управление клавиатурой

Применение

Вы управляете **TNC7** в основном с помощью сенсорного экрана, например, с помощью жестов.

Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100

Кроме того, клавиатура системы ЧПУ предлагает, помимо прочего, клавиши, которые предоставляют альтернативное управление.

Описание функций

В следующих таблицах перечислены органы управления клавиатуры.

Зона буквенной клавиатуры

Клавиша	Функция
A B C	Ввод текста, например, имени файлов
SHIFT + Q	**Большой Q** При открытой управляющей программе в режиме работы **Программирование** введите формулу для параметра Q или в режиме работы **Ручной** откроется окно **Список Q-параметров** **Дополнительная информация:** "Окно Список Q-параметров", Стр. 1394
ESC	Закрыть окна и контекстные меню
PRT SC	Создать снимок экрана
	**Левая клавиша DIADUR** Открыть **Меню HEROS**
	Контекстное меню открыть в **Редактор Klartext**

Зона вспомогательных функций

Клавиша	Функция
PGM MGT	Открыть рабочее пространство **Открыть файл** в режимах работы **Программирование** и **Отраб. программы** **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Открыть файл", Стр. 1176
↺	Активирует последнюю клавишу
ERR	Открыть и закрыть меню уведомлений **Дополнительная информация:** "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531
CALC	Открыть и закрыть калькулятор **Дополнительная информация:** "Калькулятор", Стр. 1527
MOD	Открыть приложение **Настройки** **Дополнительная информация:** "Приложение Settings", Стр. 2083
HELP	Открыть справку **Дополнительная информация:** "Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide", Стр. 62

Зона режимов работы

В TNC7 режимы работы системы ЧПУ разделены иначе, чем в TNC 640. Для совместимости и простоты использования клавиши на клавиатуре остались прежними. Обратите внимание, что некоторые клавиши больше не вызывают изменение режима работы, а, например, активируют переключатель.

Клавиша	Функция
	Открытие приложения **Ручной режим** в режиме работы **Ручной** **Дополнительная информация:** "Приложение Ручной режим", Стр. 192
	Активация и деактивация электронного маховичка в режиме работы **Ручной** **Дополнительная информация:** "Электронный маховичок", Стр. 2051
	Открытие вкладки **управления инструментом** режиме работы **Таблицы** **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
	Открытие приложения **MDI** в режиме работы **Ручной** **Дополнительная информация:** "Приложение MDI", Стр. 1913
	Открытие режима работы **Отраб. программы** в режиме **Покадрово** **Дополнительная информация:** "Режима работы Отраб. программы", Стр. 1934
	Открытие режима работы **Отраб. программы** **Дополнительная информация:** "Режима работы Отраб. программы", Стр. 1934
	Откройте режим работы **Программирование** **Дополнительная информация:** "Режима работы Программирование", Стр. 206
	При открытой управляющей программе открытие рабочего пространства **Моделирование** в режиме работы **Программирование** **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

Зона диалога ЧПУ

Следующие функции относятся к режиму работы **Программирование** и приложению **MDI**.

Клавиша	Функция
APPR DEP	Открыть в окне **Вставить NC-функцию** директорию **Функции траектории** для выбора функций подвода и отвода **Дополнительная информация:** "Подвод и отвод в/из контура", Стр. 347
FK	Открыть рабочее пространство **Контур**, например, чтобы нарисовать контур фрезерования Только в режиме работы **Программирование** **Дополнительная информация:** "Графическое программирование", Стр. 1461
CHF	Программирование фаски **Дополнительная информация:** "Фаска CHF", Стр. 325
L	Программирование прямой **Дополнительная информация:** "Прямая L", Стр. 324
CR	Программирование круговой траектории с радиусом окружности **Дополнительная информация:** "Круговая интерполяция CR", Стр. 330
RND	Программирование скругления **Дополнительная информация:** "Скругление RND", Стр. 326
CT	Программирование круговой траектории с тангенциальным переходом к предыдущему элементу контура **Дополнительная информация:** "Круговая интерполяция CT", Стр. 333
CC	Программирование центра круга или полюса **Дополнительная информация:** "Центр окружности CC", Стр. 328
C	Программирование круговой траектории относительно центра круга **Дополнительная информация:** "Круговая интерполяция C ", Стр. 328
TOUCH PROBE	Открыть в окне **Вставить NC-функцию** директорию **Наладка** для выбора циклов контактного щупа **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585
CYCL DEF	Открыть в окне **Вставить NC-функцию** директорию **Циклы** для выбора циклов **Дополнительная информация:** "Определение циклов", Стр. 457

Клавиша	Функция
CYCL CALL	Открыть в окне **Вставить NC-функцию** директорию **Вызов цикла** для вызова цикла обработки **Дополнительная информация:** "Вызов циклов", Стр. 459
LBL SET	Программирование метка перехода **Дополнительная информация:** "Определение метки с помощью LBL SET", Стр. 362
LBL CALL	Программирование вызова подпрограммы или повторения части программы **Дополнительная информация:** "Вызов метки с помощью CALL LBL", Стр. 363
STOP	Программирование остановки программы **Дополнительная информация:** "Программирование STOP", Стр. 1346
TOOL DEF	Предварительный выбор инструмента в управляющей программе **Дополнительная информация:** "Предварительный выбор инструмента с помощью TOOL DEF", Стр. 308
TOOL CALL	Вызов данных инструмента в управляющей программе **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
SPEC FCT	Открыть в окне **Вставить NC-функцию** директорию **Специальные функции** для программирования заготовки
PGM CALL	Открыть в окне **Вставить NC-функцию** директорию **Выбрать** для вызова внешней управляющей программы

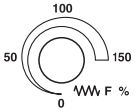
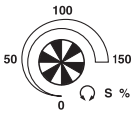
Зона осей и цифрового ввода

Клавиша	Функция
X ... V	Выбрать оси в режиме работы **Ручной** или ввод в режиме работы **Программирование**
0 ... 9	Ввод цифр, например, значения координат
.	Вставка десятичного разделителя во время ввода
-/+	Изменить знак вводимого значения
X	Удалить значение во время ввода
	Открыть индикацию положения обзора состояния, чтобы скопировать значения осей.
Q	Открыть в режиме работы **Программирование** в окне **Вставить NC-функцию** директорию **FN**
CE	Удаление введенного или удаление уведомления
DEL	Удаление кадра программы или отменить диалог во время программирования
NO ENT	Пропустить или удалить необязательные элементы синтаксиса во время программирования
ENT	Подтверждение ввода и продолжение диалога
END	Завершение ввода, например, закончить кадр программы
P	Переключение между вводом полярных и декартовых координат
I	Переключение между инкрементальным и абсолютным вводом координат

Зона навигации

Клавиша	Функция
	Позиционирование курсора
	■ Позиционировать курсор, с помощью номера кадр программы ■ Открыть меню выбора во время редактирования
	Переход к первой строке управляющей программы или к первому столбцу таблицы
	Переход к последней строке управляющей программы или к последнему столбцу таблицы
	Постраничная навигация вверх в управляющей программе или в таблице
	Постраничная навигация вниз в управляющей программе или таблице
	Выделить активное приложение для перехода между приложениями
	Навигация между областями приложения

Потенциометр

Потенцио-метр	Функция
	Увеличение и уменьшение подачи **Дополнительная информация:** "Подача F", Стр. 306
	Увеличение и уменьшение частоты вращения шпинделя **Дополнительная информация:** "Частота вращения шпинделя S", Стр. 305

2.8.3 Символы в интерфейса ЧПУ

Обзор символов независимых от режимов работы

Этот обзор содержит символы, к которым можно получить доступ из всех режимов работы или которые можно использовать в нескольких режимах работы.

Конкретные символы для отдельных рабочих областей описаны в соответствующем разделе.

Символ или сочетание клавиш	Функция
	Возврат
	Выбор режима работы **Старт**
	Выбор режима работы **Файлы**
	Выбор режима работы **Таблицы**
	Выбор режима работы **Программирование**
	Выбор режима работы **Ручной**
	Выбор режима работы **Отраб. программы**
	Выбор режима работы **Machine**
	Открыть и закрыть калькулятор
	Открыть и закрыть экранную клавиатуру
	Открыть и закрыть настройки
	■ Белый: открыть панель управления или панель производителя станка. ■ Зеленый: закрыть панель управления или панель производителя станка или вернуться назад ■ Серый: подтверждение уведомления
	Добавить
	Открыть файл
	Закрыть
	Максимизировать рабочее пространство
	Уменьшить рабочее пространство
	■ Черный: добавить в избранное ■ Желтый: удалить из избранного

Символ или сочетание клавиш	Функция
 CTRL+S	Сохранить
	Сохранить как
 CTRL+F	Поиск
 CTRL+C	Копировать
 CTRL+V	Вставить
	Открытие настроек
 CTRL+Z	Отмена операции
 CTRL+Y	Восстановить действие
	Открыть меню выбора
	Открыть меню уведомлений

2.8.4 Рабочее пространство Главное меню

Применение

В рабочем пространстве **Главное меню** система ЧПУ показывает выбранную функцию управления и функцию HEROS.

Описание функций

Рабочее пространство **Главное меню** содержит следующие области:

- **Система ЧПУ**

  В этой области вы можете открыть режимы работы или приложения.

  Дополнительная информация: "Обзор режимов работы", Стр. 94

  Дополнительная информация: "Обзор рабочих пространств", Стр. 97
- **Инстр-ты**

  В этой области вы можете открыть некоторые программные инструменты операционной системы HEROS.

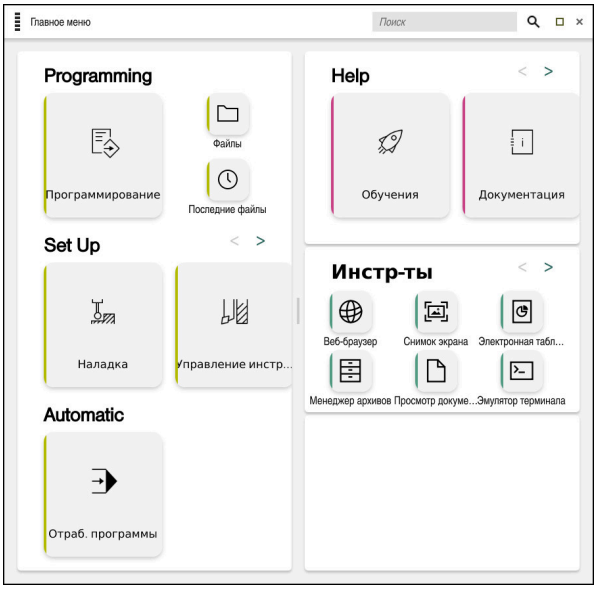
  Дополнительная информация: "Операционная система HEROS", Стр. 2143
- **Помощь**

  В этой области вы можете открыть учебные видео или TNCguide.
- **Избранное**

  В этой области вы найдете выбранные вами избранные операции.

  Дополнительная информация: "Добавление и удаление избранного", Стр. 111

В строке заголовка вы можете искать любую строку символов, используя полнотекстовый поиск.



Рабочее пространство **Главное меню**

Рабочее пространство **Главное меню** доступно в приложении **Меню Старт**.

Показать или скрыть область

Вы можете раскрыть одну из областей в рабочем пространстве **Главное меню** следующим образом:

- ▶ Удерживайте или щелкните правой кнопкой мыши в любом месте рабочего пространства.
- > Система ЧПУ отобразит в каждой области символ плюса или минуса.
- ▶ Выберите символ плюс
- > Система ЧПУ раскроет область.

Используйте символ минус, чтобы свернуть область.

Добавление и удаление избранного

Добавить в избранное

Вы можете добавить избранное в рабочее пространство **Главное меню** следующим образом:

- Найдите функцию в полнотекстовом поиске
- Удерживайте или щелкните правой кнопкой мыши значок функции

> Система ЧПУ отобразит символ **Добавить избранное**.



- Выберите **Добавить в избранное**

> Система ЧПУ добавит функцию в область **Избранное**.

Удалить избранное

Вы можете удалить избранное в рабочем пространстве **Главное меню** следующим образом:

- Удерживайте или щелкните правой кнопкой мыши значок функции

> Система ЧПУ отобразит символ **Удалить избранное**.



- Выберите **Удалить избранное**

> Система ЧПУ удалит функцию области **Избранное**.

3

Первые шаги

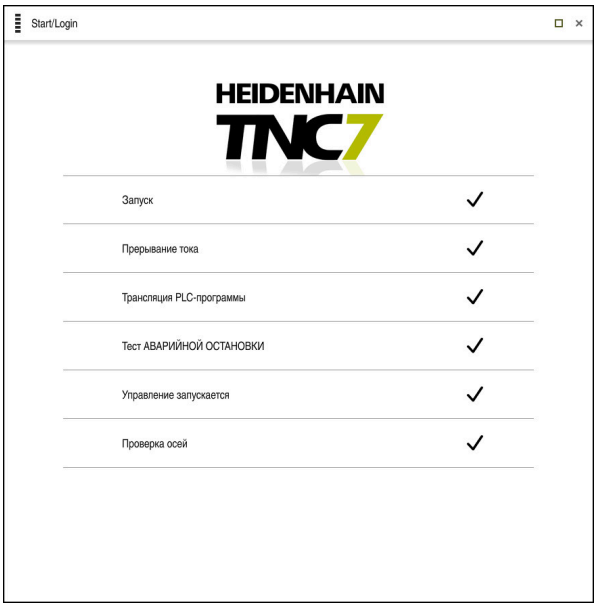
3.1 Обзор главы

В этой главе на примере детали показано управление системой ЧПУ от выключенного станка до готовой детали.

Эта глава включает следующие темы:

- Включение станка
- Программирование и моделирование детали
- Наладка инструмента
- Наладка заготовки
- Обработка детали
- Включение станка

3.2 Включение станка и системы ЧПУ



Рабочее пространство **Старт/Войти**

⚠ ОПАСНОСТЬ

Внимание, опасность для пользователя!

Станки и их компоненты являются источниками механических опасностей. Электрические, магнитные или электромагнитные поля особенно опасны для лиц с кардиостимуляторами и имплантатами. Опасность возникает сразу после включения станка.

- ▶ Следуйте инструкциям руководства по эксплуатации станка.
- ▶ Соблюдайте условные обозначения и указания по технике безопасности.
- ▶ Используйте защитные устройства.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Включение станка и перемещение к референтным меткам – это функции, зависящие от станка.

Выключение станка выполняется следующим образом:

- ▶ Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка
- > Система ЧПУ начнет запуск и отобразит прогресс загрузки в рабочем пространстве **Старт/Войти**.
- > Система ЧПУ отобразит в рабочем пространстве **Главная/Войти** диалог **Прерывание тока**.



- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ транслирует программу PLC.



- ▶ Включите управляющее напряжение
- > Система ЧПУ проверяет функционирование цепи аварийно отключения.
- > Если станок оснащён абсолютными датчиками линейных и угловых перемещений, то система ЧПУ готова к работе.
- > Если станок оснащён инкрементальными датчиками линейных и угловых перемещений, то Система ЧПУ откроет приложение **Пересеч.нулевой метки**.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Ориентация", Стр. 186



- ▶ Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ выполнит пересечение всех требуемых референтных меток.
- > Система ЧПУ готова к работе и находится в приложении **Ручной режим**.

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

Подробная информация

- Включение и выключение

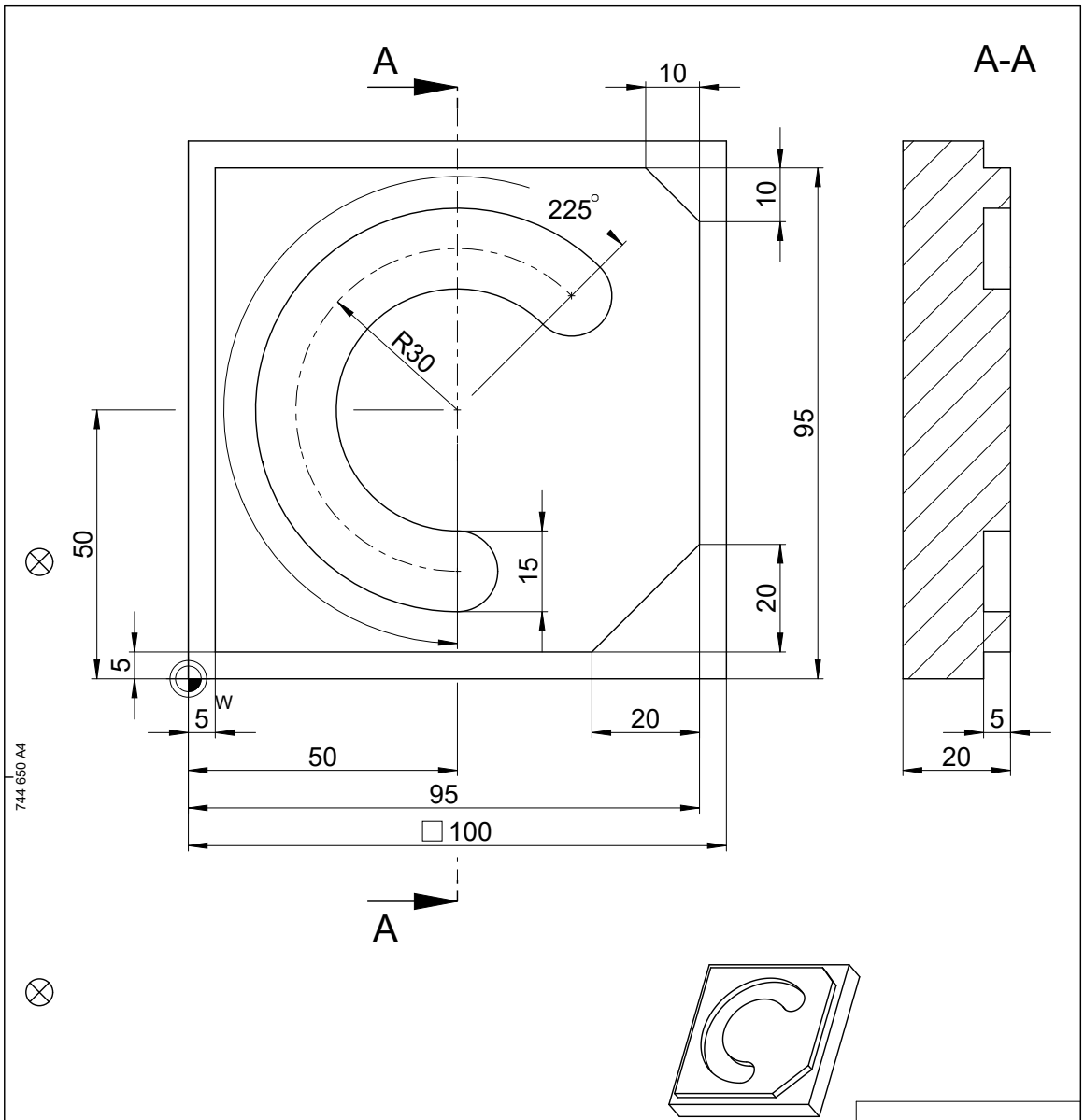
  Дополнительная информация: "Включение и выключение", Стр. 183
- Датчики измерения перемещений

  Дополнительная информация: "Датчики перемещений и референтные метки", Стр. 199
- Реферирование осей

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Ориентация", Стр. 186

3.3 Программирование и моделирование заготовки

3.3.1 Пример задачи 1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version / Revision / Sheet / Page
	M-TS			D1358459-00 - A-01 Document number
	05.08.2021			1 of 1

3.3.2 Выберите режим работы Программирование

Управляющей программы всегда редактируйте в рабочем режиме **Программирование**.

Условие

- Символ рабочего режима можно выбрать

  Чтобы вы могли выбрать режим работы **Программирование**, система ЧПУ должна быть загружена до такого состояния, что символ рабочего режима больше не отображается серым цветом.

Выберите режим работы Программирование

Выберите режим работы **Программирование** следующим образом:



- ▶ Выберите режим работы **Программирование**
- > Система ЧПУ откроет режим работы **Программирование** и последнюю открытую управляющую программу.

Подробная информация

- Режим работы **Программирование**

  Дополнительная информация: "Режима работы Программирование", Стр. 206

3.3.3 Настройка интерфейса для программирования

В режиме работы **Программирование** у вас есть несколько вариантов редактирования управляющей программы.



Первые шаги описывают порядок работы в режиме **Редактор Klartext** и открытой колонкой **Форма**.

Открытие колонки Форма

Чтобы вы могли отобразить колонку **Форма**, управляющая программа должна быть открытой.

Для открытия колонки **Форма** выполните следующее:



- ▶ Выберите **Форма**
- > Система ЧПУ откроет колонку **Форма**

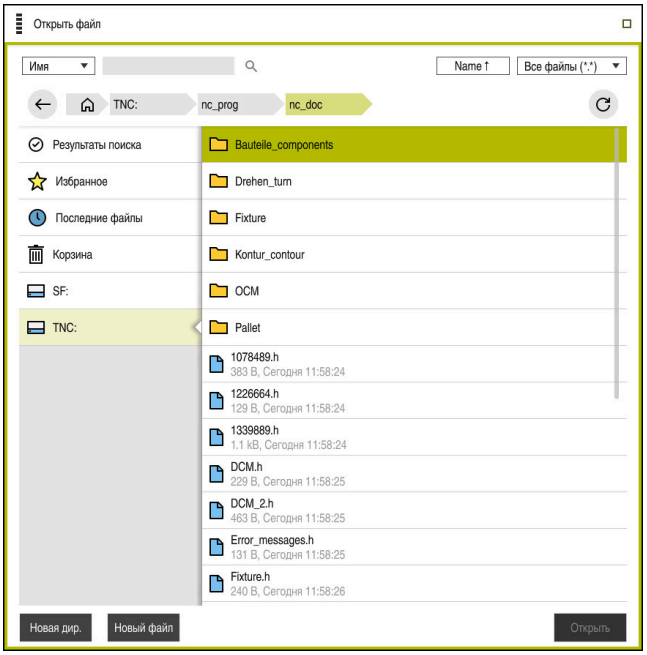
Подробная информация

- Редактирование управляющей программы

  Дополнительная информация: "Редактирование управляющей программы", Стр. 217
- Колонка **Форма**

  Дополнительная информация: "Столбец Форма в рабочем пространстве Программа", Стр. 216

3.3.4 Создание новой управляющей программы



Рабочее пространство **Открыть файл** в режиме работы **Программирование**

Создайте управляющую программу в режиме работы **Программирование** следующим образом:



- ▶ Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ покажет рабочее пространство **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



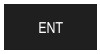
- ▶ В рабочем пространстве **Открыть файл** выберите нужный диск



- ▶ Выберите директорию



- ▶ Выберите **Новый файл**
- ▶ Введите имя файла, например, 1338459.h



- ▶ Подтвердите клавишей **ENT**



- ▶ Выберите **Открыть**
- > Система ЧПУ откроет новую управляющую программу и окно **Вставить NC-функцию** для определения заготовки.

Подробная информация

- Рабочее пространство **Открыть файл**

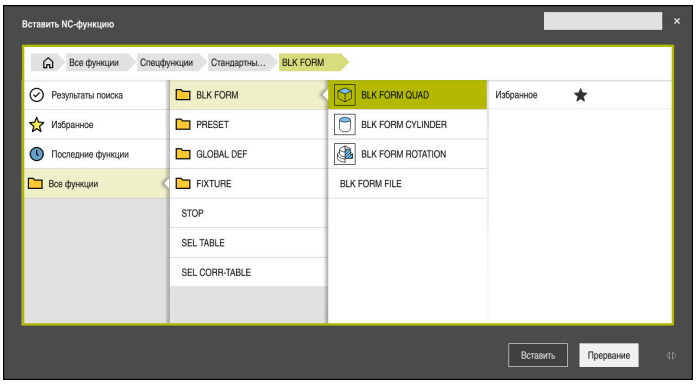
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Открыть файл", Стр. 1176
- Режим работы **Программирование**

  Дополнительная информация: "Режима работы Программирование", Стр. 206

3.3.5 Определение заготовки

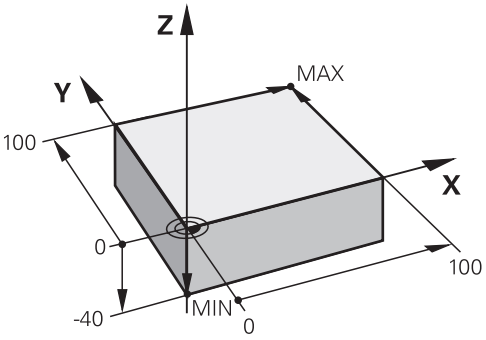
Вы можете определить заготовку для управляющей программы , которую система ЧПУ будет использовать для моделирования. Когда вы создали управляющую программу, то система ЧПУ автоматически показывает окно **Вставить NC-функцию** для определения заготовки.

Если вы закрыли окно, не выбрав заготовку, то вы можете выбрать определение заготовки позднее с помощью экранной клавиши **Вставить NC-функцию**.



Окно **Вставить NC-функцию** для определения заготовки

Определение заготовки в форме блока



Заготовка в форме блока с минимальной точкой и максимальной точкой

Вы определяете прямоугольный параллелепипед с помощью пространственной диагонали, указывая минимальную точку и максимальную точку на основе активной нулевой точки детали.

Вы можете подтверждать ввод следующим образом:
- Клавиша **ENT**
- Клавиша стрелка вправо
- Нажмите или кликните на следующий элемент синтаксиса

Определите заготовку в форме блока следующим образом:



- Выберите **BLK FORM QUAD**

Вставить

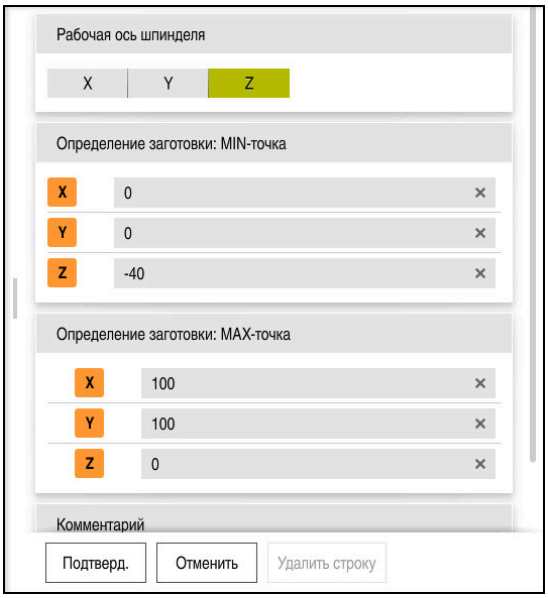
- Выберите **Вставить**
- > Система ЧПУ добавит кадр программы для определения заготовки.



- Откройте колонку **Форма**
- Выберите ось инструмента, например, **Z**
- Подтвердите ввод
- Введите наименьшую координату X, например, **0**
- Подтвердите ввод
- Введите наименьшую координату Y, например, **0**
- Подтвердите ввод
- Введите наименьшую координату Z, например, **-40**
- Подтвердите ввод
- Введите наибольшую координату X, например, **100**
- Подтвердите ввод
- Введите наибольшую координату Y, например, **100**
- Подтвердите ввод
- Введите наибольшую координату Z, например, **0**
- Подтверждение ввода

Подтверд.

- Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.



Колонка **Форма** с определенными значениями

```
0 BEGIN PGM  1339889 MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  1339889 MM
```

Подробная информация

- Добавление заготовки

  Дополнительная информация: "Определение заготовки с помощью BLK FORM", Стр. 252
- Точки привязки на станке

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

3.3.6 Структура управляющей программы

Если вы унифицировано структурируете управляющие программы, то это дает следующие преимущества:

- Лучшая читаемость
- Более быстрое программирование
- Уменьшение источников ошибок

Рекомендуемая структура контурной программы

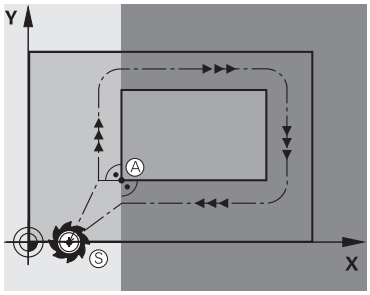
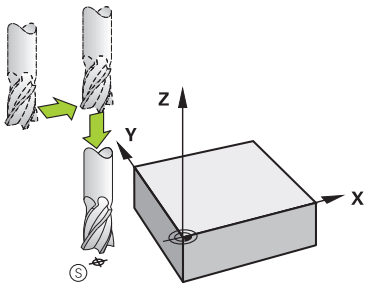
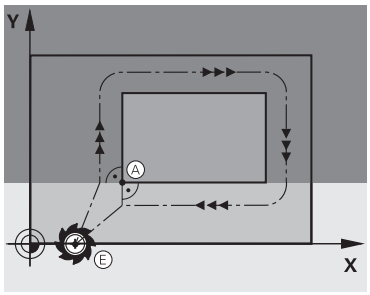
Кадры программы **BEGIN PGM** и **END PGM** система ЧПУ вставляет автоматически.

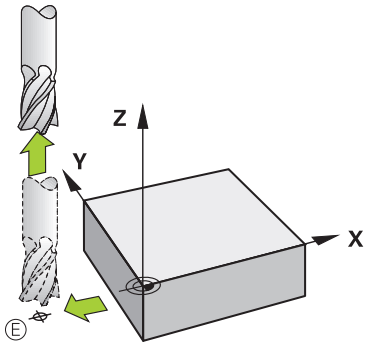
1 **BEGIN PGM** с выбором единицы измерения
2 Определение заготовки
3 Вызов инструмента с осью инструмента и технологическими данными
4 Перемещение инструмента в безопасное положение, включение шпинделя
5 Предварительное позиционирование в плоскости обработки вблизи первой точки контура
6 Предварительное позиционирование по оси инструмента, при необходимости, включение СОЖ
7 Подвод к контуру, при необходимости, включение коррекции радиуса инструмента
8 Обработка контура
9 Выход из контура, отключение СОЖ
10 Перемещение инструмента в безопасное положение
11 Завершение управляющей программы
12 **END PGM**

3.3.7 Вход в контур и выход из него

Если вы программируете контур, вам нужна начальная точка и конечная точка вне контура.

Для входа и выхода из контура необходимы следующие позиции:

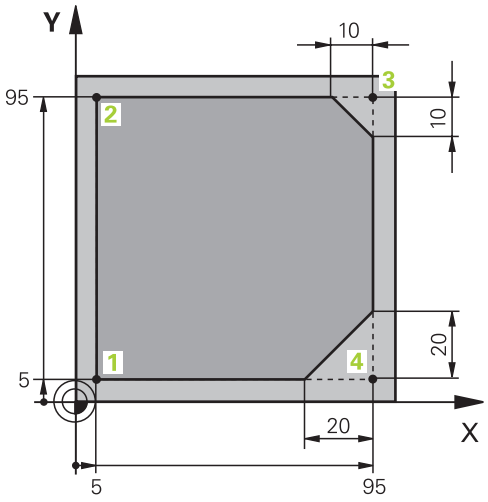
Справочное изображение	Положение
	**Начальная точка** Для начальных точек действуют следующие условия: ■ Без коррекции радиуса инструмента ■ Возможность подвода без столкновений ■ Вблизи первой точки контура На рисунке показано следующее: Если вы определите начальную точку в темно-серой области, то при подводе к первой точке контур повреждается.
	**Подвод к начальной точке по оси инструмента** Перед подводом к первой точке контура вы должны расположить инструмент по оси инструмента на рабочей глубине. Если существует опасность столкновения, подводите к начальной точке по оси инструмента отдельно.
	Первая точка контура Система ЧПУ перемещает инструмент от начальной точки к первой точке контура. Для движения инструмента к первой точке контура запрограммируйте коррекцию радиуса инструмента.
	**Конечная точка** Для конечной точки действуют следующие условия: ■ Возможность подвода без столкновений ■ Вблизи последней точки контура ■ Вероятность повреждения контура исключается: оптимальная конечная точка лежит на продолжении траектории инструмента для обработки последнего элемента контура На рисунке показано следующее: Если вы определите конечную точку в темно-серой области, то при подводе к последней точке контур повреждается.

Справочное изображение	Положение
	**Выход из конечной точки по оси инструмента** Программируйте ось инструмента отдельно при выходе из конечной точки.
	Одинаковая начальная и конечная точка Для одинаковой начальной и конечной точки не программируйте без коррекцию радиуса инструмента. Вероятность повреждения контура исключается: оптимальная начальная точка лежит между продолжениями траекторий инструментов для обработки первого и последнего элементов контура.

Подробная информация

- Функции для входа в контур и выхода из контура
  Дополнительная информация: "Подвод и отвод в/из контура", Стр. 347

3.3.8 Программирование простого контура



Программируемая деталь

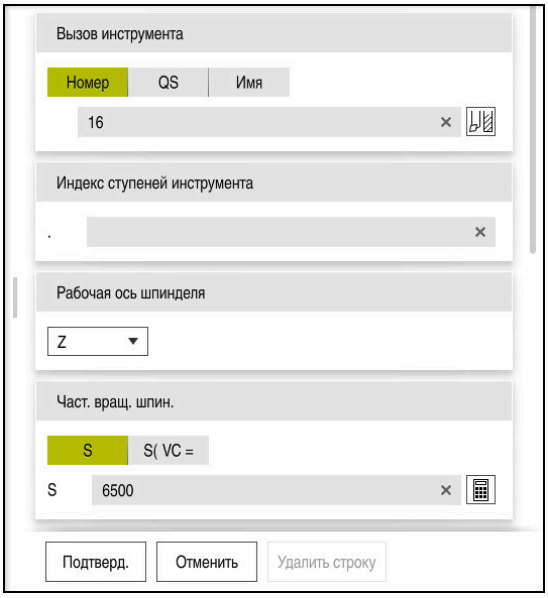
Ниже показано, как отфрезеровать представленный контур, на глубину 5 мм за один проход. Определение заготовки уже было создано оператором.

Дополнительная информация: "Определение заготовки", Стр. 119

После того как вы добавили функцию ЧПУ, то система ЧПУ показывает пояснение для текущего элемента синтаксиса в панели диалога. Вы можете вводить данные прямо в форму.

Программируйте управляющую программу так, как будто перемещается инструмент! Таким образом не имеет значения, выполняет ли движение ось головы или стола.

Вызов инструмента



Колонка **Форма** с элементами синтаксиса для вызова инструмента

Для вызова инструмента выполните следующее:

TOOL CALL

- Выберите **TOOL CALL**

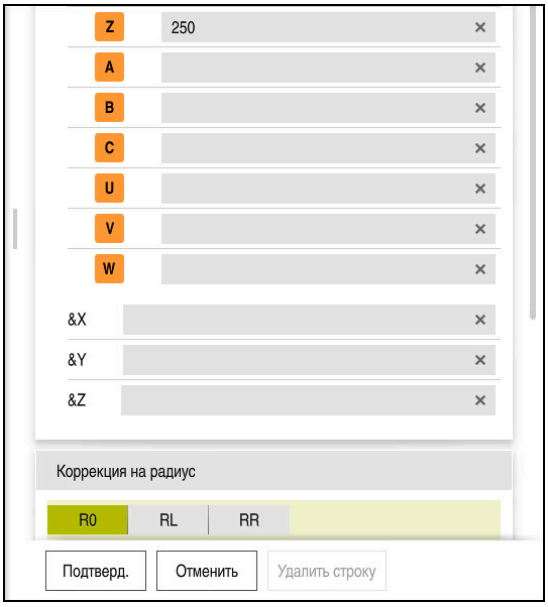
- Выберите в форме **Номер**
- Введите номер инструмента, например, **16**
- Выберите ось инструмента **Z**
- Выберите частоту вращения шпинделя **S**
- Введите частоту вращения шпинделя, например, **6500**

Подтверд.

- Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
3 TOOL CALL 16 Z S6500
```

Перемещение инструмента в безопасное положение



Столбец **Форма** с элементом синтаксиса Прямая

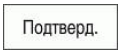
Для перемещения инструмента в безопасное выполните следующее:



- ▶ Выберите функцию траектории **L**



- ▶ Выберите **Z**
- ▶ Введите значение, например, **250**
- ▶ Выберите коррекцию радиуса инструмента **R0**
- > Система ЧПУ запишет **R0**, без коррекции радиуса инструмента
- ▶ Выберите подачу **FMAX**
- > Система ЧПУ использует ускоренный ход **FMAX**.
- ▶ Если требуется, введите дополнительную функцию **M**, например, **M3**, включение шпинделя



- ▶ Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

Предварительное позиционирование в плоскости обработки

Для позиционирования в плоскости обработки выполните следующее:

- Выберите функцию траектории **L**
- Выберите **X**
- Введите значение, например, **-20**
- Выберите **Y**
- Введите значение, например, **-20**
- Выберите подачу **FMAX**
- Нажмите **Подтверд.**
- Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

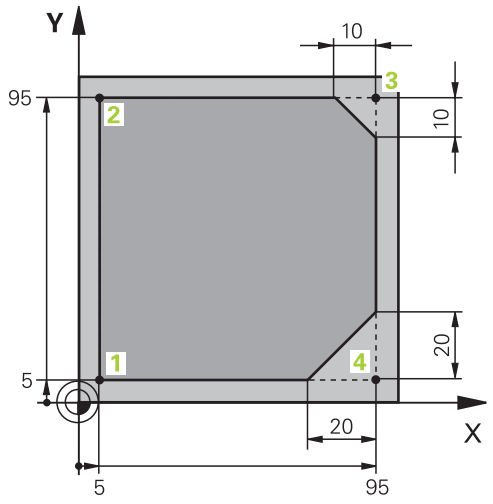
Предварительное позиционирование по оси инструмента

Для позиционирования по оси инструмента выполните следующее:

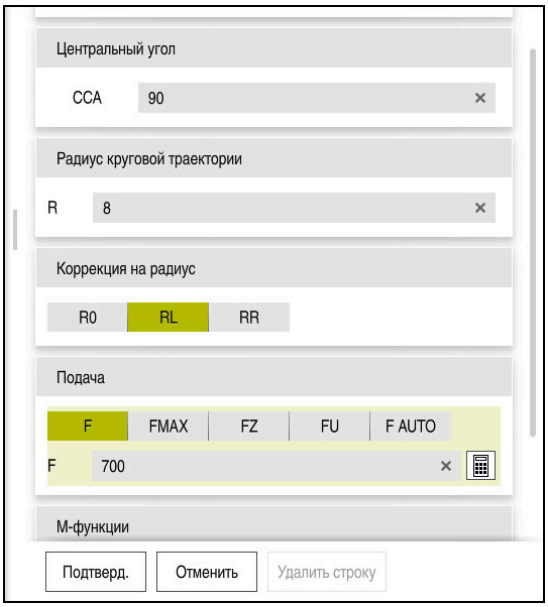
- Выберите функцию траектории **L**
- Выберите **Z**
- Введите значение, например, **-5**
- Выберите подачу **F**
- Введите значение подачи для позиционирования, например, **3000**
- Если требуется, введите дополнительную функцию **M**, например, **M8**, включение СОЖ
- Нажмите **Подтверд.**
- Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Вход в контур



Программируемая деталь



Колонка **Форма** с элементами синтаксиса функции прямой

Для подвода к контуру выполните следующее:

APPR /DEP

- ▶ Выберите функцию перемещения **APPR DEP**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- ▶ Выберите **APPR**



- ▶ Выберите функцию подвода, например, **APPR CT**

Вставить

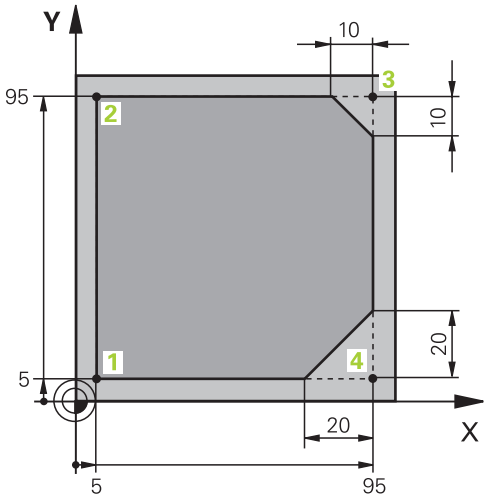
- ▶ Выберите **Вставить**
- ▶ Введите координату начальной точки 1, например, **X 5 Y 5**
- ▶ Для центрального угла **CCA** введите угол подвода, например, **90**
- ▶ Введите радиус круговой траектории, например, **8**
- ▶ Выберите **RL**
- > Система ЧПУ использует коррекцию радиуса инструмента слева.
- ▶ Выберите подачу **F**
- ▶ Введите значение подачи для обработки, например, **700**

Подтверд.

- ▶ Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Обработка контура



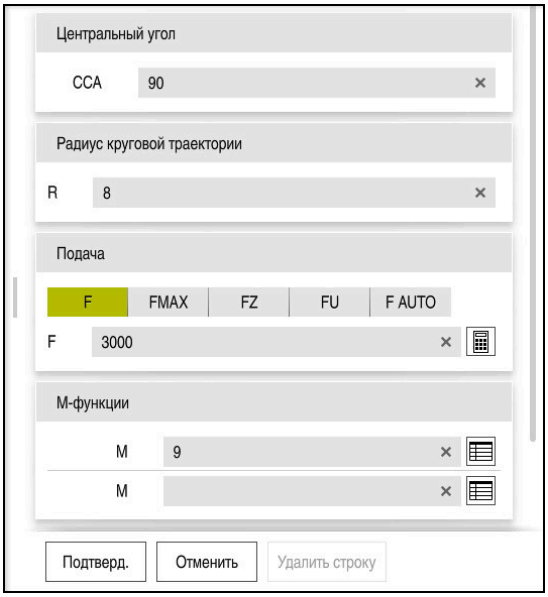
Программируемая деталь

Для обработки контура выполните следующее:

- Выберите функцию траектории **L**
- Введите изменившиеся координаты точки контура 2, например, **Y 95**
- Подтверд.
- Закройте с помощью **Подтверд.** кадр программы
- > Система ЧПУ запомнит изменившееся значение и возьмёт всю оставшуюся информацию из предыдущего кадра программы.
- Выберите функцию траектории **L**
- Введите изменившиеся координаты точки контура 3, например, **X 95**
- Подтверд.
- Закройте с помощью **Подтверд.** кадр программы
- Выберите функцию **CHF**
- Введите ширину фаски, например, **10**
- Подтверд.
- Закройте с помощью **Подтверд.** кадр программы
- Выберите функцию траектории **L**
- Введите изменившиеся координаты точки контура 4, например, **Y 5**
- Подтверд.
- Закройте с помощью **Подтверд.** кадр программы
- Выберите функцию **CHF**
- Введите ширину фаски, например, **20**
- Подтверд.
- Закройте с помощью **Подтверд.** кадр программы
- Выберите функцию траектории **L**
- Введите изменившиеся координаты точки контура 1, например, **X 5**
- Подтверд.
- Закройте с помощью **Подтверд.** кадр программы

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

Выход из контура



Колонка **Форма** с элементами синтаксиса функции отвода

Для отвода из контура выполните следующее:

APPR /DEP

- ▶ Выберите функцию перемещения **APPR DEP**

> Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- ▶ Выберите **DEP**



- ▶ Выберите функцию отвода, например, **DEP CT**

Вставить

- ▶ Выберите **Вставить**

- ▶ Для центрального угла **CCA** введите угол отвода, например, **90**
- ▶ Введите радиус отвода, например, **8**
- ▶ Выберите подачу **F**
- ▶ Введите значение подачи для позиционирования, например, **3000**
- ▶ Если требуется, введите дополнительную функцию **M**, например, **M9**, выключение подачи СОЖ

Подтверд.

- ▶ Нажмите **Подтверд.**

> Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Перемещение инструмента в безопасное положение

Для перемещения инструмента в безопасное выполните следующее:



- Выберите функцию траектории **L**



- Выберите **Z**
- Введите значение, например, **250**
- Выберите коррекцию радиуса инструмента **R0**
- Выберите подачу **FMAX**
- При необходимости, введите дополнительную функцию **M**



- Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Подробная информация

- Вызов инструмента

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
- Прямая **L**

  Дополнительная информация: "Прямая L", Стр. 324
- Обозначение осей и плоскости обработки

  Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198
- Функции для входа в контур и выхода из контура

  Дополнительная информация: "Подвод и отвод в/из контура", Стр. 347
- Фаска **CHF**

  Дополнительная информация: "Фаска CHF", Стр. 325
- Дополнительные функции

  Дополнительная информация: "Обзор дополнительных функций", Стр. 1347

3.3.9 Программирование циклов обработки

Ниже показано, как отфрезеровать круговой паз задачи-примера на глубину 5 мм. Определение заготовки и внешний контур вы уже создали.

Дополнительная информация: "Пример задачи 1338459", Стр. 116

После того, как вы добавили цикл, вы можете определить относящиеся к нему значения в параметрах цикла. Вы можете программировать цикл прямо в колонке **Форма**.

Вызов инструмента

Для вызова инструмента выполните следующее:

TOOL CALL

- Выберите **TOOL CALL**

- Выберите в форме **Номер**
- Введите номер инструмента, например, **6**
- Выберите ось инструмента **Z**
- Выберите частоту вращения шпинделя **S**
- Введите частоту вращения шпинделя, например, **6500**

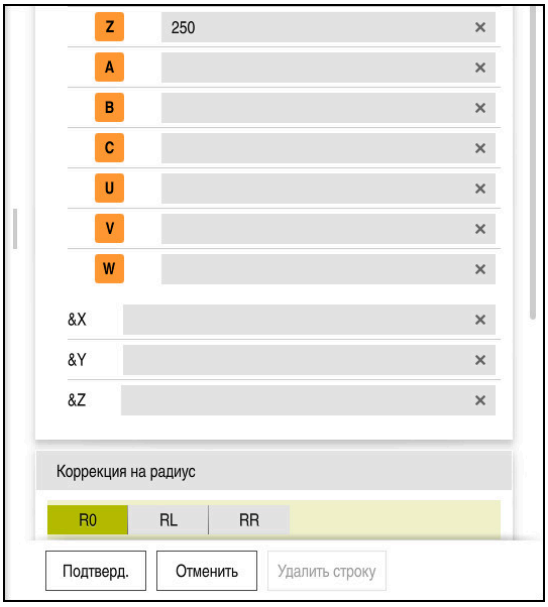
Подтверд.

- Нажмите **Подтверд.**

> Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Перемещение инструмента в безопасное положение



Столбец **Форма** с элементом синтаксиса Прямая

Для перемещения инструмента в безопасное выполните следующее:



- ▶ Выберите функцию траектории **L**



- ▶ Выберите **Z**
- ▶ Введите значение, например, **250**
- ▶ Выберите коррекцию радиуса инструмента **R0**
- > Система ЧПУ запишет **R0**, без коррекции радиуса инструмента
- ▶ Выберите подачу **FMAX**
- > Система ЧПУ использует ускоренный ход **FMAX**.
- ▶ Если требуется, введите дополнительную функцию **M**, например, **M3**, включение шпинделя



- ▶ Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

Предварительное позиционирование в плоскости обработки

Для позиционирования в плоскости обработки выполните следующее:



- Выберите функцию траектории **L**



- Выберите **X**
- Введите значение, например, **+50**



- Выберите **Y**
- Введите значение, например, **+50**
- Выберите подачу **FMAX**

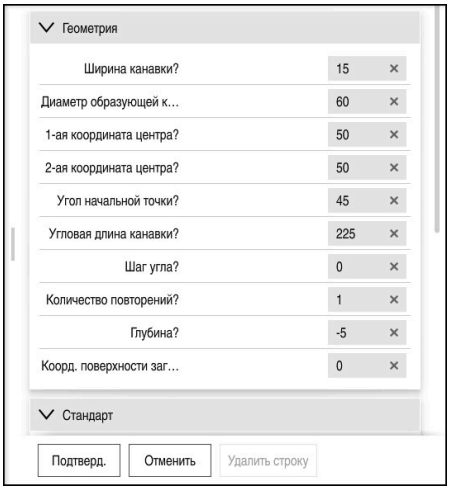


- Нажмите **Подтверд.**

> Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Определение цикла



Столбец **Форма** с полями ввода для цикла

Для определения круглого паза выполните следующее:

CYCL DEF

- ▶ Нажмите клавишу **CYCL DEF**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.

CYCL DEF

- ▶ Выберите цикл **254 KRUGOW.KANAWKA**
- > Система ЧПУ откроет диалог и запросит все необходимые входные значения.
- ▶ Введите все входные значения в форму

Вставить

- ▶ Выберите **Вставить**
- > Система ЧПУ откроет диалог и запросит все необходимые входные значения.
- ▶ Введите все входные значения в форму

Подтверд.

- ▶ Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ сохранит цикл.

```
19 CYCL DEF 254 KRUGOW.KANAWKA ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q219=+15             ;SCHIRINA KANAWKI ~
    Q368=+0.1            ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q375=+60             ;DIAMETR OBRAZUJ. ~
    Q367=+0              ;BAZA DLJA DLINY PAZA ~
    Q216=+50             ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q217=+50             ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q376=+45             ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q248=+225            ;UGLOWAJA DLINA ~
    Q378=+0              ;SCHAG UGLA ~
    Q377=+1              ;CHISLO POWTORENIJ ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-5              ;GLUBINA ~
    Q202=+5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q369=+0.1            ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q206=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q338=+5              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q366=+2              ;TIP VREZANIYA ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q439=+0              ;OPORNAYA PODACHA
```

Вызов цикла

Для вызова цикла выполните следующее:

CYCL CALL

- Выберите **CYCL CALL**

```
20 CYCL CALL
```

Перемещение инструмента на безопасную позиции и завершение управляющей программы

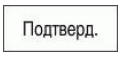
Для перемещения инструмента в безопасное выполните следующее:



- Выберите функцию траектории **L**



- Выберите **Z**
- Введите значение, например, **250**
- Выберите коррекцию радиуса инструмента **R0**
- Выберите подачу **FMAX**
- Введите дополнительную функцию **M**, например, **M30**, конец программы



- Нажмите **Подтверд.**
- > Система ЧПУ завершит программирование кадра программы и самой управляющей программы.

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Подробная информация

- Циклы обработки

  Дополнительная информация: "Циклы обработки", Стр. 453
- Вызов цикла

  Дополнительная информация: "Вызов циклов", Стр. 459

3.3.10 Настройка интерфейса для моделирования

В режиме работы **Программирование** вы можете выполнить графическое тестирование управляющей программы. Система ЧПУ в рабочем пространстве **Программа** выполняет моделирование активной управляющей программы.

Чтобы выполнить моделирование управляющей программы, вы должны открыть рабочее пространство **Моделирование**.

Во время моделирования вы можете закрыть колонку **Форма** для большей зоны просмотра управляющей программы и рабочего пространства **Моделирование**.

Открытие рабочего пространства Моделирование

Чтобы открыть дополнительные рабочие пространства в режиме работы **Программирование**, управляющая программа должна быть открытой.

Для открытия рабочего пространства **Моделирование** выполните следующее:

- В панели приложений выберите **Рабочая область**
- Выберите **Моделирование**
- > Система ЧПУ отобразит дополнительное рабочее пространство **Моделирование**.

Вы можете открыть рабочее пространство **Моделирование** также с помощью клавиши режима работы **Тест программы**.

Настройка рабочего пространства Моделирование

Вы можете моделировать управляющую программу без каких-либо специальных настроек. Однако, чтобы иметь возможность следить за симуляцией, рекомендуется настроить скорость симуляции.

Настройте скорость симуляции следующим образом:

- ▶ Используйте ползунок, чтобы выбрать коэффициент, например, **5.0*T**
- > Система ЧПУ запускает следующую симуляцию с 5-кратной скоростью от запрограммированной подачи.

Если вы используете разные таблицы для отработки программы и для моделирования, например, таблицы инструментов, вы можете задать таблицы в рабочем пространстве **Моделирование**.

Подробная информация

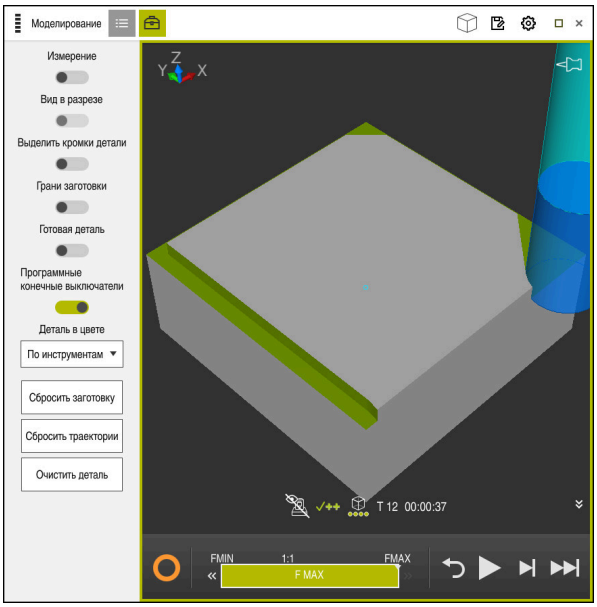
- Рабочее пространство **Моделирование**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

3.3.11 Моделирование управляющей программы

В рабочем пространстве **Моделирование** вы можете протестировать управляющую программу.

Запуск моделирования



Рабочее пространство **Моделирование** в режиме работы **Программирование**

Для запуска моделирования выполните следующее:



- ▶ Выберите **Запустить**
- > При необходимости, система ЧПУ, запросит о необходимости сохранения файла.



- ▶ Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ запустит моделирование.
- > Система ЧПУ с помощью **ЧПУ вкл.** показывает состояние моделирования.

Определение

ЧПУ вкл. (Система ЧПУ в работе):
Со значком **ЧПУ вкл.** система ЧПУ показывает текущее состояние моделирования в панели действий и на вкладке управляющие программы:

- Белый: нет задачи перемещения
- Зеленый: обработка активна, оси перемещаются.
- Оранжевый: управляющая программа прервана
- Красный: управляющая программа остановлена

Подробная информация

- Рабочее пространство **Моделирование**
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

3.4 Наладка инструмента

3.4.1 Выбор режима работы Таблицы

Наладка инструмента выполняется в режиме работы **Таблицы**.

Выберите режим работы **Таблицы** следующим образом:

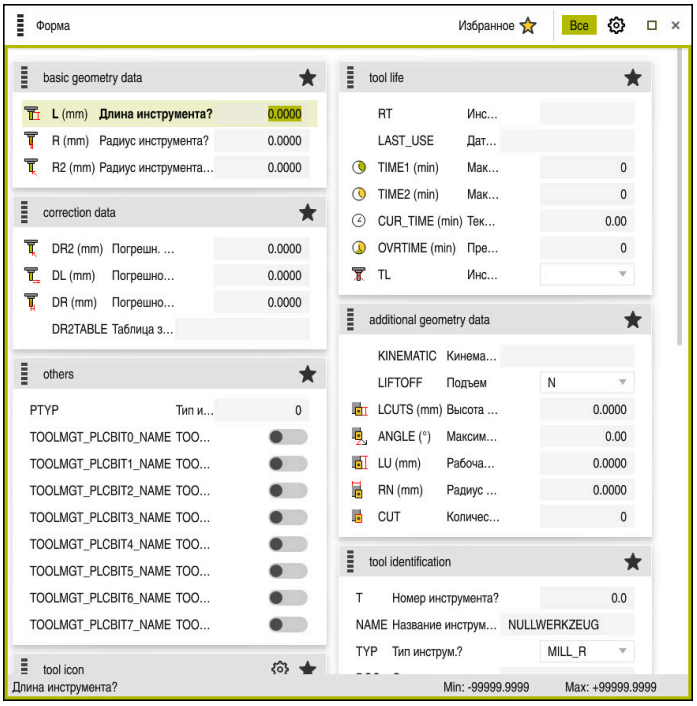


- ▶ Выберите режим работы **Таблицы**
- > Система ЧПУ отобразит режим работы **Таблицы**.

Подробная информация

- Режим работы **Таблицы**
  Дополнительная информация: "Режим работы Таблицы", Стр. 1960

3.4.2 Настройка интерфейса системы ЧПУ



Рабочее пространство **Форма** в режиме работы **Таблицы**

В рабочем режиме **Таблицы** вы можете открывать и редактировать различные таблицы системы ЧПУ либо в рабочем пространстве **Таблица** либо в рабочем пространстве **Форма**.

> Первые шаги описывают рабочий процесс с открытым рабочим пространством **Форма**.

Для открытия рабочего пространства **Форма** выполните следующее:

- ▶ В панели приложений выберите **Рабочая область**
- ▶ Выберите **Форма**
- > Система ЧПУ откроет рабочее пространство **Форма**.

Подробная информация

- Рабочее пространство **Форма**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц", Стр. 1965
- Рабочее пространство **Таблица**

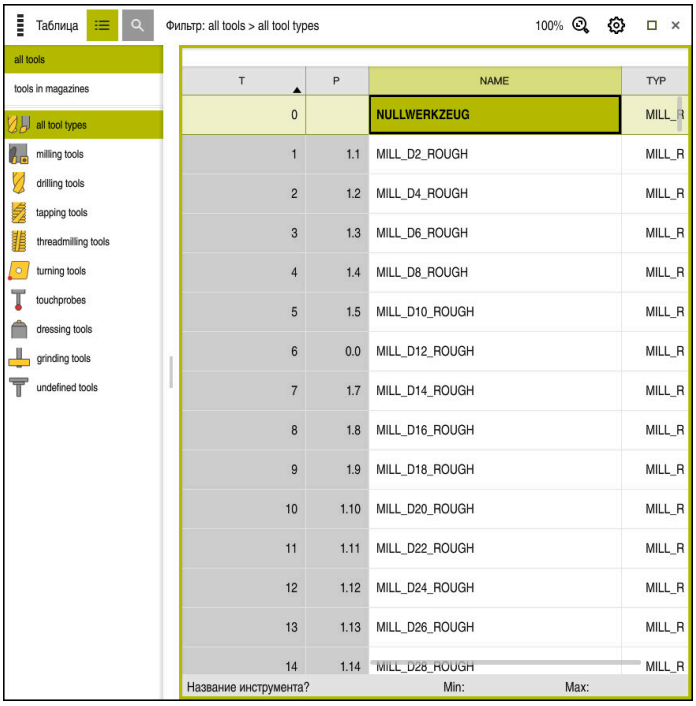
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Таблица", Стр. 1962

3.4.3 Подготовка и измерение инструментов

Подготавливайте инструмент следующим образом:

- ▶ Установите требуемый инструмент в соответствующий держатель инструмента
- ▶ Измерьте инструмент
- ▶ Запишите длину и радиус или передайте их непосредственно в систему ЧПУ

3.4.4 Редактирование в управлении инструментом



Приложение **Управление инструм.** рабочем пространстве **Таблица**

В управлении инструментами вы сохраняете данные инструмента, такие как длина и радиус инструмента, а также другую информацию, относящуюся к инструменту.

Система ЧПУ показывает в управлении инструментом данные инструмента для всех типов инструментов. В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ показывает только релевантные данные инструмента для текущего типа инструмента.

Для ввода данных инструмента в управлении инструментами выполните следующее:

- ▶ Выберите **Управление инструм.**
- > Система ЧПУ покажет **Управление инструм.**.
- ▶ Откройте рабочее пространство **Форма**



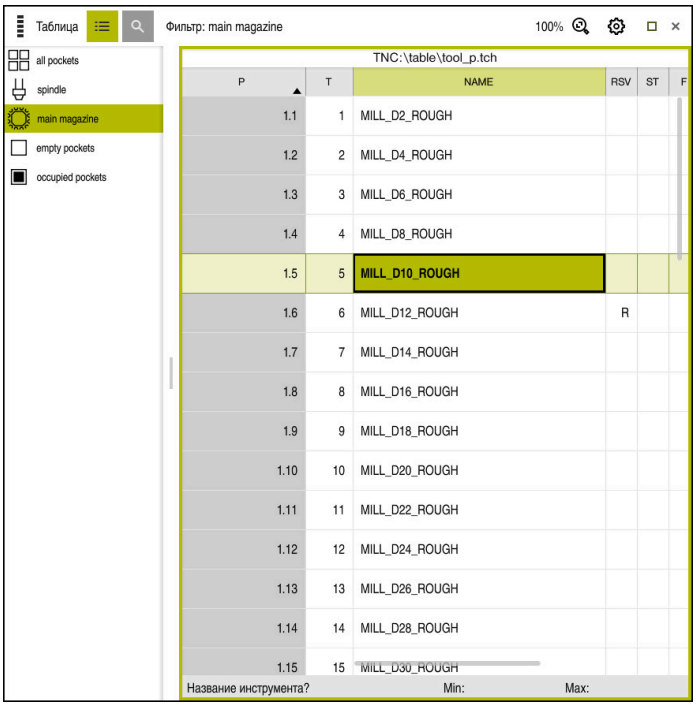
- ▶ Активируйте **Редактировать**
- ▶ Выберите нужный номер инструмента, например, **16**.
- > Система ЧПУ покажет в форме данные инструмента выбранного инструмента.
- ▶ Определите необходимые данные инструмента в форме, например, длина **L** и радиус **R** инструмента

Подробная информация

- Режим работы **Таблицы**
  Дополнительная информация: "Режим работы Таблицы", Стр. 1960
- Рабочее пространство **Форма**
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц", Стр. 1965
- Управление инструментами
  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Типы инструментов
  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

3.4.5 Редактирование таблицы мест

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Доступ к таблице мест **tool_p.tch** зависит от станка.



Приложение **Таблица мест** в рабочем пространстве **Таблица**

Каждому инструменту из таблицы инструментов система ЧПУ назначает место в инструментальном магазине. Это назначение, а также состояние загрузки отдельных инструментов описаны в таблице мест.

Доступны следующие варианты доступа к таблице мест:

- Функции производителя станка
- Сторонняя система управления инструментами
- Ручной доступ на системе ЧПУ

Вы вводите данные в таблицу мест следующим образом:

- ▶ Выберите **Таблица мест**
- > Система ЧПУ покажет приложение **Таблица мест**.
- ▶ Откройте рабочее пространство **Форма**



- ▶ Активируйте **Редактировать**
- ▶ Выберите желаемое место инструмента
- ▶ Задайте номер инструмента
- ▶ При необходимости, определите дополнительные данные места, например, место зарезервировано

Подробная информация

- Таблица мест
  Дополнительная информация: "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006

3.5 Наладка детали

3.5.1 Выбор режима работы

Наладка детали выполняется в режиме работы **Ручной**.

Выберите режим работы **Ручной** следующим образом:



- ▶ Выберите режим работы **Ручной**
- > Система ЧПУ отобразит режим работы **Ручной**.

Подробная информация

- Режим работы **Ручной**

  Дополнительная информация: "Обзор режимов работы", Стр. 94

3.5.2 Зажим заготовки

Закрепите заготовку на столе станка с помощью зажимного приспособления.

3.5.3 Установка точек привязки при помощи контактного щупа для измерения детали

Установите контактный щуп

С помощью контактного щупа и системы ЧПУ вы можете выровнять заготовку и установить точку привязки заготовки.

Для вызова контактного щупа выполните следующее:

- ▶ Выберите **T**
- ▶ Введите номер инструмента контактного щупа, например, **600**



- ▶ Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ установит контактный щуп для измерения детали.

Установка точки привязки заготовки

Для установки точки привязки заготовки в углу выполните следующее:

- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Точка пересечения (P)**
- > Система ЧПУ откроет цикл измерения.
- Вручную переместите контактный щуп вблизи первой точки касания на первой грани заготовки



- В разделе **Выбор направления измерения** выберите направления измерения, например, **Y+**



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ перемещает контактный щуп в направлении измерения до грани заготовки, а затем обратно в исходную точку.
- Вручную переместите контактный щуп вблизи второй точки касания на первой грани заготовки.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ перемещает контактный щуп в направлении измерения до грани заготовки, а затем обратно в исходную точку.
- Вручную переместите контактный щуп вблизи первой точки касания на второй грани заготовки



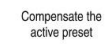
- В разделе **Выбор направления измерения** выберите направления измерения, например, **X+**



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ перемещает контактный щуп в направлении измерения до грани заготовки, а затем обратно в исходную точку.
- Вручную переместите контактный щуп вблизи второй точки касания на второй грани заготовки



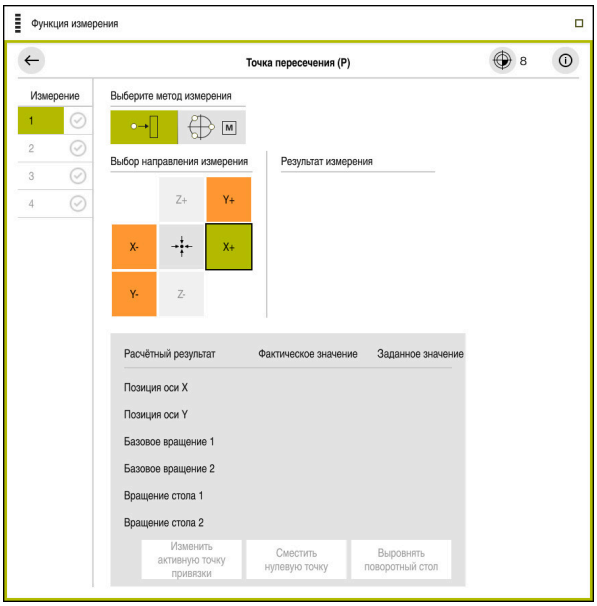
- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ перемещает контактный щуп в направлении измерения до грани заготовки, а затем обратно в исходную точку.
- > Система ЧПУ покажет в области **Результат измерения** координаты измеренной угловой точки.



- Выберите **Изменить активную точку привязки**
- > Система ЧПУ принимает рассчитанные результаты в качестве точки привязки заготовки.



- Выберите **Завершить измерение**
- > Система ЧПУ закроет цикл измерения.



Рабочее пространство **Функция измерения** с открытой функцией ручного измерения

Подробная информация

- Рабочее пространство **Функция измерения**

  Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559
- Точки привязки на станке

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200
- Смена инструмента в приложении **Ручной режим**

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

3.6 Обработка детали

3.6.1 Выбор режима работы

Вы обрабатываете детали в режиме работы **Отраб. программы**.

Выберите режим работы **Отраб. программы** следующим образом:



- ▶ Выберите режим работы **Отраб. программы**
- > Система ЧПУ откроет режим работы **Отраб. программы** и последнюю отрабатываемую управляющую программу.

Подробная информация

- Режим работы **Отраб. программы**

  Дополнительная информация: "Режима работы Отраб. программы", Стр. 1934

3.6.2 Открытие управляющей программы

Для открытия управляющей программе выполните следующее:



- Выберите **открыть файл**
- Система ЧПУ отобразит рабочее пространство **Открыть файл**.



- Выбрать управляющую программу



- Выберите **Открыть**
- Система ЧПУ откроет управляющую программу.

Подробная информация

- Рабочее пространство **Открыть файл**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Открыть файл", Стр. 1176

3.6.3 Запуск управляющей программы

Для запуска управляющей программе выполните следующее:



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ отработает активную управляющую программу.

3.7 Выключение станка



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Выключение – это функция, зависящая от станка.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Работу системы ЧПУ необходимо завершить, чтобы текущие процессы были завершены, а данные сохранены. Моментальное выключение системы ЧПУ нажатием главного выключателя может в любом состоянии привести к потере данных!

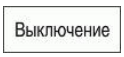
- Всегда завершайте работу системы ЧПУ
- Нажимайте главный выключатель только после появления сообщения на экране

Для завершения работы системы ЧПУ выполните следующее:



- Выберите режим работы **Старт**

- Выберите **Выключение**
- Система ЧПУ откроет окно **Выключение**.



- Выберите **Выключение**
- Система ЧПУ выключится.
- После завершения работы система ЧПУ покажет текст **Теперь вы можете выключиться.**

4

Индикация состояния

4.1 Применение

Система ЧПУ отображает состояние или значения отдельных функций индикации состояния.

Система ЧПУ содержит следующие индикаторы состояния:

- Общая индикация состояния и индикация позиции в рабочей области **Позиции**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- Обзор состояния на панели управления

  Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157
- Дополнительная индикация состояния с отдельными разделами в рабочем пространстве **Сост.**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Сост.", Стр. 159
- Дополнительная индикация состояния в рабочем режиме **Программирование** в рабочем пространстве **Состояние моделирования** на основе состояния обработки моделируемой детали

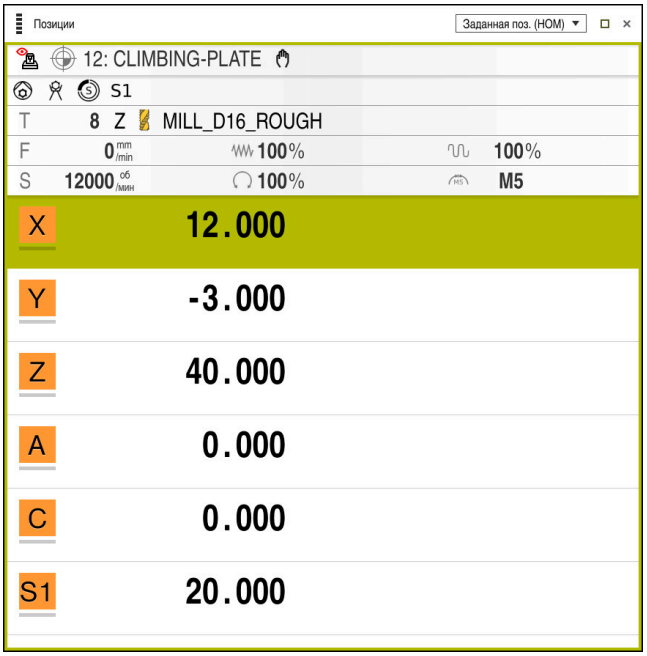
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Состояние моделирования", Стр. 176

4.2 Рабочее пространство Позиции

Применение

Общая индикация состояния в рабочем пространстве **Позиции** содержит информацию о состоянии различных функций системы ЧПУ, а также текущие положения осей.

Описание функций



Рабочее пространство **Позиции** с отображением общей индикации состояния

Вы можете открыть рабочее пространство **Позиции** в следующих режимах работы:

- **Ручной**
- **Отраб. программы**

Дополнительная информация: "Обзор режимов работы", Стр. 94

Рабочее пространство **Позиции** содержит следующую информацию:

- Символы активных и неактивных функций, например, динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)
- Активный инструмент
- Технологические значения
- Положение потенциометров шпинделя и подачи
- Активные дополнительные функции для шпинделя
- Значения оси и состояния, например, ось не реферирована

  Дополнительная информация: "Состояние проверки осей", Стр. 2081

Индикация осей и положения

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
С помощью машинного параметра **axisDisplay** (№ 100810) вы можете определять количество и последовательность отображаемых осей.

Символ	Значение
АКТ.	Тип индикации положения, например, фактические или заданные координаты текущей позиции инструмента Вы можете выбрать тип индикации в строке заголовка рабочего пространства. **Дополнительная информация:** "Индикация позиции", Стр. 178
X	Оси Ось X выбрана. Вы можете перемещать выбранную ось.
m	Вспомогательная ось **m** не выбрана. Система ЧПУ показывает вспомогательные оси строчными буквами, например, ось магазина инструментов. **Дополнительная информация:** "Определение", Стр. 156
?	Ось не референрована
⚠	Ось не находится в безопасном режиме. **Дополнительная информация:** "Проверка позиции осей вручную", Стр. 2082
Δ	Ось проходит расстояние, рядом с символом указывающим остаточный путь.
⊣⊢	Ось зажата
⎈	Вы можете перемещать ось с помощью электронного маховичка.
F_{SOS} 0 mm/min	Состояние останова подачи **Дополнительная информация:** "Функциональная безопасность FS в рабочем пространстве Позиции", Стр. 2078
S_{SOS} 0 U/min	Состояние останова шпинделя **Дополнительная информация:** "Функциональная безопасность FS в рабочем пространстве Позиции", Стр. 2078

Точка привязки и технологические значения

Символ	Значение
	Номер активной точка привязки детали Номер соответствует номеру активной строки таблицы точек привязки. **Дополнительная информация:** "Управление точками привязки", Стр. 1035
T	В области **T** система ЧПУ отображает следующие сведения: ■ Номер активного инструмента ■ Ось инструмента активного инструмента ■ Значок заданного типа инструмента ■ Имя активного инструмента
F	В области **F** система ЧПУ отображает следующие сведения: ■ Активную скорость подачи в мм/мин Вы можете запрограммировать скорость подачи в различных единицах. Система ЧПУ всегда преобразует запрограммированную подачу для этой индикации в мм/мин. ■ Положение потенциометра быстрого хода в процентах ■ Положение потенциометра подачи в процентах **Дополнительная информация:** "Потенциометр", Стр. 107
S	В области **S** система ЧПУ отображает следующие сведения: ■ Активную частоту вращения в 1/мин Если вы запрограммировали скорость резания вместо частоты вращения, то система ЧПУ автоматически преобразует это значение в частоту вращения. ■ Положение потенциометра подачи в процентах ■ Активные дополнительные функции для шпинделя

Активные функции

Символ	Значение
	Активна функция **Ручное перемещение**.
	Функция **Ручное перемещение** не активна. **Дополнительная информация:** "Режима работы Отраб. программы", Стр. 1934
	Активна коррекция радиуса инструмента **RL**. **Дополнительная информация:** "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
	Активна коррекция радиуса инструмента **RR**. **Дополнительная информация:** "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134 Во время функции **Поиск кадра** система ЧПУ показывает символы прозрачными. **Дополнительная информация:** "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
	Активна коррекция радиуса инструмента **R+**. **Дополнительная информация:** "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
	Активна коррекция радиуса инструмента **R-**. **Дополнительная информация:** "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134 Во время функции **Поиск кадра** система ЧПУ показывает символы прозрачными. **Дополнительная информация:** "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
	Активна 3D коррекция инструмента. **Дополнительная информация:** "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146 Во время функции **Поиск кадра** система ЧПУ показывает символ прозрачно. **Дополнительная информация:** "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
	Базовое вращение задано в активной точке привязки. **Дополнительная информация:** "Базовое вращение и 3D базовое вращение", Стр. 1038
	Оси перемещаются с учетом активного базового вращения. **Дополнительная информация:** "Настройка Базовое вращ.", Стр. 1117
	В активной точке привязки определено 3D базовое вращение. **Дополнительная информация:** "Базовое вращение и 3D базовое вращение", Стр. 1038

Символ	Значение
	Оси перемещаются с учетом развёрнутой плоскости обработки. **Дополнительная информация:** "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070 **Дополнительная информация:** "Настройка 3D ROT", Стр. 1117
	Активна функция **Ось инструмента** . **Дополнительная информация:** "Настройка Ось инструмента", Стр. 1117
	Активна функция **TRANS MIRROR** или цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**. Оси, запрограммированные в функции или в цикле, перемещаются зеркально. **Дополнительная информация:** "Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE", Стр. 1046 **Дополнительная информация:** "Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR", Стр. 1062
	Активна функция пульсирующей частоты вращения **S-PULSE**. **Дополнительная информация:** "Пульсирующая частота вращения с помощью FUNCTION S-PULSE", Стр. 1232
	Активна функция **PARAXCOMP DISPLAY**.
	Активна функция **PARAXCOMP MOVE**. **Дополнительная информация:** "Определите поведение при позиционировании параллельных осей с помощью FUNCTION PARAXCOMP", Стр. 1315
	Активна функция **PARAXMODE**. Этот символ может скрывать значки для **PARAXCOMP DISPLAY** и **PARAXCOMP MOVE**. **Дополнительная информация:** "Три линейные оси для обработки выбираются с помощью FUNCTION PARAXMODE", Стр. 1316
TCPM	Активна функция **M128** или **FUNCTION TCPM** (опция #9) **Дополнительная информация:** "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
	Активен режим токарной обработки **FUNCTION MODE TURN** (опция #50). **Дополнительная информация:** "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224
	Активен режим шлифовальной обработки **FUNCTION MODE GRIND** (опция #156). **Дополнительная информация:** "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224

Символ	Значение
	Активен режим правки (опция #156). **Дополнительная информация:** "Активация режима правки с помощью FUNCTION DRESS", Стр. 246
	Функция динамический контроль столкновений DCM (опция #40) активна.
	Функция динамический контроль столкновений DCM (опция #40) не активна. **Дополнительная информация:** "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
AFC L	Функция адаптивное регулирование подачи AFC активна в учебном проходе (опция #45).
AFC	Функция адаптивное регулирование подачи AFC активна в режиме регулирования (опция #45). **Дополнительная информация:** "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222
ACC	Функция активное подавление дребезга ACC активна (опция #145). **Дополнительная информация:** "Активное подавление дребезга ACC (опция #145)", Стр. 1230
	Функция глобальные настройки программы GPS активна (опция #44). **Дополнительная информация:** "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243
	Функция мониторинг процесса активна (опция #168). **Дополнительная информация:** "Мониторинг процесса (опция #168)", Стр. 1265

С помощью опционального машинного параметра **iconPrioList** (№ 100813) вы можете изменить порядок, в котором система ЧПУ показывает символы. Символ динамического мониторинга столкновений DCM (Опция #40) всегда виден и не настраивается.

Определение

Вспомогательные оси
Вспомогательные оси управляются через PLC и не включены в описание кинематики. Вспомогательные оси приводятся в движение, например, с помощью внешнего двигателя с гидравлическим или электрическим приводом. Производитель станка может, например, определить магазин инструментов как вспомогательную ось.

4.3 Обзор состояния панели управления

Применение

Система ЧПУ показывает обзор состояния с состоянием обработки, текущими технологическими значениями и позициями осей на панели управления.

Описание функций

Общие сведения



Когда вы отрабатываете управляющую программу или отдельный кадр программы, то система ЧПУ показывает следующую информацию в панели управления:

- **ЧПУ вкл.** (Система ЧПУ в работе): текущее состояние обработки
  Дополнительная информация: "Определение", Стр. 158
- Символ приложения в котором происходит отработка
- Время выполнения программы

> Система ЧПУ показывает значение для времени выполнения программы также во вкладке **PGM** рабочего пространства **Сост.**.
>
> **Дополнительная информация:** "Отображение времени выполнения программы", Стр. 177

- Активный инструмент
- Текущая подача
- Текущая частота вращения шпинделя
- Активная точка привязки

Индикация позиции

Когда вы выбираете область обзора состояния, то система ЧПУ открывает или закрывает отображение индикации позиции с текущими позициями осей. Система ЧПУ использует тот же режим отображения положения, что и в рабочем пространстве **Позиции**, например, **Актуальн. поз. (АКТ)**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Когда вы выбираете строку оси, то система ЧПУ сохраняет текущее значение этой строки в буфер обмена.

С помощью клавиши **Принять фактическое положение** вы можете открыть индикацию позиции. Система ЧПУ спрашивает, какое значение вы хотите передать в буфер обмена.

Определение

ЧПУ вкл. (Система ЧПУ в работе):
Значком **ЧПУ вкл.** система ЧПУ показывает на панели управления состояние отработки управляющей программы или кадра программы:

- Белый: нет задачи перемещения
- Зеленый: обработка активна, оси перемещаются.
- Оранжевый: управляющая программа прервана
- Красный: управляющая программа остановлена

Дополнительная информация: "Отмена, останов или прерывание выполнения программы", Стр. 1938

Когда панель управления развернута, то система ЧПУ показывает дополнительную информацию о текущем состоянии, например, **Активно, подача на нуле**.

4.4 Рабочее пространство Сост.

Применение

В рабочем пространстве **Сост.** система ЧПУ показывает дополнительную индикацию состояния. Дополнительная индикация состояния показывает на различных вкладках текущее состояние отдельных функций. С помощью дополнительной индикации состояния вы можете лучше наблюдать ход выполнения управляющей программы, получая информацию об активных функциях и доступе в режиме реального времени.

Описание функций

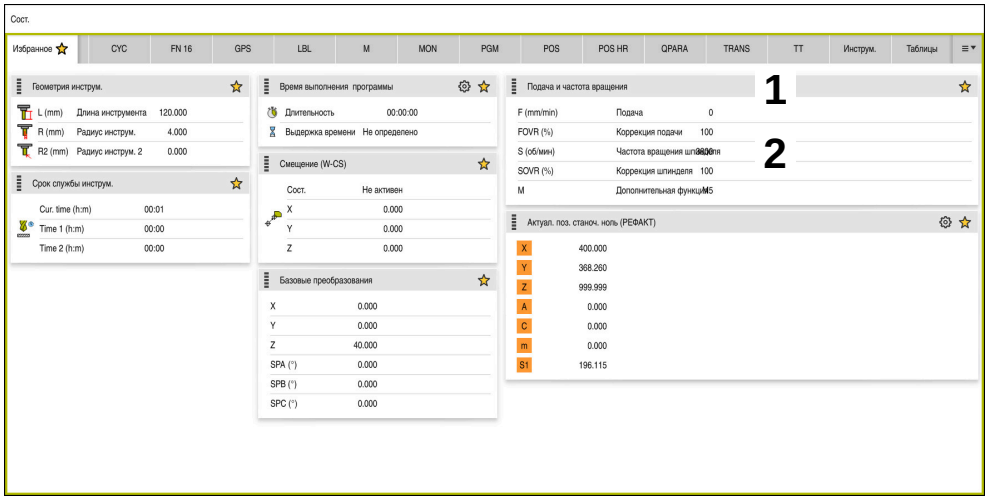
Вы можете открыть рабочее пространство **Сост.** следующих режимах работы:

- **Ручной**
- **Отраб. программы**

Дополнительная информация: "Обзор режимов работы", Стр. 94

Вкладка Избранное

Для вкладки **Избранное** вы можете составить индивидуальное отображение состояния из содержимого других.



Вкладка **Избранное**

1 Раздел
2 Содержимое

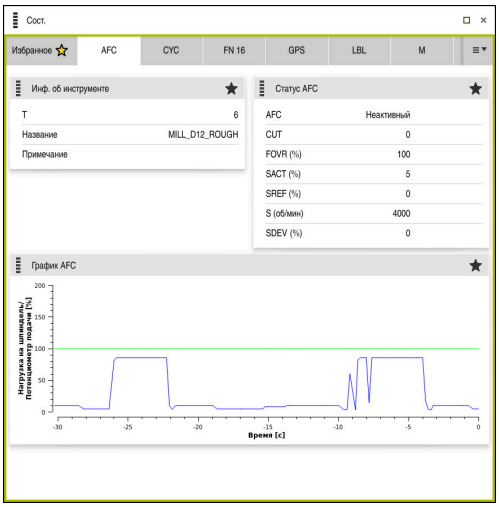
Каждый раздел индикации состояния состояния содержит символ **избранное**. Когда вы выбираете этот символ, то система ЧПУ добавляет раздел на вкладку **Избранное**.

Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108

Вкладка AFC (опция #45)

На вкладке **AFC** система ЧПУ отображает информацию о функции адаптивного управления подачей AFC (опция #45).

Дополнительная информация: "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222



Вкладка **AFC**

Раздел	Содержимое
Инф. об инструменте	■ **T** Номер инструмента ■ **Название** Имя инструмента ■ **Примечание** Примечание для инструмента из управления инструментами

Раздел	Содержимое
Статус AFC	■ **AFC** При активном управлении подачей с помощью AFC система ЧПУ показывает в этом разделе информацию **Правила**. Если система ЧПУ не регулирует подачу, то в этом разделе система ЧПУ показывает информацию **Неактивный**. ■ **CUT** Подсчитывает количество выполненных с помощью **FUNCTION AFC CUT BEGIN** проходов, начиная с нуля. ■ **FOVR (%)** Активный коэффициент потенциометра подачи в процентах ■ **SACT (%)** Текущая нагрузка на шпиндель в процентах ■ **SREF (%)** Эталонная нагрузка на шпиндель в процентах Вы определяете эталонную нагрузку на шпиндель в элементе синтаксиса **LOAD** функции **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. **Дополнительная информация:** "Функции ЧПУ для AFC (опция #45)", Стр. 1224 ■ **S (об/мин)** Частота вращения шпинделя в об/мин ■ **SDEV (%)** Текущее отклонение частоты вращения в процентах
График AFC	**График AFC** графически показывает соотношение между прошедшим **время [сек]** и **Потенциометр подачи/ нагрузки на шпиндель [%]**. Зеленая линия на диаграмме показывает потенциометр подачи, а синяя линия показывает нагрузку на шпиндель.

Вкладка CYC

На вкладке **CYC** система ЧПУ показывает информацию о циклах обработки.

Раздел	Содержимое
Активное определение цикла	Если вы определили цикл, используя функцию **CYCLE DEF**, то система ЧПУ показывает номер цикла в этом разделе.
Цикл 32 ДОПУСК	■ **Сост.** Показывает, активен или неактивен цикл **32 DOPUSK** ■ Значения цикла **32 DOPUSK** ■ Значения производителя станка для допусков траектории и угла, например, предопределенные фильтры черновой или чистовой обработки для конкретных станков ■ Ограниченные через динамический мониторинг столкновений DCM значения цикла **32 DOPUSK** (опция #40)

Производитель станка определяет ограничения допуска посредством динамического контроля столкновений DCM (опция #40).

С помощью опционального машинного параметра **maxLinearTolerance** (№ 205305) производитель станка определяет максимально допустимый допуск линейных осей. С помощью опционального машинного параметра **maxAngleTolerance** (№ 205303) производитель станка определяет максимально допустимый допуск угла. Если DCM активен, то система ЧПУ ограничивает заданный в цикле **32 DOPUSK** допуск на эти значения.

Если допуск ограничен через DCM, то система ЧПУ отображает серый предупреждающий треугольник и ограниченные значения.

Вкладка FN16

На вкладке **FN16** система ЧПУ отображает содержимое выводимого с помощью **FN 16: F-PRINT** файла.

Дополнительная информация: "Вывод текстов, отформатированных с помощью FN 16: F-PRINT", Стр. 1409

Раздел	Содержимое
Вывод	Выводимое с помощью **FN 16: F-PRINT** содержимое выходного файла, например, измеренные значения или тексты.

Вкладка GPS (опция #44)

На вкладке **GPS** система ЧПУ отображает информацию о глобальных настройках программыGPS (опция #44).

Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243

Раздел	Содержимое
Аддитив. смещение (M-CS)	■ **Сост.** **Сост.** показывает активное или неактивное состояние функции. Функция также может быть активной со значениями, равными нулю. ■ **A (°)** **Аддитив. смещение (M-CS)** по оси A Функция **Аддитив. смещение (M-CS)** также доступна для других осей вращения **B (°)** и **C (°)**.
Аддитив. баз. вращ. (W-CS)	■ **Сост.** ■ **(°)** Функция **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)** действует в системе координат детали **W-CS**. Ввод в градусах. **Дополнительная информация:** "система координат детали W-CS", Стр. 1023
Смещение (W-CS)	■ **Сост.** ■ **X** **Смещение (W-CS)** по оси X Функция **Смещение (W-CS)** также доступна для других линейных осей **Y** и **Z**.
Зерк. отображение (W-CS)	■ **Сост.** ■ **X** **Зерк. отображение (W-CS)** по оси X Функция **Зерк. отображение (W-CS)** также доступна для других линейных осей **Y** и **Z**, а также для доступных осей в определённых станочных кинематиках.
Вращение (WPL-CS)	■ **Сост.** ■ **(°)** **Вращение (WPL-CS)** в градусах Функция **Вращение (WPL-CS)** действует в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**. Ввод в градусах. **Дополнительная информация:** "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027
Смещение (mW-CS)	■ **Сост.** ■ **X** **Смещение (mW-CS)** по оси X Функция **Смещение (mW-CS)** также доступна для других линейных осей **Y** и **Z**, а также для доступных осей в определённых станочных кинематиках.

Раздел	Содержимое
Совмещение маховичка	■ **Сост.** ■ **Система координат** Эта область содержит выбранную систему координат для **Совмещение маховичка**, например, станочная система координат **M-CS**. ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**
Коэффицент подачи	Когда активна функция **Коэффицент подачи**, система ЧПУ показывает в этом поле заданное процентное значение. Если функция **Коэффицент подачи** отключена, то система ЧПУ отображает в этом поле **100.00%**.

Вкладка LBL

На вкладке **LBL** система ЧПУ показывает информацию для повторения части программы и подпрограмм.

Дополнительная информация: "Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL", Стр. 362

Раздел	Содержимое
Вызов подпрограмм	■ **Н.кадра** Номер кадра вызова ■ **Н.метки/наз.** Вызываемая метка
Повторения	■ **Н.кадра** ■ **Н.метки/наз.** ■ **Повторы части программы** Количество повторений, которые необходимо выполнить, например, 4/5

Вкладка M

На вкладке **M** система ЧПУ показывает информацию об активных дополнительных функциях.

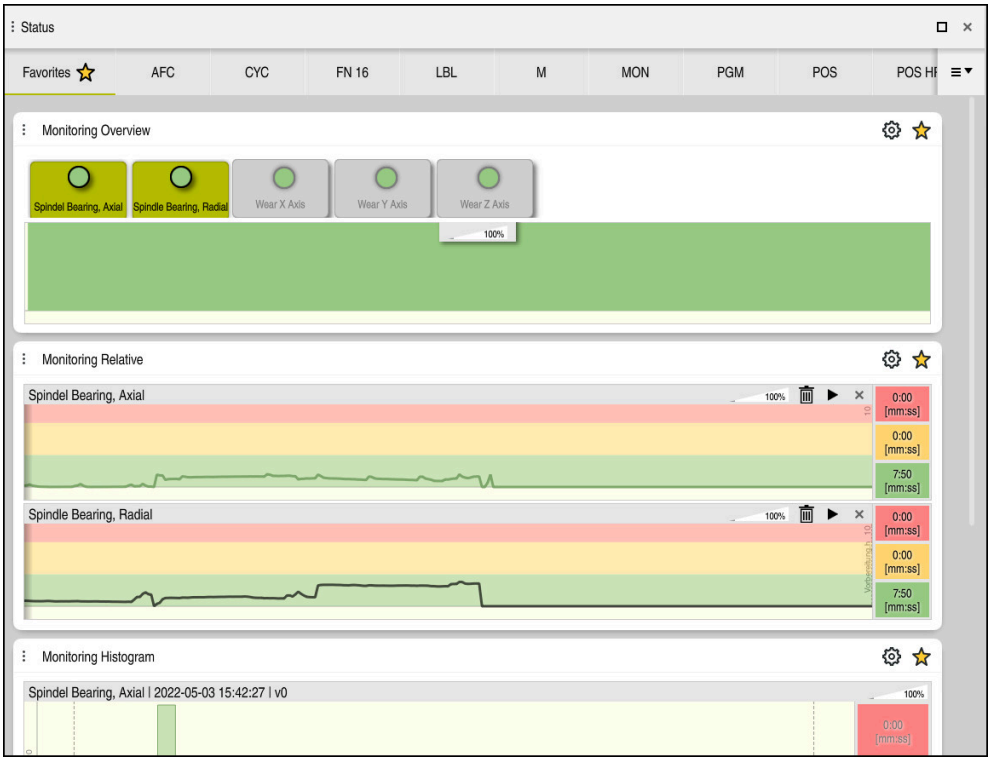
Дополнительная информация: "Дополнительные функции", Стр. 1345

Раздел	Содержимое
Активные M-функции	■ **Функция** Активные дополнительные функции, например **M3** ■ **Описание** Описательный текст соответствующей дополнительной функции. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Только производитель станка может создать описательный текст для дополнительных функций станка.

Вкладка MON (опция #155)

На вкладке **MON** система ЧПУ отображает информацию о мониторинге заданных станочных компонент с помощью мониторинга компонентов (опция #155).

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка определяет контролируемые компоненты станка и объем мониторинга.



Вкладка **MON** с настроенным мониторингом частоты вращения шпинделя

Раздел	Содержимое
Мониторинг Обзор	Система ЧПУ показывает заданные для мониторинга компоненты станка. Когда вы выбираете компонент, вы выводите или скрываете представление мониторинга.
Мониторинг Относительн. знач.	Система ЧПУ показывает мониторинг выбранных в разделе **Мониторинг Обзор** компонентов. ■ Зеленый: компоненты в надежной области в соответствии с определениями ■ Желтый: компоненты в зоне предупреждения ■ Красный: компоненты перегружены В окне **Настройки индикации** вы можете выбрать, какой компонент показывает система ЧПУ.
Мониторинг Гистограмма	Система ЧПУ показывает графическую оценку прошлых процессов мониторинга.

С помощью символа **Настройки** вы можете открыть окно **Настройки индикации**. Вы можете определить высоту графического представления для каждого раздела.

Вкладка PGM

На вкладке **PGM** система ЧПУ показывает информацию по отработке программы.

Раздел	Содержимое
Счетчик	■ **Кол-во** Фактическое и определенное целевое значение счетчика с помощью функции **FUNCTION COUNT** **Дополнительная информация:** "Определение счетчика с помощью FUNCTION COUNT", Стр. 1433
Время выполнения программы	■ **Длительность** Время выполнения программы в hh:mm:ss ■ **Выдержка времени** Уменьшение работающего таймера времени выдержки в секундах из следующих функций: ■ Цикл **9 WYDERSHKA WREMENI** ■ Параметр **Q210 WYDER. WREMENI WWER.** ■ Параметр **Q211 WYDER.WREMENI WNIZU** ■ Параметр **Q255 WYDERSHKA WREMENI** **Дополнительная информация:** "Отображение времени выполнения программы", Стр. 177
Вызванные программы	Путь к основной программе, а также вызываемых управляющих программ включая путь
Полюс/центр окружности	Запрограммированные оси и значения центра окружности **CC**

Вкладка POS

На вкладке **POS** система ЧПУ показывает информацию позиции и координатах.

Раздел	Содержимое
Индикация позиции, например, **Заданная поз. станоч. ноль (РЕФНОМ)**	В этом разделе система ЧПУ показывает текущее положение всех доступных осей. Вы можете выбрать следующие представления в индикации позиции: ■ **Заданная поз. (НОМ)** ■ **Актуальн. поз. (АКТ)** ■ **Актуал. поз. станоч. ноль (РЕФАКТ)** ■ **Заданная поз. станоч. ноль (РЕФНОМ)** ■ **Рассогласование (РАСС)** ■ **Перемещение маховичком (М118)** **Дополнительная информация:** "Индикация позиции", Стр. 178
Подача и частота вращения	■ Активная **Подача** мм/мин ■ Активная **Коррекция подачи** в % ■ Активная **Коррекция ускоренного хода** в % ■ Активная **Частота вращения шпинделя** в об/мин ■ Активная **Коррекция шпинделя** в % ■ Активная **Дополнительная функция** в отношении шпинделя, например **М3**
Ориентация плоскости обработки	Пространственный угол или угол оси для активной плоскости обработки **Дополнительная информация:** "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070 При активных углах осей система ЧПУ показывает в этом разделе только значения физически существующих осей. Определённые значения в окне **3D-вращение** **Дополнительная информация:** "Настройка 3D ROT", Стр. 1117
OEM преобразования	Производитель станка может определить OEM преобразования для специальной кинематики вращения. **Дополнительная информация:** "Определения", Стр. 175
Базовые преобразования	В этом разделе система ЧПУ показывает значения активной точки привязки и активных трансформаций в линейных и поворотных осях, например, преобразование по оси X с помощью функции **TRANS DATUM**. **Дополнительная информация:** "Управление точками привязки", Стр. 1035
Преобразования для токарной обраб.	Для токарной обработки (опция #50) соответствующие преобразования, например, определенный **угол прецессии** из следующих источников: ■ Заданных производителем станка ■ Цикл **800 NASTR. SIST.KOORD.**

Раздел	Содержимое
	■ Цикл **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT** ■ Цикл **880 ZUBOFREZEROVANIE**
Активный диапазон перемещений	Активный диапазон перемещений, например, ограничение 1 для диапазона перемещения 1 Диапазоны перемещения зависят от станка. Когда диапазон перемещения не определён, система ЧПУ показывает в этом разделе сообщение **Диапазон перемещения не определён**.
Активная кинематика	Имя активной кинематики станка.

Вкладка POS HR

На вкладке **POS HR** система ЧПУ показывает информацию о наложение при помощи маховичка.

Раздел	Содержимое
Система координат	■ **Станок (M-CS)** При **M118** наложение маховичком всегда действует в системе координат станка **M-CS**. **Дополнительная информация:** "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361 В глобальных настройках программы GPS (опция #44) можно выбрать систему координат. **Дополнительная информация:** "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243
Совмещение маховичка	■ **Макс.зн.** Запрограммированное в **M118** или в рабочем пространстве **GPS** максимальное значение для отдельных осей ■ **Факт.знач** Текущее наложение

Вкладка QPARA

На вкладке **QPARA** система ЧПУ показывает информацию об заданных переменных.

Дополнительная информация: "Переменные: параметры Q, QL, QR и QS", Стр. 1390

С помощью окна **Список параметров** вы определяете какие переменные система ЧПУ покажет в разделе.

Дополнительная информация: "Определение содержимого вкладки QPARA", Стр. 181

Раздел	Содержимое
Q-параметр	Показывает значения выбранных Q параметров
QL-параметр	Показывает значения выбранных QL параметров
QR-параметр	Показывает значения выбранных QR параметров
QS-параметр	Показывает значения выбранных QS параметров

Вкладка Таблицы

На вкладке **Таблицы** система ЧПУ показывает информацию об активных таблицах для отработки программы или моделирования.

Диапазон	Содержание
Активные таблицы	В этом разделе система ЧПУ показывает путь к следующим активным таблицам. ■ Таблица инструмента ■ Таблица токарных инструментов ■ Таблица точек привязки ■ Табл. нулевых точек ■ Таблица мест ■ Таблица измерительных щупов ■ Таблица шлифовальных инструментов ■ Таблица правочных инструментов

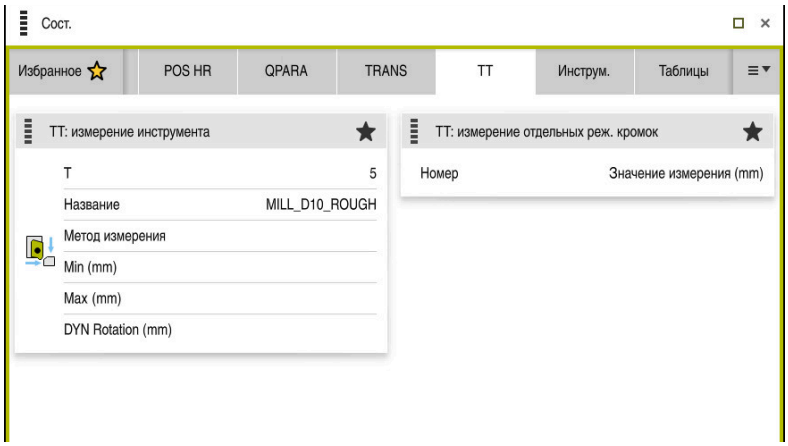
Вкладка TRANS

На вкладке **TRANS** система ЧПУ показывает информацию об активных преобразованиях в управляющей программе.

Раздел	Содержимое
Активная нулевая точка	■ Путь к активной таблице нулевых точек ■ Номер строки выбранной таблицы нулевых точек ■ **Примечание** Содержимое столбца **DOC** таблицы нулевых точек
Активное смещение нулевой точки	Заданное смещение нулевой точки с помощью функции **TRANS DATUM** **Дополнительная информация:** "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061
Зеркально отображённые оси	Зеркально отображённые оси с помощью функции **TRANS MIRROR** или цикла **8 ZERK.OTRASHENJE** **Дополнительная информация:** "Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR", Стр. 1062 **Дополнительная информация:** "Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE", Стр. 1046
Активный угол поворота	Заданный угол поворота с помощью функции **TRANS ROTATION** или цикла **10 POWOROT** **Дополнительная информация:** "Вращение с помощью TRANS ROTATION", Стр. 1066 **Дополнительная информация:** "Цикл 10 POWOROT ", Стр. 1048
Ориентация плоскости обработки	Пространственный угол для активной плоскости обработки **Дополнительная информация:** "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070
Центр масштабирования	Заданный с помощью цикла **26 KOEFF.MASCHT.OSI** центр растяжения **Дополнительная информация:** "Цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI ", Стр. 1050
Активный коэф. масштабирования	Заданный с помощью функции **TRANS SCALE**, цикла **11 MASSFAKTOR** или цикла **26 KOEFF.MASCHT.OSI** коэффициент размера в отдельных линейных осях **Дополнительная информация:** "Масштабирование с помощью TRANS SCALE", Стр. 1067 **Дополнительная информация:** "Цикл 11 MASCHTABIROWANIE ", Стр. 1049 **Дополнительная информация:** "Цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI ", Стр. 1050

Вкладка TT

На вкладке **TT** система ЧПУ показывает информацию об измерениях с помощью контактного щупа инструмента TT.



Вкладка **TT** со значениями из измерения одной режущей кромки фрезерного инструмента

Раздел	Содержимое
TT: измерение инструмента	■ **T** Номер инструмента ■ **Название** Имя инструмента ■ **Метод измерения** Выбранный метод измерения инструмента, например, **Длина** ■ **Мин (мм)** При измерении фрезерного инструмента система ЧПУ показывает в этом разделе наименьшее измеренное значение одной режущей кромки. При измерении токарных инструментов (опция #50) система ЧПУ показывает в этом разделе наименьший измеренный угол наклона. Значение угла также может быть отрицательным. **Дополнительная информация:** "Определения", Стр. 175 ■ **Макс (мм)** При измерении фрезерного инструмента система ЧПУ показывает в этом разделе наибольшее измеренное значение одной режущей кромки. При измерении токарных инструментов система ЧПУ показывает в этом разделе наибольший измеренный угол наклона. Значение угла также может быть отрицательным. ■ **DYN Вращение (мм)** Если вы измеряете фрезерный инструмент с вращающимся шпинделем, система ЧПУ показывает значения в этом разделе. Значение **DYN ROTATION** описывает допуск угла наклона при измерении токарных инструментов. Если во время калибровки превышен допустимый угол наклона, то система ЧПУ отмечает соответствующее значение в полях **MIN** или **MAX** со знаком *****. С помощью опционального машинного параметра **tippingTolerance** (№ 114206) вы задаёте допуск угла наклона. Только если задан допуск, система ЧПУ автоматически определяет угол наклона.
TT: измерение отдельных реж. кромок	**Номер** Список измерений и измеренных значений, выполненных на отдельных режущих кромках

Вкладка Инструм.

На вкладке **Инструм.** система ЧПУ в зависимости от типа инструмента показывает информацию об активном инструменте.

Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

Содержимое при инструментах для правки, фрезерования и шлифования (опция #156)

Раздел	Содержимое
Инф. об инструменте	■ **T** Номер инструмента ■ **Название** Имя инструмента ■ **Примечание** Примечание к инструменту
Геометрия инструм.	■ **L** Длина инструмента ■ **R** Радиус инструмента ■ **R2** Радиус ржущей кромки инструмента
Припуски инструмента	■ **DL** Дельта-значение длины инструмента ■ **DR** Дельта-значение для радиуса инструмента ■ **DR2** Дельта-значение для радиуса режущей кромки инструмента
Срок службы инструм.	■ **Cur. time (h:m)** Текущее время работы инструмента в часах и минутах ■ **Time 1 (h:m)** Срок службы инструмента ■ **Time 2 (h:m)** Максимальная срок службы инструмента при вызове инструмента
Инструм. для замены	■ **RT** Номер инструмента для замены ■ **Имя** Имя инструмента для замены
Тип инструмента	■ **Ось инструмента** Ось инструмента запрограммированная при вызове инструмента, например, **Z** ■ **Тип** Тип активного инструмента, например, **DRILL**

Отличающееся содержимое при токарных инструментах (опция #50)

Раздел	Содержимое
Геометрия инструм.	■ **ZL (mm)** Длина инструмента в направлении оси Z ■ **XL (mm)** Длина инструмента в направлении оси X ■ **RS (mm)** Радиус вершины резца ■ **YL (mm)** Длина инструмента в направлении оси Y
Припуски инструмента	■ **DZL (mm)** Дельта-значение в направлении оси Z ■ **DXL (mm)** Дельта-значение в направлении оси X ■ **DRS (mm)** Дельта-значение для радиуса вершины резца ■ **DCW (mm)** Дельта-значение ширины канавочного инструмента
Тип инструмента	■ **Ось инструмента** ■ **TO** Ориентация инструмента ■ **Тип** Тип инструмента, например, **TURN**

Определения

Преобразование OEM для специальной вращательной кинематики
Производитель станка может определить OEM преобразования для специальной кинематики вращения. Производителю станка необходимы эти преобразования для фрезерно-токарных станков, у которых в исходном положении их осей имеют направление отличное от системы координат инструмента

Угол наклона
Если контактный щуп инструмента TT с квадратной пластиной не может быть зажат ровно на столе станка, то необходимо компенсировать угловое смещение. Это смещение является углом наклона.

Угол поворота
Для точного измерения контактными щупами TT с прямоугольным контактным элементом необходимо компенсировать поворот вокруг главной оси на столе станка. Это смещение является углом поворота.

4.5 Рабочее пространство Состояние моделирования

Применение

Вы можете вызвать дополнительную индикацию состояния в режиме работы **Программирование** в рабочем пространстве **Состояние моделирования**. В рабочем пространстве **Состояние моделирования** система ЧПУ показывает данные основанные на моделировании управляющей программы.

Описание функций

В рабочем пространстве **Состояние моделирования** доступны следующие вкладки:

- **Избранное**
  Дополнительная информация: "Вкладка Избранное", Стр. 159
- **CYC**
  Дополнительная информация: "Вкладка CYC", Стр. 162
- **FN16**
  Дополнительная информация: "Вкладка FN16", Стр. 162
- **LBL**
  Дополнительная информация: "Вкладка LBL", Стр. 164
- **M**
  Дополнительная информация: "Вкладка M", Стр. 165
- **PGM**
  Дополнительная информация: "Вкладка PGM", Стр. 167
- **POS**
  Дополнительная информация: "Вкладка POS", Стр. 168
- **QPARA**
  Дополнительная информация: "Вкладка QPARA", Стр. 170
- **Таблицы**
  Дополнительная информация: "Вкладка Таблицы", Стр. 170
- **TRANS**
  Дополнительная информация: "Вкладка TRANS", Стр. 171
- **TT**
  Дополнительная информация: "Вкладка TT", Стр. 172
- **Werkzeug**
  Дополнительная информация: "Вкладка Инструм.", Стр. 174

4.6 Отображение времени выполнения программы

Применение

Система ЧПУ рассчитывает продолжительность движений перемещения и показывает это как **Время выполнения программы**. При этом система ЧПУ учитывает в рабочем пространстве **Сост.** движения перемещения и время выдержки. В рабочем пространстве **Состояние моделирования** время выдержки не учитывается.

Описание функций

Система ЧПУ отображает выполнение программы в следующих местах:

- Вкладка **PGM** рабочего пространства **Сост.**
- Обзор состояния на панели управления
- Вкладка **PGM** рабочего пространства **Состояние моделирования**
- Рабочее пространство **Моделирование** в режиме работы **Программирование**

С помощью символа **Настройка** в разделе **Время выполнения программы** вы можете влиять на расчётное время выполнения программы.

Дополнительная информация: "Вкладка PGM", Стр. 167

Система ЧПУ откроет меню выбора со следующими функциями:

Функция	Значение
Сохранить	Сохранить значение из **Длительность**
Суммир.	Добавить сохранённое время к значению из **Длительность**
Сброс	Сбросить сохранённое время и содержимое раздела **Время выполнения программы** на ноль

Система ЧПУ отсчитывает время, пока символ **ЧПУ вкл.** отображается зеленым цветом. Система ЧПУ добавляет время из режима работы **Отраб. программы** и приложения **MDI**.

Следующие функции сбрасывают время выполнения программы:

- Выбор новой управляющей программы для отработки
- Экранная клавиша **Сброс программы**
- Функция **Сброс** в разделе **Время выполнения программы**

Рекомендации

- С помощью машинного параметра **OperatingTimeReset** (№ 200801) производитель станка определяет, сбрасывает ли система ЧПУ время выполнения программы при запуске отработки программы.
- Система ЧПУ не может моделировать выполнение специфических для станка функций, например, смену инструмента. Поэтому эта функция в рабочем пространстве **Моделирование** подходит только условно для расчета времени изготовления.
- В режиме работы **Отраб. программы** система ЧПУ показывает точную продолжительность управляющей программы с учетом всех специфических для станка процессов.

Определение

ЧПУ вкл. (Система ЧПУ в работе):
Значком **ЧПУ вкл.** система ЧПУ показывает на панели управления состояние отработки управляющей программы или кадра программы:

- Белый: нет задачи перемещения
- Зеленый: обработка активна, оси перемещаются.
- Оранжевый: управляющая программа прервана
- Красный: управляющая программа остановлена

Когда панель управления развернута, то система ЧПУ показывает дополнительную информацию о текущем состоянии, например, **Активно, подача на нуле**.

4.7 Индикация позиции

Применение

Система ЧПУ предлагает различные режимы отображения позиции, например, значения из разных систем отсчета. В зависимости от применения вы можете выбрать один из доступных режимов.

Описание функций

Система ЧПУ содержит индикацию положения в следующих местах:

- Рабочее пространство **Позиции**
- Обзор состояния на панели управления
- Вкладка **POS** рабочего пространства **Сост.**
- Вкладка **POS** рабочего пространства **Состояние моделирования**

На вкладке **POS** рабочего пространства **Состояние моделирования** система ЧПУ всегда отображает в режиме **Заданная поз. (НОМ)**. В рабочих пространствах **Сост.** и **Позиции** вы можете выбрать режим отображения позиции.

Система ЧПУ предлагает следующие режимы индикации позиции:

Режим	Значение
Заданная поз. (НОМ)	Этот режим показывает значение текущего рассчитанного положения целевой позиции во входной системе координат **I-CS**. Когда станок перемещает оси, система ЧПУ сравнивает координаты измеренного фактического положения и расчетного целевого положения через заданные промежутки времени. Целевое положение – это расчётное положение, в котором должны находиться оси в момент сравнения. Режим **Заданная поз. (НОМ)** и **Актуальн. поз. (АКТ)** отличаются друг от друга только ошибкой рассогласования.

Режим	Значение
Актуальн. поз. (АКТ)	Этот режим показывает текущее измеренное значение положения инструмента во входной системе координат **I-CS**. Актуальное положение – это измеренное положение осей, которое определяют измерительные приборы в момент сравнения.
Актуал. поз. станоч. ноль (РЕФАКТ)	Этот режим показывает значение текущего рассчитанного положения целевой позиции в станочной система координат **M-CS**. Режимы **Актуал. поз. станоч. ноль (РЕФАКТ)** и **Заданная поз. станоч. ноль (РЕФНОМ)** отличаются друг от друга только ошибкой рассогласования.
Заданная поз. станоч. ноль (РЕФНОМ)	Этот режим показывает текущее измеренное значение положения инструмента в станочной система координат **M-CS**.
Рассогласование (РАСС)	Этот режим показывает разницу между рассчитанным целевым положением и измеренным фактическим положением. Система ЧПУ определяет разницу в заданные промежутки времени.
Перемещение маховичком (M118)	В этом режиме отображаются значения, на которые вы переместились с помощью дополнительной функции **M118**. **Дополнительная информация:** "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка определяет в параметре станка **progToolCallDL** (№ 124501) учитывает ли индикация позиции дельта-значение **DL** из вызова инструмента. Режимы **НОМ.** и **АКТ.**, а также **РЕФ.НОМ** и **РЕФ.ФАКТ** тогда отличаются друг от друга на значение **DL**.

4.7.1 Переключение режима индикации позиции

Для переключения режима индикации позиции в рабочем пространстве **Сост.** выполните следующее:

- Выберите вкладку **POS**



- Выберите **Настройки** в разделе индикации позиции
- Выберите желаемый режим индикации позиции, например, **Актуальн. поз. (АКТ)**
- > Система ЧПУ покажет позиции в выбранном режиме.

Рекомендации

- С помощью машинного параметра **CfgPosDisplayPace** (№ 101000) вы задаёте точность отображения через количество знаков после запятой.
- Когда станок перемещает оси, система ЧПУ показывает оставшееся расстояние для отдельных осей с символом и соответствующим значением рядом с текущей позицией.

  Дополнительная информация: "Индикация осей и положения", Стр. 152

4.8 Определение содержимого вкладки QPARA

На вкладке **QPARA** рабочего пространства **Сост.** и **Состояние моделирования** вы можете определить, какие переменные отображает система ЧПУ.

Дополнительная информация: "Вкладка QPARA", Стр. 170

Вы можете определить содержимое вкладки **QPARA** следующим образом:

- ▶ Выберите вкладку **QPARA**



- ▶ В желаемом разделе выберите **Настройки**, например, параметры QL
- > Система ЧПУ откроет окно **Список параметров**.
- ▶ Введите номера параметров, например, **1,3,200-208**



- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ покажет значения заданных переменных.



- Отдельные переменные разделяйте запятой, последовательные переменные соединяйте дефисом.
- На вкладке **QPARA** система ЧПУ всегда показывает 8 знаков после запятой. Например, результат от **Q1 = COS 89.999** система ЧПУ отобразит как 0.00001745. Очень большие и очень маленькие значения система ЧПУ отображает в экспоненциальном виде. Результат **Q1 = COS 89.999 * 0.001** система ЧПУ отобразит, как +1.74532925e-08, при этом e-08 соответствует коэффициенту 10^{-8}.
- При строковых переменных система ЧПУ в параметрах QS показывает первые 30 символов. Из-за этого, в некоторых случаях, полное содержимое не видно.

5

Включение и выключение

5.1 Включение

Применение

После включения станка с помощью главного выключателя запускается система ЧПУ. Следующие шаги различаются в зависимости от станка, например, из-за абсолютных или инкрементальных датчиков перемещения.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Включение станка и перемещение к референтным меткам – это функции, зависящие от станка.

Смежные темы

- Абсолютные и инкрементальные датчики перемещения

  Дополнительная информация: "Датчики перемещений и референтные метки", Стр. 199

Описание функций

ОПАСНОСТЬ

Внимание, риск для пользователя!

Станки и их компоненты являются источниками механических опасностей. Электрические, магнитные или электромагнитные поля особенно опасны для лиц с кардиостимуляторами и имплантатами. Опасность возникает сразу после включения станка.

- Следуйте инструкциям руководства по эксплуатации станка.
- Соблюдайте условные обозначения и указания по технике безопасности.
- Используйте защитные устройства.

Включение системы ЧПУ начинается с подачи питания.

После запуска система ЧПУ проверяет состояние станка, например:

- Идентичность положения, что и перед выключением станка
- Функционирование устройств безопасности, например, аварийный останов
- Функциональная безопасность

При выявлении ошибки во время запуска система ЧПУ выводит соответствующее сообщение об ошибке.

Следующий этап отличается в зависимости от датчиков перемещения, имеющихся на станке:

- Абсолютные датчики перемещения

  Если на станке установлены абсолютные датчики перемещения, то после включения система ЧПУ находится в приложении **Меню Старт**.
- Инкрементальные датчики перемещения

  Если на станке установлены инкрементальные датчики перемещения, то вы должны пересечь референтные метки в приложении **Пересеч.нулевой метки** После реферирования всех осей система ЧПУ находится в приложении **Ручной режим**.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Ориентация", Стр. 186

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

5.1.1 Включение станка и системы ЧПУ

Выключение станка выполняется следующим образом:

- ▶ Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка
- > Система ЧПУ начнет запуск и отобразит прогресс загрузки в рабочем пространстве **Старт/Войти**.
- > Система ЧПУ отобразит в рабочем пространстве **Главная/Войти** диалог **Прерывание тока**.



- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ транслирует программу PLC.



- ▶ Включите управляющее напряжение
- > Система ЧПУ проверяет функционирование цепи аварийно отключения.
- > Если станок оснащён абсолютными датчиками линейных и угловых перемещений, то система ЧПУ готова к работе.
- > Если станок оснащён инкрементальными датчиками линейных и угловых перемещений, то Система ЧПУ откроет приложение **Пересеч.нулевой метки**.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Ориентация", Стр. 186



- ▶ Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ выполнит пересечение всех требуемых референтных меток.
- > Система ЧПУ готова к работе и находится в приложении **Ручной режим**.

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ пытается при включении станка восстановить выключенное состояние наклонной плоскости. При определенных условиях это не является возможным. Это имеет, например, место, когда наклоняется угол оси, и станок сконфигурирован с пространственным углом или, если была изменена кинематика.

- Сбрасывайте наклон, когда возможно, перед завершением работы
- Проверить состояние наклона при повторном включении.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Отклонение между фактической позицией осей и ожидаемой системой ЧПУ (сохраненной при выключении) при несоответствии могут приводить к нежелательным и непреднамеренным перемещениям осей. Во время привязки других осей и всех последующих перемещений существует опасность столкновения!

- Проверьте позицию оси
- Только при совпадении позиций осей нажимайте в диалоговом окне **ДА**.
- Несмотря на подтверждение, выполняйте перемещение оси с осторожностью
- При отклонениях или сомнениях свяжитесь с производителем станка

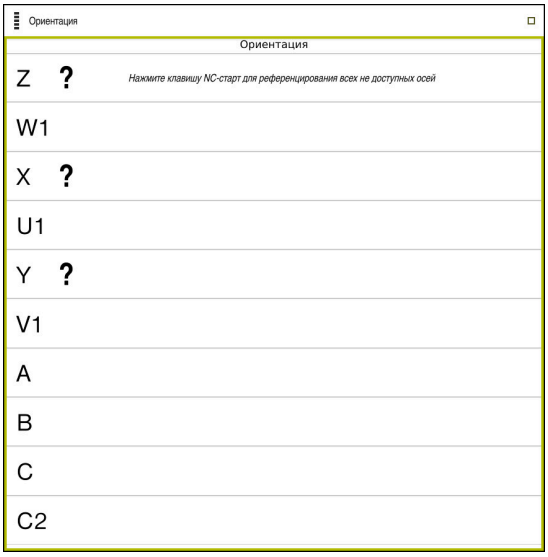
5.2 Рабочее пространство Ориентация

Применение

В рабочем пространстве **Ориентация** на станках с инкрементальными датчиками система ЧПУ показывает, какие оси система ЧПУ должна реферировать.

Описание функций

Рабочее пространство **Ориентация** всегда открыто в приложении **Пересеч.нулевой метки**. Если при включении станка требуется проезд референтных точек, то система ЧПУ автоматически открывает это приложение.



Рабочее пространство **Ориентация** с референцируемыми осями

Система ЧПУ показывает вопросительный знак рядом с осями, которые необходимо референцировать.

Когда все оси референцированы, система ЧПУ закрывает приложение **Пересеч.нулевой метки** и переключается на приложение **Ручной режим**.

5.2.1 Референцирование осей

Вы референцируете оси следующим образом в заданном порядке:



- ▶ Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ выполняет проезд референтных меток.
- > Система ЧПУ переключается в режим **Ручной режим**.

Вы референцируете оси следующим образом в произвольном порядке:



- ▶ Для каждой оси нажмите клавишу направления оси и удерживайте ее до тех пор, пока референтная метка не будет пересечена
- > Система ЧПУ переключается в режим **Ручной режим**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. При неправильном предварительном позиционировании или недостаточном расстоянии между компонентами существует опасность столкновения во время выполнения привязки осей!

- Соблюдайте указания на экране
- Перед привязкой осей может потребоваться перемещение в безопасное положение
- Постарайтесь предотвратить возможные столкновения

- Если референтные метки ещё не пересечены, то вы не можете переключится в режим работы **Отраб. программы**.
- Если только вы хотите только редактировать или смоделировать управляющую программу, то вы можете переключиться в режим работы **Программирование** без реферирования. Вы можете выполнить проезд референтных меток позже в любое время.

Примечания в связи с проездом референтных меток при наклонной плоскости обработки

Если функция **Наклон плоскости обработки** (опция #8) была активна перед завершением работы системы ЧПУ, то она автоматически активируется после перезапуска системы ЧПУ. Таким образом, перемещения при помощи клавиш осей производятся при наклоненной плоскости обработки.

Перед пересечением референтных меток необходимо деактивировать функцию **Наклон плоскости обработки**, иначе система ЧПУ прервет процедуру и отобразит сообщение об ошибке. Оси, не активированные в текущей кинематике, могут привязываться также без деактивации функции **Наклон плоскости обработки** (например, магазин инструментов).

Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114

5.3 Выключение

Применение

Во избежание потери данных перед выключением станка необходимо завершить работу системы ЧПУ.

Описание функций

Вы можете завершить работу системы ЧПУ в приложении **Меню Старт** режима работы **Старт**.

Когда вы выбираете экранную клавишу **Выключение** система ЧПУ открывает окно **Выключение**. Вы можете выбрать, требуется выключить или перезапустить систему ЧПУ.

5.3.1 Завершение работы системы ЧПУ и выключение станка

Выключение станка выполняется следующим образом:



- Выберите режим работы **Старт**

- Выберите **Выключение**

> Система ЧПУ откроет окно **Выключение**.



- Выберите **Выключение**

> Система ЧПУ выключится.

> После завершения работы система ЧПУ покажет текст **Теперь вы можете выключиться.**

- Выключите главный выключатель станка

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Работу системы ЧПУ необходимо завершить, чтобы текущие процессы были завершены, а данные сохранены. Моментальное выключение системы ЧПУ нажатием главного выключателя может в любом состоянии привести к потере данных!

- Всегда завершайте работу системы ЧПУ
- Нажимайте главный выключатель только после появления сообщения на экране

- Отключение питания может функционировать по-разному на разных станках.

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
- Приложения системы ЧПУ могут задерживать завершение работы, например, соединение с **Remote Desktop Manager** (опция #133)

  "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)"

6

Ручное управление

6.1 Приложение Ручной режим

Применение

В приложении **Ручной режим** вы можете перемещать оси вручную и настраивать станок.

Смежные темы

- Перемещение осей станка
  Дополнительная информация: "Перемещение осей станка", Стр. 193
- Позиционирование осей станка по инкрементам
  Дополнительная информация: "Позиционирование осей по инкрементам", Стр. 195

Описание функций

Приложение **Ручной режим** предлагает следующие рабочие пространства:

- **Позиции**
- **Моделирование**
- **Сост.**

Приложение **Ручной режим** содержит следующие экранные клавиши на панели функций:

Экранная клавиша	Значение
Маховичок	Если в системе ЧПУ сконфигурирован маховичок, то система ЧПУ показывает этот переключатель. Когда маховичок активен, то символ режима работы на боковой панели меняется. **Дополнительная информация:** "Электронный маховичок", Стр. 2051
M	Определение дополнительной функции **M** или выбор с помощью окна выбора и её запуск клавишей **NC старт**. **Дополнительная информация:** "Дополнительные функции", Стр. 1345
S	Определение скорости вращения шпинделя **S** и его запуск клавишей **Nc-старт,**, а также включение шпинделя. **Дополнительная информация:** "Частота вращения шпинделя S", Стр. 305
F	Определение подачи **F** и её активация с помощью экранной клавиши **OK**. **Дополнительная информация:** "Подача F", Стр. 306
T	Определение инструмента **T** или выбор с помощью окна выбора и его замена клавишей **NC старт**. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента", Стр. 300
В приращениях	Определить шаг инкремента **Дополнительная информация:** "Позиционирование осей по инкрементам", Стр. 195
Назначение точки привязки	Ввод и установка точки привязки **Дополнительная информация:** "Управление точками привязки", Стр. 1035
3D ROT	Система ЧПУ открывает окно настроек 3D разворота (опция #8). "Окно 3D-вращение (опция #8)"

Экранная клавиша	Значение
Q-инфо	Система ЧПУ открывает окно **Список Q-параметров**, в котором вы можете посмотреть и отредактировать текущие значения и описания переменных. **Дополнительная информация:** "Окно Список Q-параметров", Стр. 1394
DCM	Система ЧПУ открывает окно **Контроль за столкновениями (DCM)**, в котором вы можете активировать или деактивировать динамический контроль столкновений DCM (опция #40). **Дополнительная информация:** "Активация динамического мониторинга столкновений DCM для режимов работы Ручной и Отраб. программы", Стр. 1191

Указание

Производитель станка определяет, какими дополнительными функциями будет оснащаться станок, и какие функции доступны в приложении **Ручной режим**.

6.2 Перемещение осей станка

Применение

С помощью системы ЧПУ вы можете перемещать оси станка вручную, например, в предварительное положение для ручных функций контактного щупа.

Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559

Смежные темы

- Программирование перемещения

  Дополнительная информация: "Функции траектории", Стр. 315
- Отработка перемещения в приложении **MDI**

  Дополнительная информация: "Приложение MDI", Стр. 1913

Описание функций

Система ЧПУ предоставляет следующие возможности перемещения осей вручную:

- Клавиши направления оси
- Позиционирование по инкрементам с помощью экранной клавиши **В приращениях**
- Перемещение с помощью электронного маховичка

  Дополнительная информация: "Электронный маховичок", Стр. 2051

Во время движения осей станка система ЧПУ показывает текущую контурную подачу в индикации состояния.

Дополнительная информация: "Индикация состояния", Стр. 149

Вы можете изменить подачу с помощью экранной клавиши **F** в приложении **Ручной режим** и с помощью потенциометра подачи.

Как только ось перемещается, на системе ЧПУ активируется задание перемещения. Система ЧПУ показывает состояние задания перемещения с помощью символа **ЧПУ вкл.** в обзоре состояния.

Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

6.2.1 Перемещение осей с помощью клавиш осей

Вы можете перемещать ось вручную с помощью клавиш осей следующим образом:



- Выберите режим работы, например **Ручной**
- Выберите приложение, например, **Ручной режим**

X+

- Нажмите клавишу оси для желаемой оси
- > Система ЧПУ перемещает ось, пока вы держите клавишу.

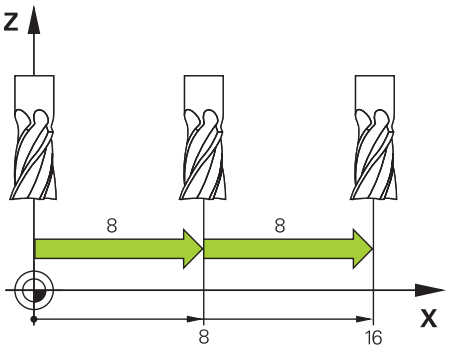


Если удерживать нажатой клавишу оси и нажать клавишу **NC-старт**, то система ЧПУ будет перемещать ось непрерывно. Вы должны остановить перемещение нажатием клавиши **NC-стоп**

Вы можете также одновременно перемещать несколько осей.

6.2.2 Позиционирование осей по инкрементам

В случае позиционирования в инкрементах система ЧПУ перемещает ось станка на определенную вами величину инкремента. Диапазон вводимых значений для врезания составляет от 0,001 мм до 10 мм.



Вы можете позиционировать ось инкрементально следующим образом:



- Выберите режим работы **Ручной**
- Выберите приложение **Ручной режим**

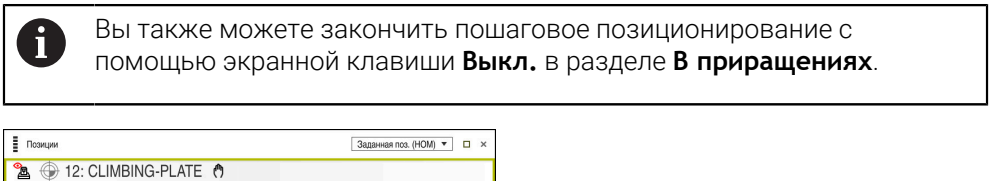
- Выберите **В приращениях**
- При необходимости, система ЧПУ откроет рабочее пространство **Позиции** и выделит раздел **В приращениях**.
- Введите шаг инкремента для линейных осей и осей вращения



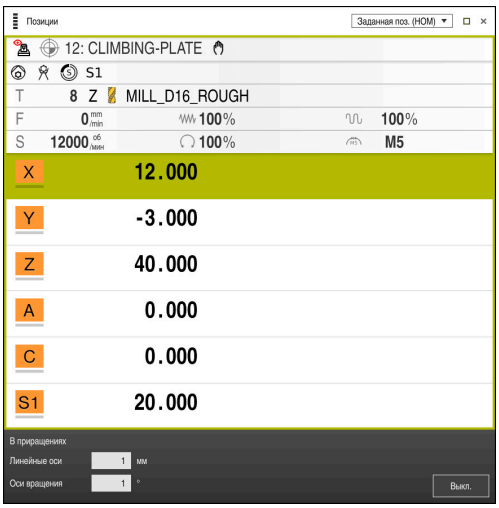
- Нажмите клавишу оси для желаемой оси
- Система ЧПУ позиционирует ось с заданным шагом инкремента в выбранном направлении.



- Выберите **Вкл. инкремент**
- Система ЧПУ завершит инкрементальное позиционирование и закроет раздел **В приращениях** в рабочем пространстве **Позиции**.



Вы также можете закончить пошаговое позиционирование с помощью экранной клавиши **Выкл.** в разделе **В приращениях**.



Рабочее пространство **Позиции** с активным разделом **В приращениях**

Указание

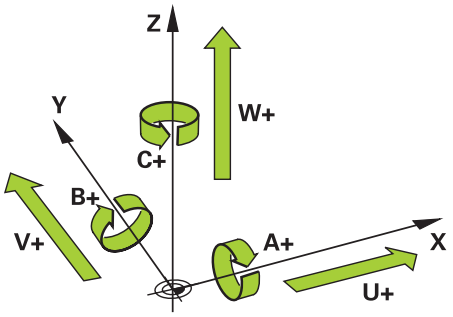
Перед перемещением оси система ЧПУ проверяет, достигнута ли заданная частота вращения. При кадрах позиционирования с подачей **FMAX** система ЧПУ не проверяет частоту вращения.

7

Основы ЧПУ и программирования

7.1 Основы ЧПУ

7.1.1 Программируемые оси



Программируемые оси системы ЧПУ соответствуют определениям осей согласно DIN 66217.

Программируемые оси обозначаются следующим образом:

Главная ось	Параллельная ось	Ось вращения
X	**U**	**A**
Y	**V**	**B**
Z	**W**	**C**

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Количество, наименование и привязка программируемых осей зависит от станка.

Производитель станка может определить дополнительные оси, например, оси PLC.

7.1.2 Обозначение осей на фрезерном станке

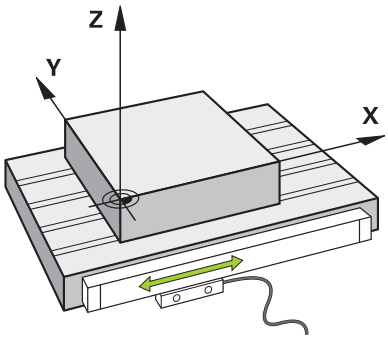
Оси **X**, **Y** и **Z** на вашем фрезерном станке также обозначаются как главная ось (1-я ось), вспомогательная ось (2-я ось) и ось инструмента. Главная ось и вспомогательная ост образуют плоскость обработки.

Между осями существует следующее соотношение:

Главная ось	Вспомогатель-ная ось	Ось инструмен-та	Плоскость обработки
X	**Y**	**Z**	**XY**, также **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, также **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, также **VW**, **YW**, **VZ**

7.1.3 Датчики перемещений и референтные метки

Основы



Положение осей станка определяется датчиками перемещения. Линейные оси стандартно оснащены датчиками линейных перемещений. Поворотные столы или поворотные оси оснащены датчиками угловых перемещений.

Датчики перемещения регистрируют положения стола станка или инструмента, генерируя электрический сигнал при перемещении оси. Система ЧПУ по электрическому сигналу определяет положение оси в текущей системе отсчета.

Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Датчики перемещения могут определять позицию различными способами:

- Абсолютный
- Инкрементальный

В случае прерывания питания система ЧПУ больше не может определять положение осей. При восстановлении питания абсолютный и инкрементальный датчик ведут себя по-разному.

Абсолютные датчики перемещения

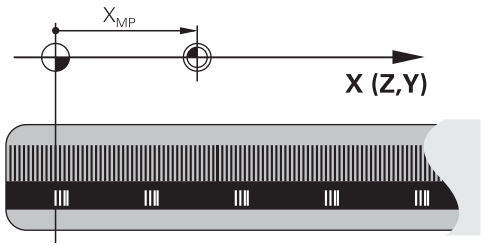
В абсолютных датчиках перемещения каждая позиция уникально идентифицирована в датчике. Таким образом, система ЧПУ может сразу установить взаимосвязь между положением оси и системой координат после прерывания питания.

Инкрементальные датчики перемещения

Инкрементальные датчики перемещения для определения позиции определяют расстояние от текущей позиции до референтной метки. Референтные метки обозначают фиксированную точку привязки станка. Чтобы иметь возможность определить текущую позицию после прерывания питания, необходимо пересечь референтную метку.

Когда датчики перемещения содержат кодированные референтные метки, то для датчиков линейных перемещений вы должны переместить максимум на 20 мм. В случае датчиков угла это расстояние составляет максимум 20°.

Дополнительная информация: "Реферирование осей", Стр. 187



7.1.4 Точки привязки на станке

В таблице ниже содержится обзор точек привязки на станке или на детали.

Смежные темы

- Точки привязки на инструменте

  Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Символ	Точка привязки
	**Нулевая точка станка** Нулевая точка станка – это фиксированная точка, которую производитель станка определяет в конфигурации станка. Нулевая точка станка является исходной для станочной системы координат **M-CS**. **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Если вы в кадре программы запрограммировали **M91**, то внесённые там значения относятся к нулевой точке станка. **Дополнительная информация:** "Перемещение в системе координат станка M-CS с помощью M91", Стр. 1350
 M92-ZP	**Нулевая точка M92 M92-ZP (zero point)** Нулевая точка **M92** – это фиксированная точка, которую производитель станка определяет относительно нуля станка в конфигурации станка. Нулевая точка **M92** является началом координат системы координат **M92**. Если вы в кадре программы запрограммировали **M92**, то внесённые там значения относятся к нулевой точке **M92**. **Дополнительная информация:** "Перемещение в координатной системе M92 с помощью M92", Стр. 1351
	Точка смены инструмента Точка смены инструмента – это фиксированная точка, которую производитель станка определяет относительно нуля станка в макросе смены инструмента.
	**Референтная точка** Референтная точка является фиксированной точкой для инициализации датчиков перемещения. **Дополнительная информация:** "Датчики перемещений и референтные метки", Стр. 199 Если станок содержит инкрементальные датчики перемещения, то оси должны пересечь референтные метки после процесса запуска. **Дополнительная информация:** "Реферирование осей", Стр. 187
	**Точка привязки детали** С помощью точка привязки детали вы определяете начало координат системы координат детали **W-CS**. **Дополнительная информация:** "система координат детали W-CS", Стр. 1023 Точка привязки детали определяется в активной строке таблицы точек привязки. Вы определяете точку привязки детали, например, с помощью контактного 3D щупа. **Дополнительная информация:** "Управление точками привязки", Стр. 1035 Если не определены никакие преобразования, то вводимые данные в управляющей программе относятся к точке привязки детали.

Символ	Точка привязки
	**Нулевая точка детали** Вы определяете нулевую точку детали с помощью преобразований в управляющей программе, например, с помощью функции **TRANS DATUM** или таблицы нулевых точек. Вводимые данные в управляющей программе в относятся к нулевой точке детали. Если в управляющей программе не определены никакие преобразования , то нулевая точка детали соответствует точке привязки детали. Когда вы поворачиваете плоскость обработки (опция #8), то нулевая точка детали служит точкой вращения детали.

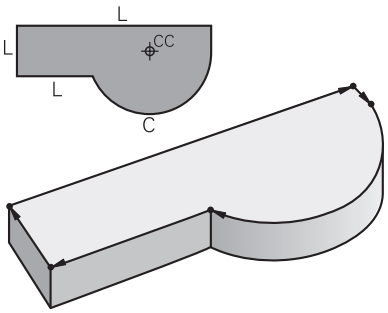
7.2 Возможности программирования

7.2.1 Функции траектории

Вы можете использовать функции траектории для программирования контуров.

Контур детали состоит из многих элементов, таких, как прямые и дуги окружности. Движения инструмента для этих контуров вы программируете с помощью функций траектории, например, прямая **L**.

Дополнительная информация: "Основная информация о функциях траекторий", Стр. 321



7.2.2 Графическое программирование

В качестве альтернативы программированию открытым текстом вы можете программировать контуры графически в рабочем пространстве **Контурная графика**.

Вы можете создавать 2D-эскизы, рисуя линии и дуги и экспортировать их, как контуры в управляющую программу.

Существующие контуры можно импортировать из управляющей программы и редактировать их графически.

Дополнительная информация: "Графическое программирование", Стр. 1461

7.2.3 Дополнительные функции M

Вы можете использовать дополнительные функции для управления в следующих областях:

- Отработка программы, например, **M0** Останов программы
- Станочные функции, например, **M3** - включение шпинделя по часовой стрелке
- Поведение инструмента на траектории, например, **M197** скругление углов

Дополнительная информация: "Дополнительные функции", Стр. 1345

7.2.4 Подпрограммы и повторы частей программы

Запрограммированные один раз шаги обработки можно выполнять повторно при помощи подпрограмм и повторений части программы.

Определенные с метками части программы, вы можете либо выполнять несколько раз друг за другом, как повторы частей программы, либо вызывать их как подпрограммы в определенных точках основной программы.

Если вы хотите выполнить часть управляющей программы при определенных условиях, то запрограммируйте эти шаги программы в качестве подпрограммы.

В управляющей программе вы можете вызывать и отрабатывать другие управляющие программы.

Дополнительная информация: "Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL", Стр. 362

7.2.5 Программирование с использованием переменных

Переменные заменяют в управляющей программе числовые значения или тексты. В другом месте переменной присваивается числовое значение.

В окне **Список Q-параметров** вы можете просматривать и редактировать числовые значения и тексты отдельных переменных.

Дополнительная информация: "Окно Список Q-параметров", Стр. 1394

При помощи переменных можно задавать математические функции, управляющие выполнением программы или описывающие контур.

С помощью программирования переменных вы также можете, например, сохранять и обрабатывать результаты измерений, которые 3D контактный щуп определяет во время выполнения программы.

Дополнительная информация: "Переменные: параметры Q, QL, QR и QS", Стр. 1390

7.2.6 CAM-программы

Вы также можете оптимизировать и отрабатывать на системе ЧПУ внешние созданные управляющие программы.

С помощью CAD (**Computer-Aided Design**) вы создаёте геометрические модели изготавливаемых деталей.

В вашей CAM-системе (**Computer-Aided Manufacturing**) вы затем определяете, как будет изготовлена CAD-модель. С помощью внутренней симуляции вы можете проверить результирующие ЧПУ-нейтральные траектории инструмента.

Затем с помощью постпроцессора вы создаете управляющие программы, специфичные для конкретного станка и ЧПУ. При этом используются не только программируемые функции траектории, но и сплайны (**SPL**) или прямые **LN** с векторами нормалей к поверхности.

Дополнительная информация: "Многоосевая обработка", Стр. 1293

7.3 Основы программирования

7.3.1 Содержимое управляющей программы

Применение

С помощью управляющей программы определяете движения и поведение вашего станка. Управляющие программы состоят из кадров, которые содержат синтаксические элементы Функции ЧПУ. Система ЧПУ поддерживает вас в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN, предлагая диалоговое окно с информацией о необходимом содержимом для каждого элемента синтаксиса.

Смежные темы

- Создание новой управляющей программы

  Дополнительная информация: "Создание новой управляющей программы", Стр. 118
- Управляющие программы с помощью CAD файлов

  Дополнительная информация: "Управляющие программы сгенерированные в CAM", Стр. 1329
- Структура управляющей программы для обработки контура

  Дополнительная информация: "Структура управляющей программы", Стр. 121

Описание функций

Вы создаете управляющие программы в режиме работы **Программирование** в рабочем пространстве **Программа**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208

Первый и последний кадр управляющей программы содержит следующую информацию:

- Синтаксис **BEGIN PGM** или **END PGM**
- Имя управляющей программы
- Единица измерения управляющая программы - мм или дюймы

Система ЧПУ добавляет кадры **BEGIN PGM** и **END PGM** автоматически при создании управляющей программы Вы не можете удалить эти кадры программы.

После **BEGIN PGM** созданные кадры содержат следующую информацию:

- Определение заготовки
- Вызовы инструмента
- Перемещение в безопасную позицию
- Подачи и частота вращения
- Движения перемещения, циклы и другие функции ЧПУ

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Начало программы
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; функция ЧПУ для определения заготовки, объединяет два кадра
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; функция ЧПУ для вызова инструмента
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; функция ЧПУ для перемещения по прямой
*** - ...**	
11 M30	; функция ЧПУ для окончания управляющей программы
12 END PGM EXAMPLE MM	; Конец программы

Элементы синтаксиса	Значение
Кадр программы	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Кадр программы состоит из номера кадра и синтаксиса функции ЧПУ. Один кадр программы может охватывать несколько строк, например, цикл. Система ЧПУ нумерует кадры программы в возрастающей последовательности.
Функции ЧПУ	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** С помощью Функций ЧПУ вы определяете поведение системы ЧПУ. Номер кадра не является частью Функции ЧПУ.

Элементы синтаксиса	Значение
Открывающий элемент синтаксиса	**TOOL CALL** Открывающий элемент синтаксиса однозначно идентифицирует каждую функцию ЧПУ. В окне **Вставить NC-функцию** используются открывающие элементы синтаксиса. **Дополнительная информация:** "Вставить функцию ЧПУ", Стр. 218
Элемент синтаксиса	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Синтаксические элементы являются составной частью функции ЧПУ, например, технологические данные **S3200** или координаты. Функции ЧПУ также содержат необязательные элементы синтаксиса. Система ЧПУ определенные элементы синтаксиса в рабочем пространстве **Программа** подсвечивает цветом. **Дополнительная информация:** "Отображение управляющей программы", Стр. 211
Значение	**3200** для частоты вращения **S** Не каждый элемент синтаксиса должен содержать значение, например, ось инструмента **Z**.

Если вы создаёте управляющую программу в текстовом редакторе или вне системы ЧПУ обратите внимание на написание и порядок элементов синтаксиса.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

TNC7 не поддерживает программирование ISO в версии программного обеспечения 81762x-16. Во время обработки, из-за отсутствия поддержки, существует риск столкновения.

- Используйте только управляющие программы в диалоге открытым текстом.

- Функции ЧПУ могут также объединять несколько кадров, **BLK FORM**.
- Дополнительные функции **M** и комментарии могут быть элементами синтаксиса внутри функции ЧПУ, а также отдельной функцией ЧПУ.
- Программируйте управляющую программу так, как будто перемещается инструмент! Таким образом не имеет значения, выполняет ли движение ось головы или стола.
- С расширением ***.h** вы задаёте программу в диалоге открытым текстом.
  Дополнительная информация: "Основы программирования", Стр. 203

7.3.2 Режима работы Программирование

Применение

В режиме работы **Программирование** у вас есть следующие возможности:

- Создавать, редактировать и моделировать управляющие программы
- Создавать и редактировать контуры
- Создавать и редактировать таблицы палет

Описание функций

С помощью **Добавить** вы можете создать или открыть файл. В системе ЧПУ отображается не более десяти вкладок.

Режим работы **Программирование** предлагает при открытой управляющей программе следующие рабочие пространства:

- **Помощь**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Помощь", Стр. 1506
- **Контур**

  Дополнительная информация: "Графическое программирование", Стр. 1461
- **Программа**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208
- **Моделирование**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- **Состояние моделирования**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Состояние моделирования", Стр. 176
- **Клавиатура**

  Дополнительная информация: "Экранная клавиатура панели управления", Стр. 1508

Если у вы открыли таблицу палет , то система ЧПУ показывает рабочие пространства **Список заданий** и **Форма** для палет. Вы не можете изменить эти рабочие пространства

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц палет ", Стр. 1926

При активной опции #154 используйте **Batch Process Manager** полный набор функций для обработки таблицы палет.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918

Если управляющая программа или таблица палет выбрана в режиме работы **Отраб. программы**, то система ЧПУ показывает статус **M** во вкладке управляющей программы. Если открыто рабочее пространство **Моделирование** для этой управляющей программы, то система ЧПУ отображает символ **ЧПУ вкл.** во вкладке управляющей программы.

Символы и экранные клавиши

Режим работы **Программирование** содержит следующие символы и экранные клавиши:

Символ или экранная клавиша	Значение
	С помощью этого символа система ЧПУ показывает, что открыта управляющая программа.
	С помощью этого символа система ЧПУ показывает, что открыт контур. **Дополнительная информация:** "Графическое программирование", Стр. 1461
	С помощью этого символа система ЧПУ показывает, что открыта таблица палет. **Дополнительная информация:** "Обработка палет и списки заданий", Стр. 1917
Редактор Klartext	Когда переключатель активен, вы редактируете в диалоге. Когда переключатель выключен, вы редактируйте в текстовом редакторе. **Дополнительная информация:** "Редактирование управляющей программы", Стр. 217
Вставить NC-функцию	Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**. **Дополнительная информация:** "Редактирование управляющей программы", Стр. 217
GOTO номер кадра	Система ЧПУ выберет кадре с заданным вами номером. **Дополнительная информация:** "Функция GOTO", Стр. 1511
Q-инфо	Система ЧПУ открывает окно **Список Q-параметров**, в котором вы можете посмотреть и отредактировать текущие значения и описания переменных. **Дополнительная информация:** "Окно Список Q-параметров", Стр. 1394
/ Пропуск кадра выкл/вкл	Маркировать кадры программы символом **/**. Отмеченные с помощью символа **/** кадры программы не обрабатываются при отработке программы, если активен переключатель **Пропуск кадра**. **Дополнительная информация:** "Скрытие кадров программы", Стр. 1514
; Комментарий выкл/вкл	Добавить или удалить перед текущим кадром программы **;**. Если кадр программы начинается с **;**, то он является комментарием. **Дополнительная информация:** "Добавление комментария", Стр. 1512
Редактировать	Система ЧПУ откроет контекстное меню. **Дополнительная информация:** "Контекстное меню", Стр. 1523
Открыть в отработке программы	Система ЧПУ откроет файл в режиме работы **Отраб. программы**. **Дополнительная информация:** "Отработка программы", Стр. 1933
Запуск моделирования	Система ЧПУ откроет рабочее пространство **Моделирование** и запустит графическое моделирование. **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

7.3.3 Рабочее пространство Программа

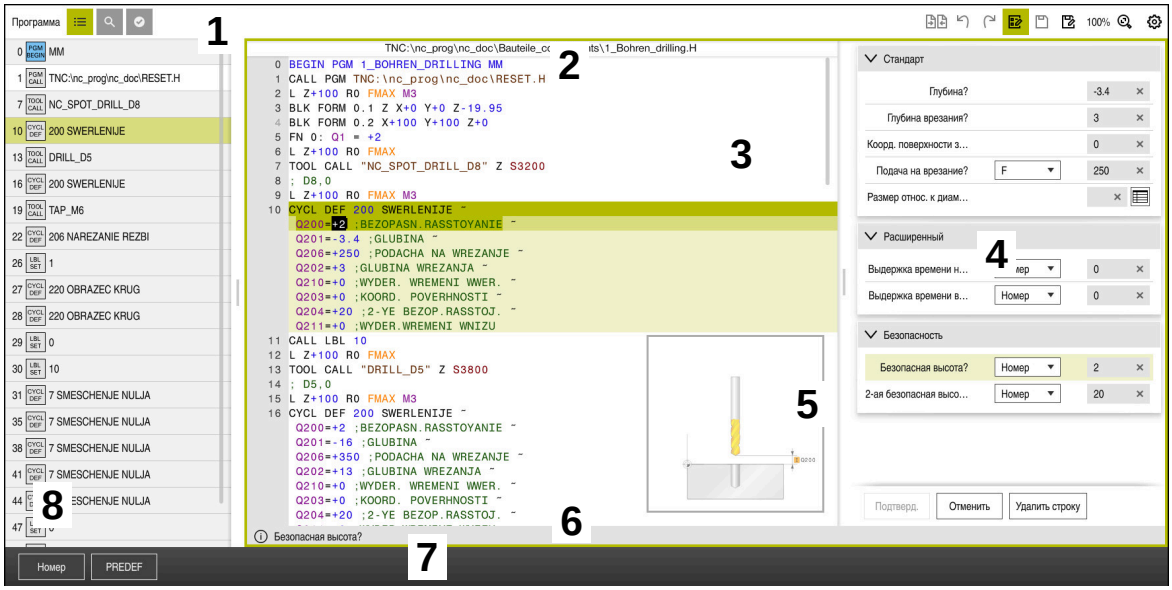
Применение

В рабочем пространстве **Программа** система ЧПУ отображает управляющую программу.

В режиме работы **Программирование** и в приложении **MDI** вы можете редактировать управляющую программу, а в режиме работы **Отраб. программы** нет.

Описание функций

Разделы рабочего пространства Программа



Рабочее пространство **Программа** с активной структурой, вспомогательной графикой и формой

1 Строка заголовка

Дополнительная информация: "Символы в строка заголовка", Стр. 210

2 Панель информации о файле

В панели информации о файле система ЧПУ показывает полный путь к управляющей программе.

3 Содержимое управляющей программы

Дополнительная информация: "Отображение управляющей программы", Стр. 211

4 Столбец **Форма**

Дополнительная информация: "Столбец Форма в рабочем пространстве Программа", Стр. 216

5 Справочное изображение редактируемого элемента синтаксиса

Дополнительная информация: "Справочное изображение", Стр. 211

6 Панель диалога

В панели диалога система ЧПУ показывает дополнительную информацию или инструкции для текущего редактируемого элемента синтаксиса.

7 Панель действий

На панели действий система ЧПУ показывает варианты выбора для текущего редактируемого элемента синтаксиса.

8 Столбец **Оглавление**, **Поиск** или **Проверка инструмента**

Дополнительная информация: "Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа", Стр. 1515

Дополнительная информация: "Столбец Поиск в рабочем пространстве Программа", Стр. 1518

Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 309

Символы в строка заголовка

Рабочее пространство **Программа** содержит следующие символы в строке заголовка:

Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108

Символ или сочетание клавиш	Функция
	Столбец **Оглавление** открыть или закрыть **Дополнительная информация:** "Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа", Стр. 1515
CTRL+F	Столбец **Поиск** открыть или закрыть **Дополнительная информация:** "Столбец Поиск в рабочем пространстве Программа", Стр. 1518
	Столбец **Проверка инструмента** открыть или закрыть **Дополнительная информация:** "Проверка использования инструмента", Стр. 309
	Активация или завершение функции сравнения **Дополнительная информация:** "Сравнение программ", Стр. 1521
	Столбец **Форма** показать или скрыть **Дополнительная информация:** "Столбец Форма в рабочем пространстве Программа", Стр. 216
100%	Размер шрифта управляющей программы Если вы выбрали значение процента, то система ЧПУ показывает символы для увеличения и уменьшения размера шрифта.
	Установить размер шрифта управляющей программы на 100 %
	Открыть окно **Настройки программы** **Дополнительная информация:** "Настройки в рабочем пространстве Программа", Стр. 211

Отображение управляющей программы

По умолчанию система ЧПУ отображает синтаксис черным цветом. Следующие элементы синтаксиса в управляющей программе система ЧПУ выделяет цветом:

Цвет	Элемент синтаксиса
Коричневый	Текстовый ввод, например, имя инструмента или имя файла
Синий	■ Числовое значение ■ Точки разделения на разделы их текст
Темно-зеленый	Комментарии
Сиреневый	■ Переменные ■ Дополнительные функции **M**
Тёмно-красный	■ Определение частоты вращения ■ Определение подачи
Оранжевый	Ускоренный ход **FMAX**

Справочное изображение

Когда вы редактируете кадр программы, то система ЧПУ для некоторых Функций ЧПУ показывает справочное изображение для текущего элемента синтаксиса. Размер справочного изображения зависит от размера рабочего пространства **Программа**.

Система ЧПУ показывает справочное изображение на правой стороны рабочего пространства, на нижнем или верхнем краю. Положение справочного изображения - в противоположной половине от курсора .

Если вы коснетесь или щелкните на справочное изображение, то система ЧПУ отобразит справочное изображение в максимальном размере. Если открыто рабочее пространство **Help**, то система ЧПУ показывает справочное изображение в этом рабочем пространстве.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Помощь", Стр. 1506

Настройки в рабочем пространстве Программа

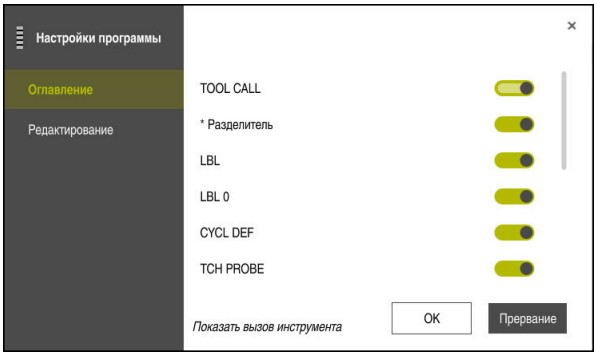
В окне **Настройки программы** вы можете влиять на отображаемый контент и поведение системы ЧПУ в рабочем пространстве **Программа**. Выбранные настройки действуют модально.

Доступные настройки в окне **Настройки программы** зависят от режима работы.

Окно **Настройки программы** содержит следующие разделы:

- **Оглавление**
- **Редактирование**

Раздел Оглавление



Раздел **Оглавление** в окне **Настройки программы**

В разделе **Оглавление** с помощью переключателей выберите, какие структурные система ЧПУ отображает в столбце **Оглавление**.

Дополнительная информация: "Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа", Стр. 1515

Вы можете выбрать следующие структурные элементы:

- **TOOL CALL**
- *** Кадр оглавления**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

Раздел Редактирование

Раздел **Редактирование** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Автоматическое сохранение	**Сохранение изменений в управляющую программу автоматически или вручную** Когда вы активируете переключатель, система ЧПУ автоматически сохраняет управляющую программу при следующих действиях: ■ Переключение вкладки ■ Запуск моделирования ■ Закрытие управляющей программы ■ Смена режима работы Если переключатель неактивен, то вы сохраняете вручную. Для упомянутых действий система ЧПУ спрашивает, следует ли сохранить изменения.
Разрешить синтаксические ошибки в тестовом режиме	Если вы активируете переключатель, то система ЧПУ также может также завершать в текстовом редакторе кадры программы с синтаксическими ошибками. Если переключатель неактивен, вы должны устранить все синтаксические ошибки в кадрах программы. В противном случае вы не можете сохранить кадр программы. **Дополнительная информация:** "Изменение функции ЧПУ", Стр. 220
Генерировать абсолютные пути	**Создание относительных или абсолютных путей** Если вы активируете переключатель, то система ЧПУ использует абсолютные пути для вызываемых файлов, например, **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Если переключатель неактивен, то система ЧПУ создает относительные пути, например, **demo\reset.H**. Если файл находится на более высоком уровне в структуре папок, чем вызывающая его управляющая программа, то система ЧПУ создает абсолютный путь. **Дополнительная информация:** "Путь", Стр. 1170
Всегда сохранять форматированными	**Управляющая программа форматируется при сохранении** Управляющие программы с менее чем 30000 строк система ЧПУ всегда форматирует при сохранении, например, все открывающие элементы синтаксиса заглавными буквами. Если вы активируете переключатель, то система ЧПУ также форматирует управляющие программы с более чем 30000 строк при каждом сохранении. В результате процесс сохранения может занять больше времени. Когда переключатель неактивен, то система ЧПУ не форматирует управляющие программы с более чем 30000 строками.

Управление в рабочем пространстве Программа

Рабочее пространство **Программа** предлагает следующие варианты управления:

- Сенсорное управление
- Управление с клавишами и экранными клавишами
- Управление с помощью мыши

Сенсорное управление

Используйте жесты для выполнения следующих функций:

Символ	Жест	Значение
	Нажатие	■ Выбор кадра программы ■ Выбор элемента синтаксиса во время редактирования
	Двойное нажатие	Редактирование кадра управляющей программы
	Удержание	Открытие контекстного меню При навигации с помощью мыши щелкните правой кнопкой мыши. **Дополнительная информация:** "Контекстное меню", Стр. 1523
	Пролистывание	Прокрутка управляющей программы
	Перетаскивание	Изменение области, в которой должны быть выделены кадры программы. **Дополнительная информация:** "Контекстное меню в рабочем пространстве Программа", Стр. 1526
	Растягивание	Увеличение размера шрифта синтаксиса
	Сведение	Уменьшение размера шрифта синтаксиса

Клавиши и экранные клавиши

Используйте клавиши и экранные клавиши для выполнения следующих функций:

Клавиша или экранная клавиша	Функция
▲ ▼	■ Перемещение между кадрами программы ■ При редактировании поиск такого же элемента синтаксиса в управляющей программе **Дополнительная информация:** "Поиск похожих элементов синтаксиса в разных кадрах программы", Стр. 216
▶ ◀	■ Редактирование кадра управляющей программы ■ При редактировании переход к предыдущему или следующему элементу синтаксиса
CTRL+ ▶ **CTRL +** ◀	Переход на одну позицию вправо или влево в пределах значения элемента синтаксиса
GOTO	■ Выбор кадра программы напрямую, через номер кадра **Дополнительная информация:** "Функция GOTO", Стр. 1511 ■ Открыть меню выбора во время редактирования
	Открыть индикацию позиции на панели управления, чтобы передать позицию Когда вы выбираете строку в индикации положения, то система ЧПУ сохраняет текущее значение этой строки в открытый диалог.
CE	Удалить значение элемента синтаксиса
NO ENT	Пропустить или удалить необязательные элементы синтаксиса во время программирования
DEL BLK	Удаление кадра программы или отмена диалога
END BLK	■ Подтверждение ввода, например, закончить кадр программы ■ Открыть вкладку **Добавить**
ESC	Отменить редактирование без внесения изменений
Редактор откр...	Выбрать режим **Редактор Klartext** или текстовый редактор **Дополнительная информация:** "Изменение функции ЧПУ", Стр. 220
Вставить NC-функцию	Открыть окно **Вставить NC-функцию** **Дополнительная информация:** "Вставить функцию ЧПУ", Стр. 218
Редактировать	Открытие контекстного меню **Дополнительная информация:** "Контекстное меню", Стр. 1523

Поиск похожих элементов синтаксиса в разных кадрах программы

Если вы редактируете кадр управляющей программы, то вы можете искать тот же элемент синтаксиса в остальной управляющей программе.

Выполните поиск по элементу синтаксиса в управляющей программе следующим образом:

- Выберите кадр программы



- Начните редактирование кадра программы
- Перейдите к желаемому элементу синтаксиса



- Нажмите стрелку вниз или вверх
- > Система ЧПУ отметит следующий кадр программы, который содержит этот элемент синтаксиса. Курсор находится на том же элементе синтаксиса, что и в предыдущем кадре программы При стрелке вверх система ЧПУ выполняет поиск назад.

Рекомендации

- Когда вы выполняете поиск того же элемента синтаксиса в очень длинной управляющей программе, то система ЧПУ показывает окно. Вы можете отменить поиск в любое время.
- С помощью опционального машинного параметра **maxLineCommandSrch** (№ 105412) определите, в скольких кадрах программы система ЧПУ использует для поиска того же элемента синтаксиса.
- Когда вы открываете управляющую программу, то система ЧПУ проверяет эту управляющую программу на полноту и синтаксическую корректность.

  С помощью опционального машинного параметра **maxLineGeoSearch** (№ 105408) вы определяете, до какого кадра программы система ЧПУ выполняет проверку.
- Если открываете управляющую программу без содержимого, то вы можете редактировать кадры программы **BEGIN PGM** и **END PGM** и изменить единицу измерения управляющей программы.
- Управляющая программа без кадра **END PGM** неполная.

  Если у вас открываете неполную управляющую программу в режиме работы **Программирование**, то система ЧПУ добавляет этот кадр программы автоматически.
- Когда вы отрабатываете управляющую программу в режиме работы **Отраб. программы**, то вы не можете редактировать эту управляющую программу в режиме работы **Программирование**.

Столбец Форма в рабочем пространстве Программа

Применение

В столбце **Форма** в рабочем пространстве **Программа** система ЧПУ показывает все возможные элементы синтаксиса для выбранной в данный момент функции ЧПУ. Вы можете редактировать все элементы синтаксиса в форме.

Смежные темы

- Рабочее пространство **Форма** для таблиц палет

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц палет ", Стр. 1926
- Редактирование функции ЧПУ в столбце **Форма**

  Дополнительная информация: "Изменение функции ЧПУ", Стр. 220

Условие

- Активен режим **Редактор Klartext**

Описание функций

Система ЧПУ предлагает следующие символы и экранные клавиши для управления в столбце **Форма**:

Символ или экранная клавиша	Функция
	Столбец **Форма** показать или скрыть
Подтверд.	Подтверждение ввода, например, закончить кадр программы
Отменить	Отменить ввод и закончить кадр программы
Удалить строку	Удалить кадр программы

Система ЧПУ группирует элементы синтаксиса в форме по функциям, например, координаты или безопасность.

Система ЧПУ помечает обязательные элементы синтаксиса красной рамкой. После того как вы определили все необходимые элементы синтаксиса, вы можете подтвердить ввод и завершить программирование кадра программы. Система ЧПУ подсвечивает цветом текущий редактируемый элемент синтаксиса.

Если ввод недействителен, то система ЧПУ показывает предупреждающий значок перед элементом синтаксиса. Если вы выберете предупреждающий значок, то система ЧПУ покажет информацию об ошибке.

Рекомендации

- В следующих случаях система ЧПУ не отображает содержимое в форме:
  - Управляющая программа отрабатывается
  - Кадры программы в состоянии маркирования
  - Кадр программы содержит синтаксические ошибки
  - Выбран кадр программы **BEGIN PGM** или **END PGM**
- Если вы в одном кадре программы определили несколько дополнительных функций, то вы можете изменить порядок дополнительных функций с помощью стрелок в форме.
- Если вы определяете метку с номером, то система ЧПУ показывает значок рядом с полем ввода. С этим символом система ЧПУ использует следующий свободный номер для метки.

7.3.4 Редактирование управляющей программы

Применение

Редактирование управляющей программы включает в себя добавление и изменение функций ЧПУ. Вы также можете редактировать управляющую программу, которую вы ранее создали с помощью CAM-системы и передали в систему ЧПУ.

Смежные темы

- Управление в рабочем пространстве **Программа**

  Дополнительная информация: "Управление в рабочем пространстве Программа", Стр. 213

Условия

Вы можете редактировать управляющую программу только в режиме работы **Программирование** и в приложении **MDI**.

> В приложении **MDI** вы можете редактировать только управляющую программу **$mdi.h** или **$mdi_inch.h**.

Описание функций

Вставить функцию ЧПУ

Добавление функции ЧПУ напрямую с помощью клавиш или экранных клавиш

Часто используемые функции ЧПУ, например, функции траектории, вы можете вставлять напрямую с помощью клавиш.

В качестве альтернативы клавишам система ЧПУ предлагает экранную клавиатуру и рабочее пространство **Клавиатура** в режиме ЧПУ ввод.

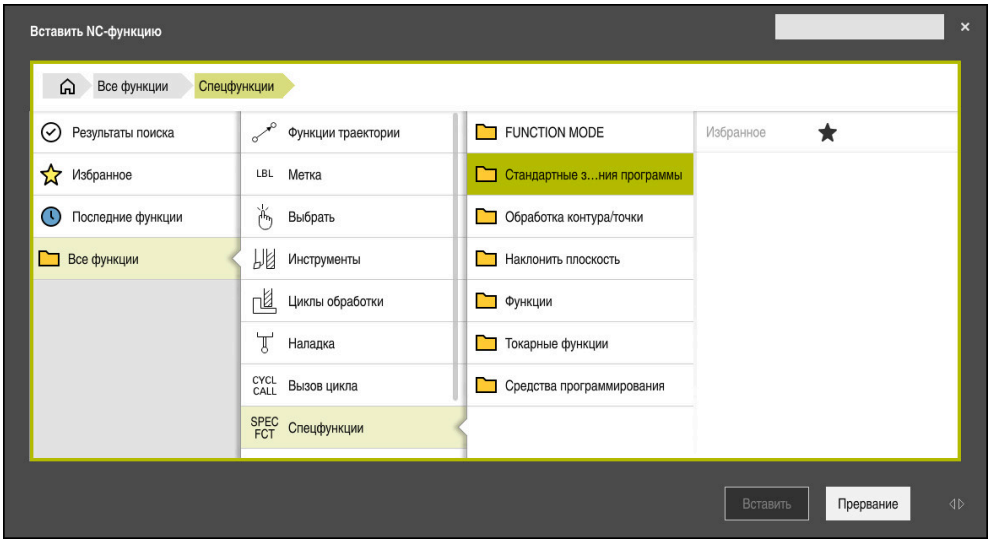
Дополнительная информация: "Экранная клавиатура панели управления", Стр. 1508

Вы добавляете часто используемые функции ЧПУ следующим образом:



- ▶ Нажмите **L**
- > Система ЧПУ создаст новый кадр программы и откроет диалог.
- ▶ Следуйте появившемуся диалогу

Добавление функция ЧПУ через панель выбора



Окно **Вставить NC-функцию**

Вы можете выбирать все функции ЧПУ используя окно **Вставить NC-функцию**.

Окно **Вставить NC-функцию** предлагает следующие возможности навигации:

- Ручная навигация по древовидной структуре начиная с **Все функции**
- Ограниченный выбор с помощью клавиш или экранных клавиш, например, клавиша **CYCL DEF** откроет группы циклов

  Дополнительная информация: "Зона диалога ЧПУ", Стр. 104
- Десять последних использованных функций ЧПУ в **Последние функции**
- Отмеченные, как избранные функции ЧПУ в **Избранное**

  Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108
- Ввод поискового запроса в **Поиск в функциях ЧПУ**

  Система ЧПУ отобразит результаты поиска в **Результаты поиска**.

> Вы можете сразу запустить поиск после открытия окна **Вставить NC-функцию**, начав ввод символа.

Вы добавляете новую функции ЧПУ следующим образом:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Перейдите к нужной функции ЧПУ
- > Система ЧПУ выделит выбранную функцию ЧПУ:

Вставить

- ▶ Выберите **Вставить**
- > Система ЧПУ создаст новый кадр программы и откроет диалог.
- ▶ Следуйте появившемуся диалогу:

Изменение функции ЧПУ

Изменение функции ЧПУ в режиме Редактор Klartext

Вновь созданную и синтаксически правильную управляющую программу система ЧПУ по умолчанию открывает в режиме **Редактор Klartext**.

Для изменения существующей функции ЧПУ в режиме **Редактор Klartext** выполните следующее:

- Перейдите к желаемой функции ЧПУ
- Перейдите к желаемому элементу синтаксиса

> Система ЧПУ отобразит альтернативные элементы синтаксиса в панели действий.

- Выберите элемент синтаксиса
- При необходимости, задайте значение

END BLK

- Завершите ввод, например клавишей **END**

Изменение функции ЧПУ в столбце Форма

Если активен режим **Редактор Klartext**, то вы можете также использовать столбец **Форма**.

Столбец **Форма** показывает не только выбранные и используемые элементы синтаксиса, но и все возможные для текущей функции ЧПУ элементы синтаксиса.

Для изменения существующей функции ЧПУ в столбце **Форма** выполните следующее:

- Перейдите к желаемой функции ЧПУ



- Отобразите столбец **Форма**
- При необходимости, выберите альтернативный элемент синтаксиса, например, **LP** вместо **L**
- При необходимости, измените или добавьте значение
- При необходимости, введите необязательный элемент синтаксиса или выберите из списка, например, дополнительная функция **M8**

Подтверд.

- Завершите ввод, например экранной клавишей **Подтверд.**

Изменение функции ЧПУ в текстовом редакторе

Система ЧПУ пытается автоматически исправить синтаксические ошибки в управляющей программе. Если автоматическая коррекция невозможна, то при редактировании система ЧПУ переключает этот кадр программы в режим текстового редактора. Чтобы переключиться обратно в режим **Редактор Klartext** вы должны исправить все ошибки.

- Если режим текстового редактора активен, то переключатель **Редактор Klartext** находится в левом положении и серый.
- Если вы редактируете кадр программы с синтаксической ошибкой, то вы можете прерывать редактирование только с помощью клавиши **ESC**.

Для изменения существующей функции ЧПУ в режиме текстового редактора выполните следующее:

> Система ЧПУ подчеркивает ошибочный элемент синтаксиса красной зигзагообразной линией и отображает значок подсказки перед функцией ЧПУ, например, рядом с **FMX** вместо **FMAX**.

▶ Перейдите к желаемой функции ЧПУ

▶ Выберите символ подсказки

> Система ЧПУ откроет, если возможно, окно **Автокоррекция кадров программы** с предложением решения.

Да

▶ Подтвердите предложение с **Да** в управляющей программе или отклоните автозамену

- Система ЧПУ не может предложить решение во всех случаях.
- Режим текстового редактора поддерживает все возможности навигации в рабочем пространстве **Программа**. Однако вы можете быстрее управлять в режиме текстового редактора с помощью жестов или мыши, так вы можете, например, напрямую выбрать информационный символ.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

TNC7 не поддерживает программирование ISO в версии программного обеспечения 81762x-16. Во время обработки, из-за отсутствия поддержки, существует риск столкновения.

- Используйте только управляющие программы в диалоге открытым текстом.

- Командные инструкции содержат выделенные фрагменты текста, например, **200 SWERLENIJE**. Вы можете использовать эти фрагменты текста для поиска в окне **Вставить NC-функцию**.
- Когда вы редактируете функцию ЧПУ, то используйте стрелки влево и вправо для перехода к каждому элементу синтаксиса, даже для циклов. С помощью стрелок вверх и вниз система ЧПУ ищет тот же элемент синтаксиса в остальной управляющей программе.

  Дополнительная информация: "Поиск похожих элементов синтаксиса в разных кадрах программы", Стр. 216
- Когда вы редактируете кадр программы и еще не его сохранили, то функции **Обратно** и **Восстановление** действуют на изменения отдельных элементов синтаксиса функции ЧПУ.

  Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108
- С помощью клавиши **Принять фактическое положение** система ЧПУ откроет индикацию положения обзора состояния. Вы можете передать текущее значение оси в диалоговом окне программирования.

  Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157
- Программируйте управляющую программу так, как будто перемещается инструмент! Таким образом не имеет значения, выполняет ли движение ось головы или стола.
- Когда вы отрабатываете управляющую программу в режиме работы **Отраб. программы**, то вы не можете редактировать эту управляющую программу в режиме работы **Программирование**.

8

Программи-рование специфическое для технологии обработки

8.1 Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE

Применение

Система ЧПУ предлагает для каждой технологии фрезерования, точения и шлифования свой режим обработки **FUNCTION MODE**. Дополнительно, вы можете с помощью **FUNCTION MODE SET** активировать настройки, определенные производителем станка, например, изменения в диапазоне перемещения.

Смежные темы

- Токарно-фрезерная обработка (опция #50)
  Дополнительная информация: "Токарная обработка (опция #50)", Стр. 226
- Шлифовальная обработка (опция #156)
  Дополнительная информация: "Шлифовальная обработка (опция #156)", Стр. 241
- Изменение кинематики в приложении **Settings**
  Дополнительная информация: "Настройки канала", Стр. 2087

Условия

- Система ЧПУ адаптирована производителем станка
  Производитель станка определяет, какие внутренние функции система ЧПУ выполняет для этой функции. Для функции **FUNCTION MODE SET** производитель станка должен определить варианты выбора.
- Для **FUNCTION MODE TURN** программная опция #50 фрезерно-токарная обработка
- Для **FUNCTION MODE GRIND** программная опция #156 координатное шлифование

Описание функций

При переключении режимов обработки система ЧПУ выполняет макрос, который применяет специальные настройки станка для данного режима обработки. При помощи управляющих функций **ФУНКЦ.РЕЖИМ ПОВОРОТ** и **ФУНКЦ.РЕЖИМ ФРЕЗЕРОВ** необходимо активировать кинематику станка, определяемую и программируемую производителем станка.

Если производитель станка разрешил переключаться между различными кинематиками, то вы можете переключить кинематику с помощью функции **FUNCTION MODE**.

Когда активен токарный режим, система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Ввод

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Активация токарного режима с выбранной кинематикой
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Активация настройки производителя станка

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION MODE	Открыватель синтаксиса для режима обработки
MILL, **TURN**, **GRIND** или **SET**	Выберите режим обработки или настройку производителя станка
" " или **QS**	Название кинематики или настройки производителя станка или QS-параметра с названием Вы можете выбрать настройку через меню выбора. Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

При токарной обработке вследствие воздействия высоких оборотов на тяжелые и несбалансированные детали возникают значительные физические силы. При неправильных параметрах обработки, не учтенном дисбалансе или неправильном зажатии существует повышенный риск травмирования в ходе обработки!

- Зажмите обрабатываемую деталь по центру шпинделя
- Надежно зажмите деталь
- Запрограммируйте низкие значения оборотов (при необходимости увеличьте)
- Ограничьте значения оборотов (при необходимости увеличьте)
- Устраните дисбаланс (калибровка)

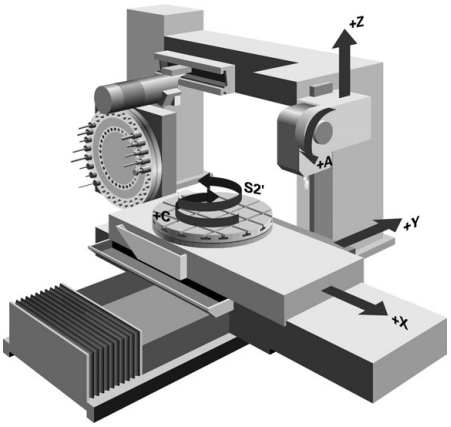
- С помощью опционального машинного параметра **CfgModeSelect** (№ 132200) производитель станка определяет настройки для функции **FUNCTION MODE SET**. Если производитель станка не определил машинный параметр, **FUNCTION MODE SET** не доступно.
- Если активны функции **Наклон плоскости обработки** или **TCPM**, вы не можете переключать режим обработки.
- В режиме токарной обработки точка привязки должна находиться в центре токарного шпинделя.

8.2 Токарная обработка (опция #50)

8.2.1 Основы

В зависимости от станка и кинематики на фрезерных станках можно выполнять как фрезерные, так и токарные операции. Благодаря этому можно полностью обработать деталь на одном станке, даже когда для этого требуется сложная фрезерная и токарная обработки.

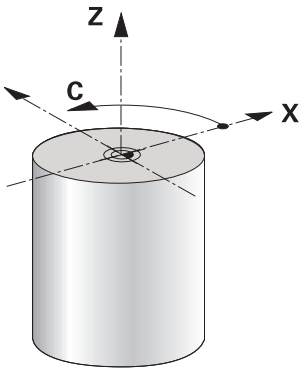
Во время токарной обработки инструмент находится в фиксированной позиции в то время, как поворотный стол и заготовка выполняют вращательное движение.



Основы ЧПУ при токарной обработке

При точении оси располагаются таким образом, что X-координаты описывают диаметр заготовки, а Z-координаты – продольные позиции.

Программирование всегда выполняется в плоскости координат **ZX**. Какие оси станка будут использоваться для действительных перемещений, зависит от соответствующей кинематики станка и задается производителем станка. Благодаря этому управляющие программы с функциями точения являются взаимозаменяемыми и не зависят от типа станка.



Точка привязки детали при токарной обработке

На системе ЧПУ вы можете переключаться между обработкой фрезерованием и точением в пределах одной управляющей программы. В токарном режиме поворотный стол служит в качестве шпинделя токарного станка, в то время как фрезерный шпиндель с инструментом остается неподвижным. Таки образом получаются вращательно-симметричные контуры. Точка привязки инструмента для этого должна лежать в центре токарного шпинделя.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035

Если вы используете поперечный суппорт, то вы можете также установить точку привязки детали в другом месте, так как в этом случае токарную обработку выполняет шпиндель инструмента.

Дополнительная информация: "Использование поперечного суппорта с FACING HEAD POS (опция #50)", Стр. 1319

Технология производства

В зависимости от направления обработки и задачи токарные операции делятся на разные производственные процессы, например:

- Продольное точение
- Поперечное точение
- Точение прорезным инструментом
- Нарезание резьбы резцом

Система ЧПУ предлагает для различных производственных процессов в каждом случае несколько циклов.

Дополнительная информация: "Циклы для токарно-фрезерной обработки", Стр. 741

Чтобы, например, изготовить поднутрение можно также использовать циклы с наклонённым инструментом.

Дополнительная информация: "Токарная обработка с установленным положением осей", Стр. 232

Инструменты для токарной обработки

При управлении токарным инструментом учитываются другие описания геометрии, чем при фрезерном и сверлильном инструменте. Системе ЧПУ требуется, например, определение радиуса вершины резца, чтобы можно было выполнить компенсацию радиуса при вершине. Система ЧПУ предоставляет специальную таблицу инструментов для токарного инструмента. В управлении инструментом система ЧПУ показывает только необходимые данные инструмента для текущего типа инструмента.

Дополнительная информация: "Данные инструмента", Стр. 269

Дополнительная информация: "Коррекция радиуса резца токарных инструментов (опция #50)", Стр. 1137

Вы можете корректировать инструменты в управляющей программе.

Для этого система ЧПУ предлагает следующие функции:

- Коррекция радиуса при вершине резца

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса резца токарных инструментов (опция #50)", Стр. 1137
- Таблицы коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140
- Функция **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Дополнительная информация: "Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50)", Стр. 1143

Рекомендации

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

При токарной обработке вследствие воздействия высоких оборотов на тяжелые и несбалансированные детали возникают значительные физические силы. При неправильных параметрах обработки, не учтенном дисбалансе или неправильном зажатии существует повышенный риск травмирования в ходе обработки!

- Зажмите обрабатываемую деталь по центру шпинделя
- Надежно зажмите деталь
- Запрограммируйте низкие значения оборотов (при необходимости увеличьте)
- Ограничьте значения оборотов (при необходимости увеличьте)
- Устраните дисбаланс (калибровка)

- Ориентация инструментального шпинделя (угол шпинделя) зависит от направления обработки. В случае наружной обработки режущая кромка инструмента должна быть ориентирована на центр токарного шпинделя. В случае внутренней обработки инструмент направлен от центра токарного шпинделя.

  Изменение направления обработки (внешняя и внутренняя обработка) требует изменения направления шпинделя.

  Дополнительная информация: "Обзор дополнительных функций", Стр. 1347
- При токарной обработке режущая кромка и центр токарного шпинделя должны находиться на одной высоте. Поэтому в режиме токарной обработки инструмент должен быть спозиционирован в Y-координату центра токарного шпинделя.
- В режиме токарной обработки в индикации позиции по оси X отображается значение диаметра. Система ЧПУ отображает в этом случае символ диаметра.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- В режиме точения потенциометр шпинделя действует для токарного шпинделя (поворотного стола).
- В режиме токарной обработки, кроме смещения нулевой точки, никакие другие преобразования координат не допускаются.

  Дополнительная информация: "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061
- В токарном режиме трансформации **SPA**, **SPB** и **SPC** из таблицы точек привязки не допускаются. Если вы активируете одну из упомянутых трансформаций, система ЧПУ во время отработки управляющей программы в токарном режиме отобразит сообщение об ошибке **Трансформация невозможна**.
- Значения времени обработки, полученные в ходе графического моделирования, не соответствуют фактическим. Причиной для комбинированной обработки фрезерованием и точением является также переключение режимов обработки.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

8.2.2 Технологические значения в токарной обработке

Определение частоты вращения с помощью FUNCTION TURNDATA SPIN

Применение

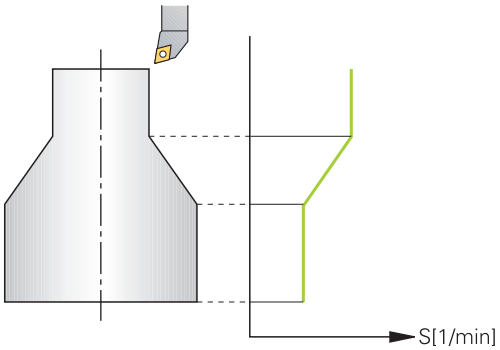
При вращении можно работать как с постоянной частотой вращения, так и с постоянной скоростью резания.

Для задания частоты вращения используйте функцию **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Условие

- Станок с не менее чем двумя поворотными осями
- Опция ПО #50 Точение

Описание функций



При работе с постоянной скоростью резания **VCONST: ON** система ЧПУ адаптирует частоту вращения в зависимости от расстояния от режущей кромки инструмента до центра токарного шпинделя. При позиционировании в направлении центра поворотного стола система ЧПУ повышает частоту вращения стола, а при противоположном направлении уменьшает.

При обработке с постоянной частотой вращения **VCONST:Off** частота вращения не зависит от позиции инструмента.

С помощью функции **FUNCTION TURNDATA SPIN** вы можете задавать постоянную частоту вращения, а также максимальную частоту вращения.

Ввод

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	; Постоянная частота вращения на 2-й ступени редуктора

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION TURNDATA SPIN	Открыватель синтаксиса для определения частоты вращения в режиме точения
VCONST OFF или **ON**	Определение постоянной частоты вращения или постоянной скорости резания Необязательный элемент синтаксиса
VC	Значение для скорости резания Необязательный элемент синтаксиса
S или **SMAX**	Постоянная частота вращения или ограничение частоты вращения Необязательный элемент синтаксиса
GEARRANGE	Ступень передачи для токарного шпинделя Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

- При работе с постоянной скоростью резания выбранная ступень передачи ограничивает возможный диапазон частоты вращения. Возможен ли выбор ступени передачи и какой именно зависит от конкретного станка.
- Если достигнута максимальная частота вращения, то система ЧПУ показывает в индикации состояния **SMAX** вместо **S**.
- Для сброса ограничения числа оборотов запрограммируйте **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- В режиме точения потенциометр шпинделя действует для токарного шпинделя (поворотного стола).
- Цикл **800** при эксцентрическом точении ограничивает максимальную частоту вращения. Запрограммированное ограничение частоты вращения шпинделя система ЧПУ восстанавливает после эксцентрического точения.

  Дополнительная информация: "Цикл 800 NASTR. SIST.KOORD. ", Стр. 746

Скорость подачи

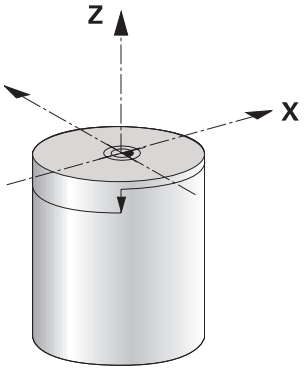
Применение

Для токарной обработки подача указывается в мм на оборот (мм/об). Для этого используйте в системе ЧПУ дополнительную функцию **M136**.

Дополнительная информация: "Интерпретация подачи в мм/об с M136", Стр. 1373

Описание функций

При точении подача часто задается в миллиметрах на оборот. Так при каждом обороте шпинделя система ЧПУ перемещает инструмент на заданное значение. Из-за этого результирующая подача по траектории зависит от частоты вращения токарного шпинделя. При высокой частоте вращения система ЧПУ повышает подачу, при низкой частоте вращения уменьшает ее. Благодаря этому при неизменной глубине резания вы можете выполнять обработку с постоянной силой резания, получая при этом постоянную толщину стружки.



Указание

Во многих случаях токарной обработки невозможно соблюсти постоянную скорость резания (**VCONST: ON**), поскольку достигается максимальная частота вращения. При помощи машинного параметра **facMinFeedTurnSMAX** (№ 201009) вы задаете поведение системы ЧПУ при достижении максимальной частоты вращения.

8.2.3 Токарная обработка с установленным положением осей

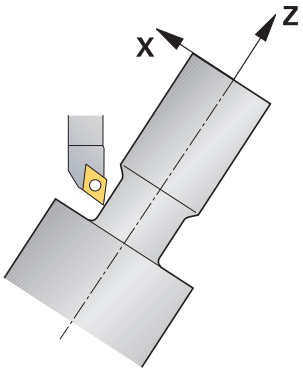
Применение

Иногда для выполнения обработки бывает необходимо привести оси наклона в определенное положение. Это необходимо, например, если из-за геометрии инструмента вы можете обработать элемент контура только при определенном положении.

Условие

- Станок с не менее чем двумя поворотными осями
- Опция ПО #50 Точение

Описание функций



Система ЧПУ предоставляет следующие возможности для обработки с установленным положением осей:

Функция	Описание	Дополнительная информация
M144	С помощью **M144** система ЧПУ компенсирует смещение инструмента при последующих движениях перемещения, возникающее в результате наклона осей вращения.	Стр. 1377
M128	С помощью **M128** система ЧПУ ведет себя также, как с **M144**, но вы не можете использовать коррекцию радиуса резца вне циклов.	Стр. 1368
FUNCTION TCPM с **REFPNT TIP-CENTER**	Виртуальная вершина инструмента активируется посредством **FUNCTION TCPM** и **REFPNT TIP-CENTER**. Если вы активируете обработку под углом с помощью **FUNCTION TCPM** и **REFPNT TIP-CENTER**, то коррекция радиуса режущей кромки также возможна без цикла, в кадрах перемещения с **RL**/**RR**. HEIDENHAIN рекомендует использовать **FUNCTION TCPM** с **REFPNT TIP-CENTER**.	Стр. 1120
Цикл **800**	С помощью цикла **800 NASTR. SIST.KOORD.** вы можете определить установочный угол.	Стр. 746

При выполнении цикла точения с помощью **M144**,**FUNCTION TCPM** или **M128** углы инструмента по отношению к контуру меняются. Система ЧПУ автоматически учитывает эти изменения и контролирует обработку с установленным положением осей.

Рекомендации

- Вы можете применять циклы нарезания резьбы только при обработке инструментом, установленным под прямым углом (+90°, -90°).
- Коррекция на инструмент **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** действует всегда в системе координат инструмента, также во время обработки под углом.

  Дополнительная информация: "Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50)", Стр. 1143

8.2.4 Одновременная токарная обработка

Применение

Вы можете объединить токарную обработку с функцией **M128** или **FUNCTION TCPM** и **REFPNT TIP-CENTER**. Это даст вам возможность обрабатывать за один проход контуры, для которых угол инструмента должен изменяться (одновременная обработка).

Смежные темы

- Циклы одновременного точения (Опция #158)

  Дополнительная информация: "Цикл 882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB (опция #158) ", Стр. 897
- Дополнительная функция **M128** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368
- **FUNCTION TCPM** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Условия

- Станок с не менее чем двумя поворотными осями
- Опция ПО #50 Точение
- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2

Описание функций

Контуром одновременной токарной обработки является контур точения, где в полярных окружностях **CP** и линейных кадрах **L** можно запрограммировать ось вращения, наклон которой не приведет к повреждению контура. Столкновения с боковыми режущими кромками или держателями не предотвращаются. Это позволяет выполнять чистовую обработку контура за один проход одним инструментом, хотя различные части контура доступны только в различных положениях наклона.

Наклон оси вращения для достижения различных частей контура без столкновения описывается в NC-программе.

При помощи припуска на радиус режущей кромки **DRS** можно обеспечить равноудаленный припуск на контур.

Посредством **FUNCTION TCPM** и **REFPNT TIP-CENTER** вы можете измерять токарные инструменты также до теоретической вершины.

Если вы хотите выполнить точение с **M128**, применяются следующие условия:

- Только для NC-программ, созданных на траектории центра инструмента
- Только для грибовидных токарных инструментов с ТО 9

  Дополнительная информация: "Подгруппы типов инструментов для конкретных технологий", Стр. 276
- Инструмент следует измерить до середины радиуса режущей кромки

Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Пример

Управляющая программа с одновременной токарной обработкой содержит следующие компоненты:

- Активация режима точения
- Замена инструмента
- Настройка системы координат с помощью цикла **800 NASTR. SIST.KOORD.**
- Активируйте **FUNCTION TCPM** при помощи **REFPNT TIP-CENTER**
- Активация коррекции радиуса резца с помощью **RL/RR**
- Программирование контура для одновременного точения
- Отмена коррекции радиуса резца с помощью **R0** или выход из контура
- Сбросьте **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
*** - ...**	
12 FUNCTION MODE TURN	; Активация режим точения
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Замена инструмента
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
*** - ...**	; Адаптация системы координат
16 CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~	
Q497=+90 ;UGOL PRETSESSII ~	
Q498=+0 ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~	
Q530=+0 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q531=+0 ;UGOL USTANOVKI ~	
Q532= MAX ;PODACHA ~	
Q533=+0 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q535=+3 ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~	
Q536=+0 ;EKSCENTR. BEZ STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Активация **FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Активация коррекции радиуса резца с **RR**
*** - ...**	
26 L Z-12.5 A-75	; Программирование контура для одновременного точения
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
*** - ...**	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Отмена коррекции на радиус при помощи **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Отмена **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
*** - ...**	

```
71 END PGM TURNSIMULTAN MM
```

8.2.5 Токарная обработка инструментом FreeTurn

Применение

Система ЧПУ позволяет вам определить инструмент FreeTurn и использовать, например, при обработке под углом или многоосевой токарной обработке.

Инструменты FreeTurn представляют собой токарные инструменты с несколькими режущими кромками. В зависимости от варианта, один инструмент FreeTurn может выполнять черновую и чистовая обработку параллельно оси и по контуру.

Использование инструментов FreeTurn сокращает время обработки благодаря меньшему количеству смен инструмента. Необходимое выравнивание инструмента по отношению к заготовке допускает только наружную обработку.

Смежные темы

- Токарная обработка с установленным положением осей

  Дополнительная информация: "Токарная обработка с установленным положением осей", Стр. 232
- Одновременная многоосевая токарная обработка

  Дополнительная информация: "Одновременная токарная обработка", Стр. 234
- FreeTurn инструменты

  Дополнительная информация: "Данные инструмента", Стр. 269
- Индексированные инструменты

  Дополнительная информация: "Индексированный инструмент", Стр. 270

Условия

- Станок, инструментальный шпиндель которого расположен перпендикулярно шпинделю заготовки или может наклоняться

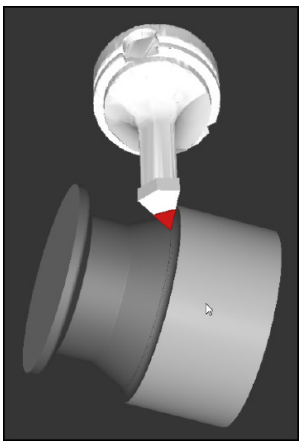
  В зависимости от кинематики станка для выравнивания шпинделей друг с другом требуется поворотная ось.
- Станок с управляемым шпинделем инструмента

  Система управления устанавливает угол режущей кромки инструмента с помощью инструментального шпинделя.
- Опция ПО #50 Точение
- Описание кинематики

  Производитель станка создает описание кинематики. С помощью кинематического описания система ЧПУ может, например, учитывать геометрию инструмента.
- Макросы производителя станка для одновременной многоосевой токарной обработки с инструментами FreeTurn
- Инструмент FreeTurn с подходящим держателем инструмента
- Определение инструмента

  Инструмент FreeTurn всегда состоит из трех режущих кромок индексированного инструмента.

Описание функций

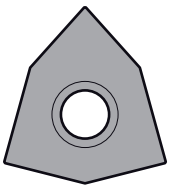


Инструмент FreeTurn в симуляции

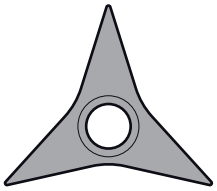
Чтобы использовать инструмент FreeTurn, вызывайте в управляющей программе только желаемую режущую кромку корректно определенного индексированного инструмента.

Дополнительная информация: "Пример: Точение инструментом FreeTurn", Стр. 914

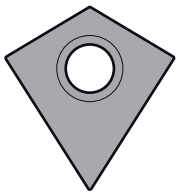
Инструмент FreeTurn



FreeTurn-режущая пластина для черновой обработки



FreeTurn-режущая пластина для чистовой обработки



FreeTurn-режущая пластина для черновой и чистовой обработки

Контроллер поддерживает все варианты инструментов FreeTurn:

- Инструмент с чистовыми резцами
- Инструмент с черновыми резцами
- Инструмент с чистовой и черновой кромкой

В столбце **TYP** управления инструментом, выберите токарный инструмент в качестве типа инструмента (**TURN**). Отдельные режущие кромки вы назначаете в качестве конкретных технологических типов инструментов для черновой обработки (**ROUGH**) или чистовой обработки (**FINISH**) в столбце **TYPE**.

Дополнительная информация: "Подгруппы типов инструментов для конкретных технологий", Стр. 276

Инструмент FreeTurn вы определяете, как индексированный инструмент с тремя режущими кромками, которые смещены друг относительно друга с помощью угла ориентации **ORI**. Каждой режущей кромке назначается ориентацию инструмента **TO 18**.

Дополнительная информация: "Пример инструмент FreeTurn", Стр. 274

Держатель инструмента FreeTurn



Шаблон держателя инструмента для FreeTurn-инструмента

Для каждого варианта инструмента FreeTurn имеется подходящий держатель инструмента. Компания HEIDENHAIN предлагает для загрузки готовые к использованию шаблоны держателей инструментов в программном обеспечении программной станции. Назначьте кинематику держателя инструмента, созданную из шаблонов, для каждой индексированной режущей кромки.

Дополнительная информация: "Шаблоны держателей инструмента", Стр. 298

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Длина шейки токарного инструмента ограничивает диаметр, который может быть обработан. Во время отработки существует риск столкновения!

- Проверка отработки с помощью моделирования

- Необходимое выравнивание инструмента по отношению к заготовке допускает только наружную обработку.
- Обратите внимание, что инструмент FreeTurn можно комбинировать с различными стратегиями обработки. Поэтому учитывайте специфические указания, например, в сочетании с выбранными циклами обработки.

8.2.6 Дисбаланс в режиме точения

Применение

Во время токарной обработки инструмент находится в фиксированной позиции в то время, как поворотный стол и заготовка выполняют вращательное движение. В зависимости от размера заготовки, большие массы приводятся во вращательное движение. При вращении заготовки возникает центробежная сила, действующая из центра во вне.

Система ЧПУ предлагает функции для обнаружения дисбаланса и помощи в компенсации дисбаланса.

Смежные темы

- Цикл **892 PROVERKA DISBALANSA**

  Дополнительная информация: "Цикл 892 PROVERKA DISBALANSA ", Стр. 755
- Цикл **239 OPREDEL. NAGRUZKI** (опция #143)

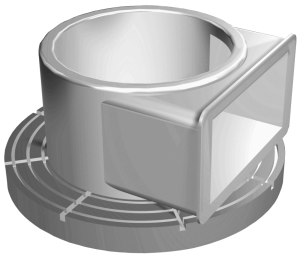
  Дополнительная информация: "Цикл 239 OPREDEL. NAGRUZKI (опция #143)", Стр. 1260

Описание функций

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функции контроля дисбаланса требуются и доступны не на всех станках.

Описанные ниже функции контроля дисбаланса являются базовыми, они устанавливаются и настраиваются на каждом конкретном станке его производителем. Поэтому действие и объем этих функций могут отличаться от описанных здесь функций. Производитель станка может также предоставить в ваше распоряжение другие функции контроля дисбаланса.



Величина центробежной силы зависит от частоты вращения, массы и дисбаланса заготовки. Дисбаланс возникает тогда, когда тело с неравномерно распределённой массой начинает вращаться вокруг своей оси. При вращении тела ненулевой массы возникает центробежная сила. Если масса этого тела распределена равномерно относительно центра вращения, то центробежной силы не возникает. Вы компенсируете возникающие центробежные силы, устанавливая балансировочные грузы.

С помощью цикла **892 PROVERKA DISBALANSA** вы определяете максимально допустимый дисбаланс и максимальную частоту вращения. Система ЧПУ контролирует эти величины.

Дополнительная информация: "Цикл 892 PROVERKA DISBALANSA ", Стр. 755

Мониторинг дисбаланса

Функция мониторинга дисбаланса проверяет дисбаланс заготовки в токарном режиме. При превышении заданного производителем станка значения максимального дисбаланса система ЧПУ выдает сообщение об ошибке и выполняет аварийную остановку.

В дополнение к этому вы можете самостоятельно уменьшить максимально допустимый дисбаланс с помощью машинного параметра **limitUnbalanceUsr** (№ 120101). Когда это значение будет превышено, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Система ЧПУ не останавливает вращение стола.

Функцию мониторинга дисбаланса система ЧПУ активирует автоматически при включении режима токарной обработки. Мониторинг дисбаланса действует до тех пор, пока снова не будет включен режим фрезерной обработки.

Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224

Рекомендации

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

При токарной обработке вследствие воздействия высоких оборотов на тяжелые и несбалансированные детали возникают значительные физические силы. При неправильных параметрах обработки, не учтенном дисбалансе или неправильном зажатии существует повышенный риск травмирования в ходе обработки!

- Зажмите обрабатываемую деталь по центру шпинделя
- Надежно зажмите деталь
- Запрограммируйте низкие значения оборотов (при необходимости увеличьте)
- Ограничьте значения оборотов (при необходимости увеличьте)
- Устраните дисбаланс (калибровка)

- Из-за вращения детали возникают центробежные силы, которые в зависимости от дисбаланса вызывают вибрацию (резонансные колебания). Это оказывает отрицательное влияние на процесс обработки и уменьшает срок службы инструмента.
- Из-за удаления материала во время обработки меняется распределение массы заготовки. Это приводит к дисбалансу, поэтому между шагами обработки рекомендуется проводить контроль дисбаланса.
- Для компенсации дисбаланса могут потребоваться несколько противовесов, размещенных в разных точках.

8.3 Шлифовальная обработка (опция #156)

8.3.1 Основы

На специальных фрезерных станках вы можете выполнять не только фрезерную, но и шлифовальную обработку. Благодаря этому можно полностью обрабатывать детали на одном станке, даже когда для этого требуется сложная фрезерная и шлифовальная обработки.



Условия

- Опция ПО #156 Координатное шлифование
- Доступно кинематическое описание для шлифовальной обработки
  Производитель станка создал описание кинематики.

Технология производства

Термин шлифование охватывает множество различных видов обработки, которые, в некоторой степени, сильно отличаются друг от друга, например:

- Координатное шлифование
- Круглое шлифование
- Плоское шлифование

В TNC7 доступно в настоящее время координатное шлифование.

Координатное шлифование - это шлифование 2D контура. На перемещение инструмента в плоскости обработки опционально накладывается маятниковое движение вдоль активной оси инструмента.

Дополнительная информация: "Координатное шлифование", Стр. 243

Если на вашем фрезерном станке станке доступно шлифование (опция #156), то вам доступны также функции правки. Таким образом вы можете на станке придать форму или поправить шлифовальный круг.

Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Маятниковый ход

При координатном шлифовании на движение инструмента в плоскости обработки вы можете накладывать возвратно поступательное движение, так называемое, маятниковое. Наложенные маятниковые движения действуют в активной оси инструмента.

Вы задаёте верхнюю и нижнюю границу хода и можете запускать и останавливать маятниковое движение и сбрасывать значения. Маятниковое движение активно до тех пор, пока вы его не остановите. При **M2** или **M30** маятниковый ход останавливается автоматически.

Для параметризации, запуска и останова маятникового движения система ЧПУ предлагает соответствующие циклы.

Пока маятниковый ход активен при отработке программы, вы не можете переключиться к остальным приложениям рабочего режима **Ручной**.

Система ЧПУ отображает маятниковый ход в рабочем пространстве **Моделирование** в режиме работы **Отраб. программы**.

Инструменты для шлифовальной обработки

При управлении шлифовальным инструментом требуются другие описания геометрии, чем при фрезерном и сверлильном инструменте. Система ЧПУ предоставляет для этого специальную таблицу инструментов для шлифовального и правочного инструмента. В управлении инструментом система ЧПУ показывает только необходимые данные инструмента для текущего типа инструмента.

Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988

Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997

Вы можете корректировать шлифовальные инструменты во время выполнения программы с помощью таблиц коррекции.

Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

Структура управляющей программы для шлифовальной обработки

Управляющая программа с шлифовальной обработкой имеет следующую структуру:

- При необходимости, выполните правку инструмента

  Дополнительная информация: "Общая информация о циклах перевязки", Стр. 925
- Задайте параметры маятникового хода

  Дополнительная информация: "Цикл 1000 ZADAT MAYATN. HOD (опция #156)", Стр. 920
- При необходимости, запустите маятниковый ход отдельно

  Дополнительная информация: "Цикл 1001 START MAYATN. HOD (опция #156)", Стр. 923
- Выполните обход контура
- Остановите маятниковый ход

  Дополнительная информация: "Цикл 1002 STOP MAYATN. HOD (опция #156)", Стр. 924

Для контура вы можете использовать предопределённые циклы, как например, циклы шлифования, карманов, островов или SL циклы.

Дополнительная информация: "Циклы для шлифовальной обработки", Стр. 917

8.3.2 Координатное шлифование

Применение

Координатное шлифование используют на фрезерных станках в основном для доработки предварительно подготовленных контуров с помощью шлифовального инструмента. Координатное шлифование лишь немного отличается от фрезерования. Вместо фрезерного инструмента вы используете шлифовальный инструмент, например, абразивную головку или диск. С помощью координатного шлифования вы добиваетесь более высокой точности и лучшего качества поверхности, чем при фрезеровании.

Смежные темы

- Циклы для шлифовальной обработки

  Дополнительная информация: "Циклы для шлифовальной обработки", Стр. 917
- Данные инструмента для шлифовального инструмента

  Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988
- Правка шлифовальных инструментов

  Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Условия

- Опция ПО #156 Координатное шлифование
- Доступно кинематическое описание для шлифовальной обработки

  Производитель станка создал описание кинематики.

Описание функций

Обработка выполняется во фрезерном режиме **FUNCTION MODE MILL**.

С помощью шлифовальных циклов доступны специальные последовательности перемещений для шлифовального инструмента. В которых на перемещение в плоскости обработки накладывается возвратно-поступательное или осциллирующее движение, так называемое маятниковое, в направлении оси инструмента.

Шлифование возможно также в развёрнутой плоскости обработки. Система ЧПУ выполняет маятниковые движения вдоль активной оси инструмента в координатной системе плоскости обработки **WPL-CS**.

Рекомендации

- Система ЧПУ не поддерживает поиск кадра при активном маятниковом движении.

  Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
- Маятниковый ход продолжает работать во время запрограммированного останова**STOP** или **M0**, а также в режиме работы **Покадрово** после отработки кадра до конца.
- Если вы обрабатываете контур без цикла, в котором внутренний радиус меньше радиуса инструмента, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Если вы обрабатываете контур с помощью SL цикла, то система ЧПУ обрабатывает только ту область, которую возможно обработать с данным инструментом. Остаточный материал остается.

8.3.3 Правка

Применение

Правкой обозначают перетачивание или придание формы шлифовальному инструменту на станке. При правке правочный инструмент обрабатывает шлифовальный диск. Таки образом при правке шлифовальный инструмент является деталью.

Смежные темы

- Режим правки активируется с помощью **FUNCTION DRESS**

  Дополнительная информация: "Активация режима правки с помощью FUNCTION DRESS", Стр. 246
- Циклы для правки

  Дополнительная информация: "Общая информация о циклах перевязки", Стр. 925
- Данные для правочного инструмента

  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
- Координатное шлифование

  Дополнительная информация: "Координатное шлифование", Стр. 243

Условия

- Опция ПО #156 Координатное шлифование
- Доступно кинематическое описание для шлифовальной обработки

  Производитель станка создал описание кинематики.

Описание функций

Правочный инструмент отстраняет материал и таким образом изменяет размеры шлифовального диска. Если вы, например, правите диаметр, то диаметр шлифовального диска уменьшается.



Нулевая точка детали при праве находится на грани шлифовального диска. Соответствующую грань вы выбираете с помощью цикла **1030 AKTIV. KROMKU KRUGA**.

Расположение осей при правке установлено так, что позиция координаты X описывает позицию на радиусе шлифовального диска, а координата Z - позицию продольную позицию вдоль оси шлифования. Таким образом программа правки независима от типа станка.

Производитель станка определяет, какие оси станка выполняют запрограммированные перемещения.

Упрощенная правка с помощью макроса

Производитель вашего станка может весь режим правки запрограммировать в, так называемом, макросе.

В этом случае производитель станка определяет ход процесса правки. Программирование **FUNCTION DRESS BEGIN** не требуется.

В зависимости от этого макроса вы запускаете режим правки одним из следующих циклов:

- Цикл **1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER**
- Цикл **1015 PRAVKA PROFILJA**
- Цикл **1016 PRAVKA CHSHASHKI**
- Цикл производителя станка

Рекомендации

- Производитель станка должен подготовить станок для использования функции правки. При необходимости, производитель станка предоставляет собственные циклы.
- Измерьте шлифовальный инструмент после правки, чтобы система ЧПУ ввела правильные дельта-значения.
- Не каждый шлифовальный инструмент должен подвергаться правке. Соблюдайте указания производителя инструмента.

8.3.4 Активация режима правки с помощью FUNCTION DRESS

Применение

С помощью функции **FUNCTION DRESS** вы активируете кинематику правки для правки шлифовального инструмента. При этом шлифовальный инструмент становится деталью, а оси могут двигаться в противоположном направлении.

При необходимости, производитель станка предоставляет упрощенный порядок работы для правки.

Дополнительная информация: "Упрощенная правка с помощью макроса", Стр. 245

Смежные темы

- Циклы для правки

  Дополнительная информация: "Общая информация о циклах перевязки", Стр. 925
- Основы правки

  Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Условия

- Опция ПО #156 Координатное шлифование
- Доступно кинематическое описание для режима правки

  Производитель станка создал описание кинематики.
- Установлен шлифовальный инструмент
- Шлифовальный инструмент без назначенной кинематики держателя инструмента

Описание функций

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активации **FUNCTION DRESS BEGIN** система ЧПУ переключает кинематику. Шлифовальный диск становится деталью. Направление перемещение осей может быть инвертировано. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Режим правки **FUNCTION DRESS** можно активировать только в режимах работы **Отработка отд.блоков программы** или **Режим автоматического управления**
- Позиционируйте шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- После функции **FUNCTION DRESS BEGIN** работайте исключительно через циклы HEIDENHAIN или производителя станка

Так как система ЧПУ переключается на кинематику для правки, вы должны программировать процедуру правки между функциями **FUNCTION DRESS BEGIN** и **FUNCTION DRESS END**.

Когда активен режим правки, то система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

С помощью функции **FUNCTION DRESS END** вы переключаетесь назад в обычный режим.

При прерывании программы или питания система ЧПУ автоматически активирует обычный режим и активную перед началом правки кинематику.

Ввод

```
11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"   ; Активация режима правки с кинематикой Dress
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION DRESS	Открыватель синтаксиса для режима правки
BEGIN или **END**	Активация или деактивация режима правки
Имя или **QS**	Название выбранной кинематики Фиксированное имя или переменная Только если выбрано **BEGIN** Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы правки позиционируют правочный инструмент на запрограммированную грань шлифовального диска. Позиционирование выполняется одновременно по двум осям в плоскости обработки. Система ЧПУ во время перемещения не выполняет проверки на столкновения!

- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- Убедитесь в отсутствии столкновений
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активной кинематике для правки перемещения осей станка действуют в противоположных направлениях. При перемещении осей существует опасность столкновения!

- После прерывания программы или питания проверьте направления перемещения осей
- При необходимости, запрограммируйте переключение кинематики

- Во время правки режущая кромка правочного инструмента и центр шлифовального диска должны находится на одинаковой высоте. Запрограммированная координата Y должна быть равна 0.
- При переключении в режим правки шлифовальный инструмент остаётся в шпинделе и сохраняет ткущую частоту вращения.
- Система ЧПУ не поддерживает поиск кадра во время операции правки. Если вы выбираете при поиске кадра первый кадр после правки, то система ЧПУ перемещается на последнюю позицию перемещения в правке.

  Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
- Если активна функция разворота плоскости обработки или **TCPM**, то вы не можете переключится в режим правки.
- Система ЧПУ сбрасывает функции разворота (опция #8) и функцию **FUNCTION TCPM** (опция #9) при активации режима правки.

  Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114
  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
- В режиме правки вы можете изменять нулевую точку детали с помощью функции **TRANS DATUM**. Другие функции ЧПУ или циклы для преобразования координат не разрешены. Система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.

  Дополнительная информация: "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061
- Функция **M140** не разрешается во время правки. Система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.
- Система ЧПУ не отображает правку графически. Вычисленное время обработки, полученное при моделировании, не соответствуют

фактическому времени обработки. Причиной этого является, помимо прочего, необходимые переключения кинематики.

9

Заготовка

9.1 Определение заготовки с помощью BLK FORM

Применение

С помощью функции **BLK FORM** вы определяете заготовку для моделирования управляющей программы.

Смежные темы

- Представление заготовки в рабочем пространстве **Моделирование**

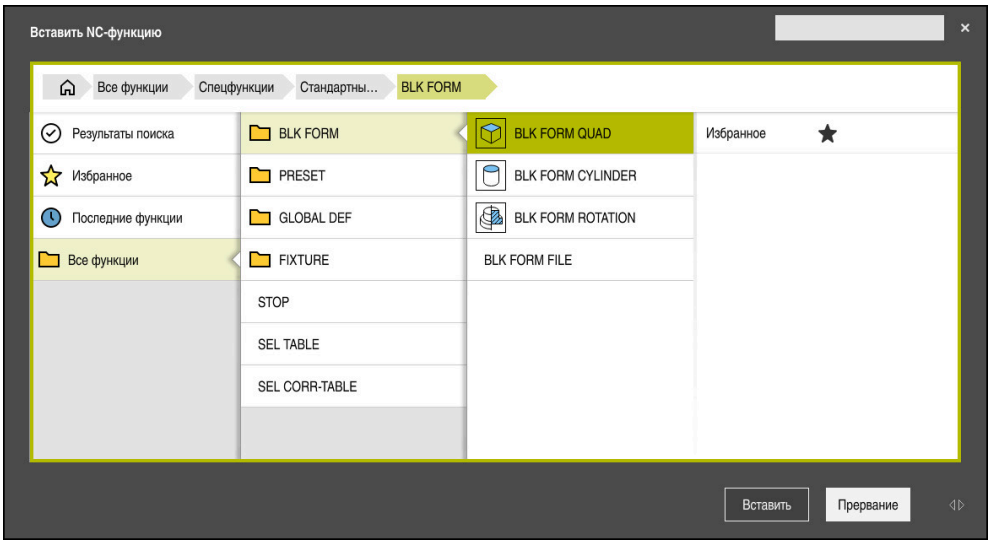
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- Слежение за заготовкой **FUNCTION TURNDATA BLANK** (опция #50)

  Дополнительная информация: "Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50)", Стр. 1143

Описание функций

Вы определяете заготовку относительно точка привязки детали.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200



Окно **Вставить NC-функцию** для определения заготовки

Когда вы создали новую управляющую программу, то система ЧПУ автоматически открывает окно **Вставить NC-функцию** для определения заготовки.

Дополнительная информация: "Создание новой управляющей программы", Стр. 118

Система ЧПУ предоставляет следующие определения заготовок:

Символ	Функция	Дополнительная информация
	**BLK FORM QUAD** Заготовка в форме блока	Стр. 255
	**BLK FORM CYLINDER** Цилиндрическая заготовка	Стр. 256
	**BLK FORM ROTATION** Вращательно-симметричная заготовка с заданным контуром	Стр. 257
	BLK FORM FILE Файл STL как заготовка и готовая деталь	Стр. 259

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ даже при активной функции Динамический мониторинг столкновений DCM не выполняет проверку на столкновение с деталью, инструментом или иными компонентами станка. Во время отработки существует риск столкновения!

- Активируйте переключатель **Дополнительный контроль** для симуляции
- Проверка отработки с помощью моделирования
- Осторожно протестируйте управляющую программу или часть программы в режиме **Покадрово**

- Существуют следующие способы выбора файлов или подпрограмм:
  - Ввод пути к файлу
  - Ввод номера или имени подпрограммы
  - Выбор файла или подпрограммы с помощью окна выбора
  - Задание пути к файлу или имени подпрограммы в параметре QS.
  - Задание номера подпрограммы в параметрах Q, QL или QR.

  Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающая управляющая программа, то вы можете задать только имя файла.
- Чтобы система ЧПУ отображала заготовку в моделировании, заготовка должна иметь минимальный размер. Минимальный размер составляет 0,1 мм или 0,004 дюйма по всем осям, а также по радиусу.
- Система ЧПУ показывает заготовку в моделировании только после того, как она обработает полное определение заготовки.
- Даже если после создания управляющей программы вы закрыли окно **Вставить NC-функцию** или хотите дополнить определение заготовки, то вы можете в любое время задать заготовку с помощью окна **Вставить NC-функцию**.
- Функция **Дополнительный контроль** в моделировании использует информацию из определения заготовки для контроля детали. Также если в станке зажато несколько заготовок, то система ЧПУ может контролировать только активную заготовку!

  Дополнительная информация: "Дополнительный контроль в моделировании", Стр. 1215
- В рабочей области **Моделирование** вы можете экспортировать текущий вид детали в файл STL. С помощью этой функции вы можете создавать отсутствующие 3D-модели, например, наполовину обработанные детали для нескольких этапов обработки.

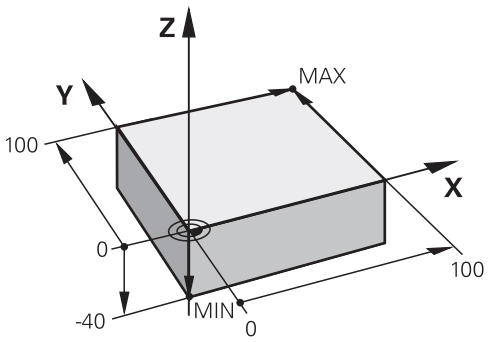
  Дополнительная информация: "Экспорт смоделированной детали в виде файла STL", Стр. 1548

9.1.1 Заготовка в форме блока с помощью BLK FORM QUAD

Применение

С помощью функции **BLK FORM QUAD** вы можете определить заготовку в форме блока. Для этого вы определяете пространственную диагональ с помощью точек MIN и MAX.

Описание функций



Заготовка в форме блока с точками MIN и MAX

Стороны прямоугольного параллелепипеда (блока) параллельны осям **X**, **Y** и **Z**.

Вы определяете блок, вводя точку MIN его нижнего левого переднего угла и точку MAX верхнего правого заднего угла.

Вы задаёте координаты точек по осям **X**, **Y** и **Z** от точки привязки детали. Если вы задаете Z-координату точки MAX с положительным значением, то заготовка имеет некоторый припуск.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Если вы используете блочную заготовку для токарной обработки (опция #50), то вы должны обратить внимание на следующее:

Даже если токарная обработка выполняется в двухмерной плоскости (координаты Z и X), то для прямоугольных заготовок вы должны все равно программировать значение Y в определении заготовки.

Дополнительная информация: "Основы", Стр. 226

Ввод

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0    ; Заготовка в форме блока
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

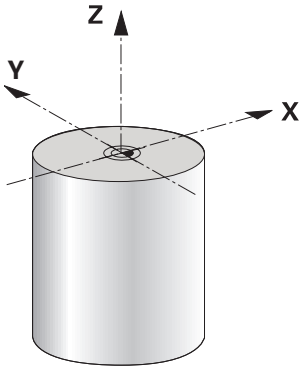
Элемент синтаксиса	Значение
BLK FORM	Открыватель синтаксиса для блочной заготовки
0,1	Идентификатор первого кадра
Z	Ось инструмента В зависимости от станка доступны дополнительные варианты выбора.
X Y Z	Определение координат точки MIN
0.2	Идентификатор второго кадра
X Y Z	Определение координат точки MAX

9.1.2 Цилиндрическая заготовка с помощью BLK FORM CYLINDER

Применение

С помощью функции **BLK FORM CYLINDER** вы можете определить цилиндрическую заготовку. Вы можете определить цилиндр как полное тело или как трубу.

Описание функций



Цилиндрическая заготовка

Вы определяете цилиндр, задавая, как минимум, радиус или диаметр и высоту.

Исходная точка заготовки находится в плоскости обработки в середине цилиндра. По желанию можно определить припуск и внутренний радиус или диаметр заготовки.

Ввод

```
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST
  +5 RI10                          ; Цилиндрическая заготовка
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

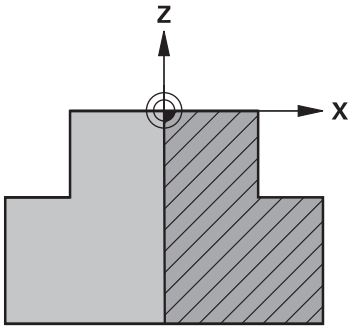
Элемент синтаксиса	Значение
BLK FORM CYLINDER	Открыватель синтаксиса для цилиндрической заготовки
Z	Ось инструмента В зависимости от станка доступны дополнительные варианты выбора.
R или **D**	Радиус или диаметр цилиндра
L	Общая высота цилиндра
DIST	Припуск цилиндра от точки привязки детали Необязательный элемент синтаксиса
RI или **DI**	Внутренний радиус или внутренний диаметр отверстия Необязательный элемент синтаксиса

9.1.3 Вращательно-симметричная заготовка с помощью BLK FORM ROTATION

Применение

С помощью функции **BLK FORM ROTATION** вы можете определить вращательно-симметричную заготовку с заданным контуром. Вы определяете контур в подпрограмме или отдельной управляющей программа

Описание функций



Контур заготовки с осью инструмента **Z** и главной осью **X**

Они относятся к описанию контура из определения заготовки.

В описании контура вы программируете половину контура вокруг оси инструмента как оси вращения.

К описанию контура применяются следующие условия:

- Только координаты главной оси и оси инструмента
- Начальная точка определена по обеим осям
- Замкнутый контур
- Только положительные значения по главной оси
- По оси инструмента возможны положительные и отрицательные значения

Точка привязки детали находится в плоскости обработки в середине заготовки. Вы определяете координаты контура заготовки от точки привязки детали. Вы также можете определить припуск.

Ввод

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Вращательно-симметричная заготовка
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Начало подпрограммы
12 L X+0 Z+0	; Начало контура
13 L X+50	; Координаты в положительном направлении главной оси
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Конец контура
19 LBL 0	; Конец подпрограммы

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
BLK FORM ROTATION	Открыватель синтаксиса для вращательно-симметричной заготовки
Z	Активная ось инструмента В зависимости от станка доступны дополнительные варианты выбора.
DIM_R или **DIM_D**	Интерпретировать значения главной оси в описании контура как радиус или диаметр
LBL или **FILE**	Имя или номер подпрограммы контура или путь к отдельной управляющей программе

Рекомендации

- Если вы запрограммируете описание контура с инкрементными значениями, то система ЧПУ интерпретирует значения независимо от выбора **DIM_R** или **DIM_D** как радиусы.
- С программной опцией #42 CAD Import вы можете импортировать контуры из файлов CAD и сохранить их в подпрограммы или отдельные управляющие программы.

  Дополнительная информация: "Открытие CAD-файлов с помощью CAD-Viewer", Стр. 1481

9.1.4 STL-файл как заготовкаBLK FORM FILE

Применение

Вы можете интегрировать 3D-модели в формате STL как заготовку и, при желании, как готовую деталь. Эта функция удобна, прежде всего, в сочетании с программами CAM, так как необходимые 3D-модели также доступны там в дополнение к управляющей программе.

Условие

- Макс. 20000 треугольников на файл STL в формате ASCII
- Макс. 50000 треугольников на файл STL в двоичном формате

Описание функций

Размеры управляющей программы исходят из того же места, что и размеры 3D-модели.

Ввод

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; Файл STL как заготовка и готовая деталь

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
BLK FORM FILE	Средство открытия синтаксиса для файла STL, как заготовка
" "	Путь к файлу STL
TARGET	Файл STL как готовая деталь Необязательный элемент синтаксиса
" "	Путь к файлу STL

Рекомендации

- В рабочей области **Моделирование** вы можете экспортировать текущий вид детали в файл STL. С помощью этой функции вы можете создавать отсутствующие 3D-модели, например, наполовину обработанные детали для нескольких этапов обработки.

  Дополнительная информация: "Экспорт смоделированной детали в виде файла STL", Стр. 1548
- Если вы включили заготовку и готовую деталь, то вы можете сравнить модели в моделировании и легко определить остаточный материал.

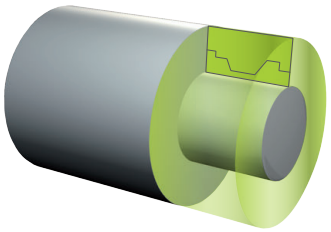
  Дополнительная информация: "Сравнение моделей", Стр. 1554
- Система ЧПУ загружает файлы STL в двоичном формате быстрее, чем файлы STL в формате ASCII.

9.2 Слежение за заготовкой в токарном режиме с помощью FUNCITON TURNDATA BLANK (опция #50)

Применение

При помощи отслеживания заготовки система ЧПУ распознает уже обработанные области и производит дальнейшую обработку с учетом актуального состояния. Это позволяет избежать резания "по воздуху" и значительно сокращает время обработки.

Вы определяете заготовку для отслеживания в подпрограмме или отдельной управляющей программе



Смежные темы

- Подпрограммы

  Дополнительная информация: "Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL", Стр. 362
- Токарная обработка **FUNCTION MODE TURN**

  Дополнительная информация: "Основы", Стр. 226
- Определите заготовку для симуляции с помощью **BLK FORM**

  Дополнительная информация: "Определение заготовки с помощью BLK FORM", Стр. 252

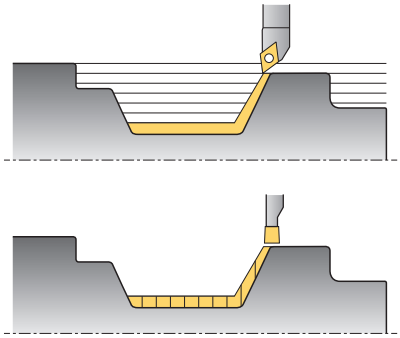
Условия

- Опция ПО #50 Точение
- Активен режим точения **FUNCTION MODE TURN**

  Применение функции отслеживания заготовки возможно только при обработке с циклами в токарном режиме.
- Замкнутый контур заготовки для отслеживания

  Начальное и конечное положение должны быть идентичными. Заготовка соответствует профилю вращательно-симметричной тела.

Описание функций



При помощи **TURNDATA BLANK** можно вызвать описание контура, который система ЧПУ использует в качестве отслеживаемой заготовки.

Вы можете задать заготовку в подпрограмме внутри управляющей программы или как отдельную управляющую программу.

Существуют следующие способы выбора файлов или подпрограмм:

- Ввод пути к файлу
- Ввод номера или имени подпрограммы
- Выбор файла или подпрограммы с помощью окна выбора
- Задание пути к файлу или имени подпрограммы в параметре QS.
- Задание номера подпрограммы в параметрах Q, QL или QR.

При помощи функции **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** вы деактивируйте слежение за заготовкой.

Ввод

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Слежение за заготовкой из подпрограммы "BLANK"
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Начало подпрограммы
12 L X+0 Z+0	; Начало контура
13 L X+50	; Координаты в положительном направлении главной оси
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Конец контура
19 LBL 0	; Конец подпрограммы

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION TURNDATA BLANK	Открыватель синтаксиса для слежения за заготовкой в режиме точения
OFF, **Файл**, **QS** или **LBL**	Деактивация слежения за заготовкой, контур заготовки как отдельная управляющая программа или вызов, как подпрограмму
Номер, **Имя** или **QS**	Номер или имя отдельной управляющей программы или подпрограммы Фиксированный или переменный номер или имя При выборе **Файл**, **QS** или **LBL**

10

Инструменты

10.1 Основы

Чтобы использовать функции системы ЧПУ, вы определяете инструменты внутри системы ЧПУ с реальными данными, например, радиус. Таким образом вы упрощаете программирование и повышает надежность процесса.

Чтобы добавить инструмент на станок, вы можете действовать в следующем порядке:

- Подготовьте инструмент и закрепите его в подходящем держателе.
- Чтобы определить размеры инструмента, измерьте инструмент от точки привязки держателя инструмента, например, с помощью устройства предварительной настройки. Системе ЧПУ нужны размеры для расчета траекторий.

  Дополнительная информация: "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265
- Чтобы иметь возможность полностью определить инструмент, вам потребуются дополнительные данные инструмента. Возьмите эти данные инструмента, например, из каталога производителя инструмента.

  Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278
- Сохраните все определенные данные инструмента для этого инструмента в управлении инструментом.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- При необходимости назначьте инструменту держатель для реалистичной симуляции и защиты от столкновений.

  Дополнительная информация: "Управление держателями инструмента", Стр. 296
- Когда вы полностью определили инструмент, запрограммируйте вызов инструмента в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
- Если ваш станок оснащен системой неупорядоченной смены инструмента с двойным грейфером, то вы можете сократить время смены инструмента, предварительно выбрав инструмент.

  Дополнительная информация: "Предварительный выбор инструмента с помощью TOOL DEF", Стр. 308
- При необходимости, выполните тест использования инструмента перед запуском программы. Это позволяет проверить наличие инструментов на станке и достаточно ли у них оставшегося срока службы.

  Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 309
- Если вы обработали деталь, и затем измерили ее, то при необходимости, скорректируйте инструменты.

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134

10.2 Опорные точки на инструменте

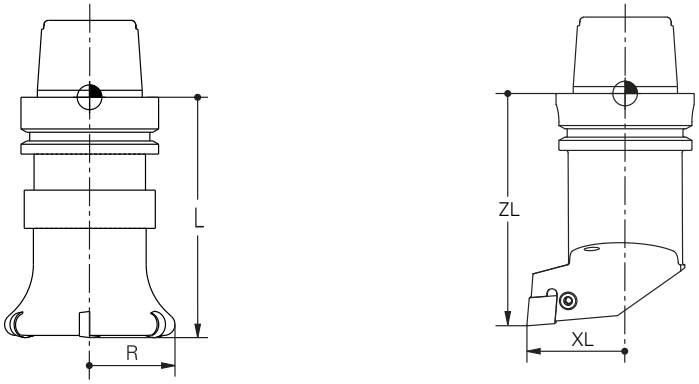
Система ЧПУ различает следующие опорные точки на инструменте для различных расчетов или приложений.

Смежные темы

- Точки привязки на станке на детали

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

10.2.1 Точка привязки инструментального суппорта

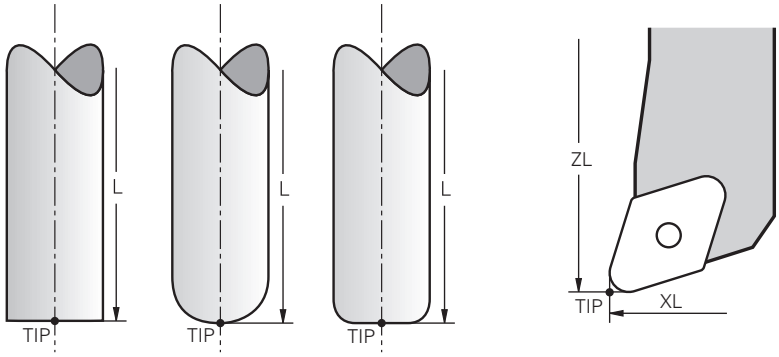


Точка привязки инструментального суппорта – это фиксированная точка, которую определяет производитель станка. Как правило, точка привязки инструментального суппорта находится на переднем конце шпинделя.

Начиная с точка привязки инструментального суппорта, вы определяете размеры инструмента в управлении инструментами, например, длина **L** и радиус **R**.

Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

10.2.2 Вершина инструмента TIP



Вершина инструмента находится дальше всего от точка привязки инструментального суппорта. Вершина инструмента является началом системы координат инструмента **T-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031

У фрезерных инструментов вершина инструмента находится в центре радиуса инструмента **R** и в самой удалённой точке инструмента по оси инструмента.

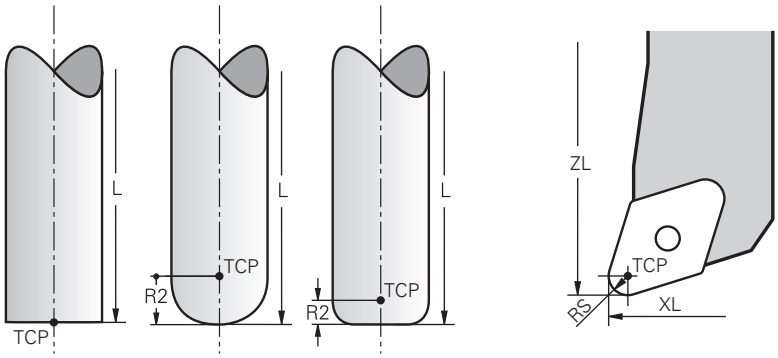
Вы определяете вершину инструмента с помощью следующих записей в управлении инструментами, относительно точки привязки держателя инструмента.

- **L**
- **DL**
- **ZL** (опция #50, опция #156)
- **XL** (опция #50, опция #156)
- **YL** (опция #50, опция #156)
- **DZL** (опция #50, опция #156)
- **DXL** (опция #50, опция #156)
- **DYL** (опция #50, опция #156)
- **LO** (опция #156)
- **DLO** (опция #156)

Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278

Для токарных инструментов (опция #50) система ЧПУ использует теоретическую вершину инструмента, т.е. пересечение заданных значений **ZL**, **XL** и **YL**.

10.2.3 Центральная точка инструмента TCP (tool center point)



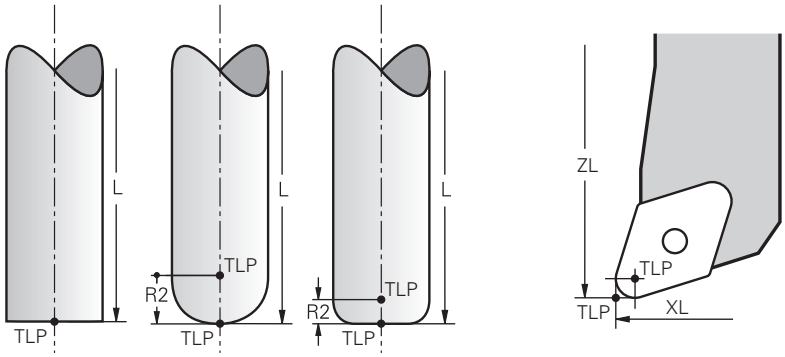
Центральная точка инструмента – это центр радиуса инструмента **R**. Если определен радиус инструмента 2 **R2**, то центральная точка инструмента смещается на это значение от вершины инструмента.

Для токарных инструментов (опция #50) центральная точка инструмента находится в центре радиуса вершины резца **RS**.

Вы определяете центральную точку инструмента с помощью записей в управлении инструментами относительно с точки привязки инструментального суппорта.

Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278

10.2.4 Направляющая точка инструмента TLP (tool location point)

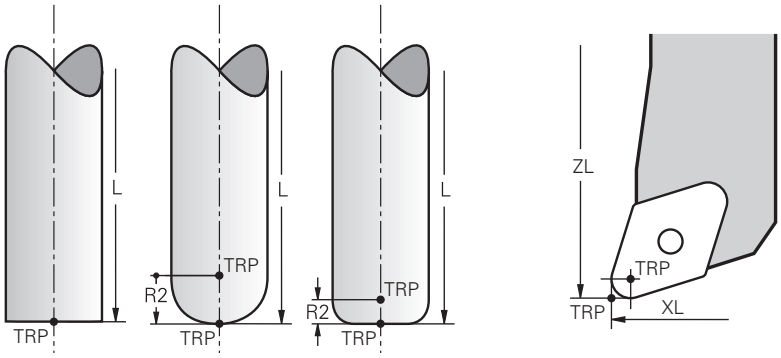


Система ЧПУ позиционирует инструмент по направляющей точке инструмента. По умолчанию направляющая точка инструмента находится на вершине инструмента.

В функции **FUNCTION TCPM** (опции #9) вы также можете выбрать направляющую точку инструмента в центральной точке инструмента.

Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

10.2.5 Точка вращения инструмента TRP (tool rotation point)



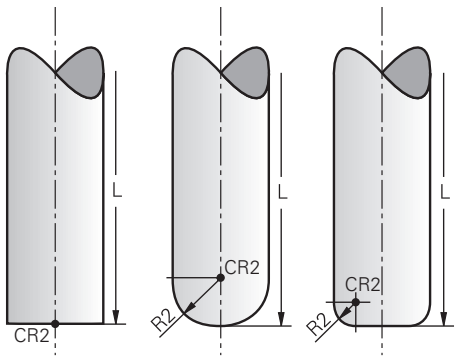
В функции поворота с **MOVE** (опция #8) система ЧПУ выполняет поворот вокруг точки поворота инструмента. Стандартно точка вращения инструмента находится на вершине инструмента.

Когда вы в функции **PLANE** выбираете **MOVE**, то с помощью элемента синтаксиса **DIST** вы задаёте относительное положение между деталью и инструментом. Система ЧПУ смещает точку вращения инструмента на эту величину от вершины инструмента. Если **DIST** не определен, то система ЧПУ удерживает вершину инструмента на месте.

Дополнительная информация: "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104

В функции **FUNCTION TCPM** (опции #9) вы также можете выбрать точку вращения инструмента в центральной точке инструмента.

10.2.6 Центр радиуса 2 инструмента CR2 (center R2)



Центр радиуса 2 инструмента система ЧПУ использует в сочетании с 3D-коррекцией инструмента (опция #9). Для линейного перемещения **LN** вектор нормали к поверхности указывает на эту точку и определяет направление 3D-коррекции инструмента.

Дополнительная информация: "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146

Центр радиуса 2 инструмента смещён на значение **R2** от вершины и края инструмента.

10.3 Данные инструмента

10.3.1 Номер инструмента

Применение

Каждый инструмент имеет уникальный номер, который соответствует номеру строки в управлении инструментом. Каждый номер инструмента уникален.

Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

Вы можете определить номера инструментов в диапазоне от 0 до 32767.

Инструмент с номером 0 определен как нулевой инструмент длиной и с радиусом 0. При TOOL CALL 0 система ЧПУ убирает используемый в настоящее время инструмент, и не устанавливает новый инструмент.

Дополнительная информация: "Вызов инструмента", Стр. 300

10.3.2 Имя инструмента

Применение

В дополнение к номеру инструмента вы можете назначить имя инструмента. В отличие от номера инструмента имя инструмента не является уникальным.

Описание функций

Вы можете использовать имя инструмента, чтобы упростить поиск инструментов в управлении инструментами. Для этого вы можете определить ключевые данные, такие как диаметр или тип обработки, например, **MILL_D10_ROUGH**.

Поскольку имя инструмента не является уникальным, понятно задавайте имя инструмента.

Имя инструмента может содержать не более 32 символов.

Допустимые символы

Вы можете использовать следующие символы для имени инструмента:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # $ % & , - _ .

Если вы вводите строчные буквы, система ЧПУ заменяет их прописными буквами при сохранении.

Указание

- Однозначно определяйте имя инструмента!

  Если вы задаёте одно и то же имя инструмента для нескольких инструментов, то система ЧПУ ищет инструмент в следующем порядке:

  - Инструмент, что находится в шпинделе
  - Инструмент, который есть в магазине

    Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

    Если магазинов несколько, то производитель станка может указать порядок поиска инструментов в магазинах.

  - Инструмент, который определен в таблице инструментов, но в данный момент отсутствует в магазине

  Если система ЧПУ нашла , например, несколько инструментов в инструментальном магазине, то система ЧПУ заменяет инструмент с наименьшим оставшимся сроком службы.

10.3.3 Индексированный инструмент

Применение

Используя индексированный инструмент, вы можете хранить несколько различных данных инструмента для одного физически существующего инструмента. С его помощью вы можете направлять инструмент в управляющей программе по определенной точке, которая не обязательно должна соответствовать максимальной длине инструмента.

Описание функций

Вы не можете определить инструменты с несколькими длинами и радиусами в одной строке таблицы управления инструментом. Вам нужны дополнительные строки таблицы с полными определениями индексированных инструментов. Длины индексированных инструментов с увеличением индекса приближаются, начиная с максимальной длины инструмента, к точке привязки инструментального суппорта.

Дополнительная информация: "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265

Дополнительная информация: "Создание индексированного инструмента", Стр. 271

Примеры применения индексированных инструментов:

- Ступенчатое сверло

  Данные основного инструмента содержат наконечник сверла, который соответствует максимальной длине. Ступени инструмента вы определяете, как индексированные инструменты. В результате длины соответствуют реальным размерам инструмента.
- Центровочное сверло

  С помощью основного инструмента вы определяете теоретическую вершину инструмента как максимальную длину. С ней вы можете, например, выполнять центрирование. С помощью индексированного инструмента вы определяете точку вдоль режущей кромки инструмента. С её помощью вы можете, например, снимать заусенцы.
- Дисковая фреза или Т-образная фреза

  С помощью основного инструмента вы определяете нижнюю точку режущей кромки инструмента, которая соответствует максимальной длине. С помощью индексированного инструмента вы определяете верхнюю точку кромки инструмента. Если вы используете индексированный инструмент для отрезания, вы можете напрямую запрограммировать заданную высоту детали.

Создание индексированного инструмента

Для создания индексированного инструмента выполните следующее:



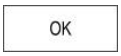
- Выберите режим работы **Таблицы**
- Выберите **Управление инструм.**



- Активируйте **Редактировать**
- Система ЧПУ разблокирует управление инструментом для редактирования.



- Выберите **Добавление инструмента**
- Система ЧПУ откроет диалоговое окно **Добавление инструмента**.
- Определите тип инструмента
- Определите номер основного инструмента, например, **T5**



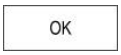
- Нажмите **OK**
- Система ЧПУ вставит строку таблицы **5**.
- Определите все необходимые данные инструмента, включая максимальную длину инструмента

  Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278



- Выберите **Добавление инструмента**
- Система ЧПУ откроет диалоговое окно **Добавление инструмента**.
- Определите тип инструмента
- Определите номер индексированный инструмент инструмента, например, **T5.1**

> Вы определяете индексированный инструмент с номером основного инструмента и индексом после точки.



- Нажмите **OK**
- Система ЧПУ вставит строку таблицы **5.1**.
- Определите все необходимые данные инструмента

  Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278

> Система ЧПУ не принимает никаких данных от главного инструмента!
>
> Длины индексированных инструментов с увеличением индекса приближаются, начиная с максимальной длины инструмента, к точке привязки инструментального суппорта.
>
> **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265

Рекомендации

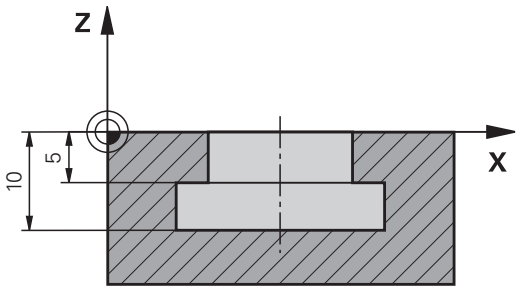
- Система ЧПУ автоматически записывает некоторые параметры, например, текущий срок службы **CUR_TIME**. Этот параметр система ЧПУ записывает для каждой строки таблицы отдельно.

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Вам не обязательно создавать индексы последовательно. Вы можете создать, например, инструменты **T5**, **T5.1** и **T5.3**.
- К каждому основному инструменту можно добавить до девяти индексированных инструментов.

  Если у вы определили инструмент для замены **RT**, то это действует только к соответствующей строке таблицы. Если индексированный инструмент изношен и, следовательно, заблокирован, это также не относится ко всем индексам. Это оставляет, например, основной инструмент, как готовый к применению.

  Дополнительная информация: "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382

Пример T-образная фреза



В этом примере вы программируете паз, размер которого измеряется от поверхности координат до верхней и нижней кромки. Высота паза больше длины режущей кромки используемого инструмента. Это означает, что вам нужно два прохода.

Для обработки паза требуются два определения инструмента:

- Основной инструмент измеряется по нижней точке режущей кромки инструмента, т. е. по максимальной длине инструмента. Вы можете использовать его, чтобы выполнить нижнюю сторону паза.
- Индексированный инструмент измеряется по верхней точке режущей кромки инструмента. Вы можете использовать его, чтобы выполнить верхнюю сторону паза.

Обратите внимание, что вы определяете все необходимые данные инструмента как для основного инструмента, так и для индексированного инструмента! Радиус остается одинаковым в обеих строках таблицы для прямоугольного инструмента.

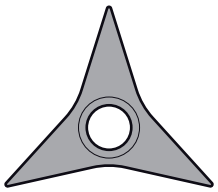
Вы программируете паз в два этапа обработки:

- Глубину 10 мм в программируете с помощью основного инструмента.
- Глубину 5 мм в программируете с помощью индексированного инструмента.

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; Вызов главного инструмента
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента
13 L Z-10 R0 F500	; Подвод на глубину обработки
14 CALL LBL "CONTOUR"	; Обработка нижней стороны паза основным инструментом
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; Вызов индексированного инструмента
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента
23 L Z-5 R0 F500	; Подвод на глубину обработки
24 CALL LBL "CONTOUR"	; Обработка верхней стороны паза индексированным инструментом

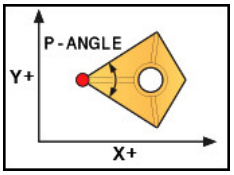
Пример инструмент FreeTurn

Для инструмента FreeTurn требуются следующие данные инструмента:



Инструмент FreeTurn с тремя чистовыми резцами

Информацию об углах при вершине **P-ANGLE** и длине инструмента **ZL** рекомендуется указывать в названии инструмента, например, **FT1_35-35-35_100**.

Символ и параметры	Значение	Область применения
 **ZL**	Длина инструмента 1	Длина инструмента **ZL** соответствует общей длине инструмента по отношению к точке привязки держателя инструмента. **Дополнительная информация:** "Опорные точки на инструменте", Стр. 265
 **XL**	Длина инструмента 2	Длина инструмента **XL** соответствует разнице между центром шпинделя и вершиной режущей кромки инструмента. **XL** для инструментов FreeTrun задаётся всегда отрицательным. **Дополнительная информация:** "Опорные точки на инструменте", Стр. 265
 **YL**	Длина инструмента 3	Длина инструмента **YL** для инструмента FreeTurn всегда 0.
 **RS**	Радиус при вершине	Радиус **RS** возьмите из каталога.
 **TYPE**	Тип токарного инструмента	Вы выбираете между инструментом для черновой обработки (**ROUGH**) и для чистовой обработки (**FINISH**). **Дополнительная информация:** "Подгруппы типов инструментов для конкретных технологий", Стр. 276
 **TO**	Ориентация инструмента	Ориентации инструмента **TO** для инструмента FreeTurn всегда 18. 

Символ и параметры	Значение	Область применения
 **ORI**	Угол ориентации	С помощью угла ориентации **ОРИ** вы определяете смещение отдельных режущих кромок друг относительно друга. Если первая режущая кромка имеет значение 0, определите вторую режущую кромку со значением 120 и третью режущую кромку со значением 240 для симметричных инструментов.
 **P-ANGLE**	Угол при вершине	Угол при вершине **P-ANGLE** возьмите из каталога.
 **CUTLENGTH**	Длина режущей кромки	Длину режущей кромки **CUTLENGTH** возьмите из каталога.
	Кинематика держателя инструмента	С помощью не обязательной кинематики держателя инструмента система ЧПУ может, например, контролировать инструмент на наличие столкновений. Назначьте одинаковую кинематику каждой отдельной режущей кромки.

10.3.4 Типы инструментов

Применение

В зависимости от типа инструмента, выбранного в управлении инструментом, система ЧПУ показывает данные инструмента, которые вы можете редактировать.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами
  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

Каждому типу инструмента также присваивается номер.

В столбце **TYP** управления инструментами вы можете выбрать следующие типы инструментов:

Символ	Тип инструмента	Номер
	Фреза (**MILL**)	0
	Черновая фреза (**MILL_R**)	9
	Чистовая фреза (**MILL_F**)	10
	Сферическая фреза (**BALL**)	22
	Тороидальная фреза (**TORUS**)	23
	Сверло (**DRILL**)	1

Символ	Тип инструмента	Номер
	Метчик (**TAP**)	2
	Центровочное сверло (**CENT**)	4
	Токарный инструмент (**TURN**) **Дополнительная информация:** "Типы токарных инструментов", Стр. 277	29
	Контактный щуп (**TCHP**)	21
	Развертка (**REAM**)	3
	Конусная зенковка(**CSINK**)	5
	Цековка (**TSINK**)	6
	Расточной инструмент (**Bor**)	7
	Обратная зенковка (**BCKBOR**)	8
	Резьбовая фреза (**GF**)	1
	Резьбовая фреза с зенковочной фаской (**GSF**)	16
	Резьбовая фреза с одной пластиной (**EP**)	17
	Резьбовая фреза со сменными пластинами (**WSP**)	18
	Сверло с резьбовой фрезой (**BGF**)	19
	Резьбовая фреза (**ZBGF**)	20
	Шлифовальная головка (**GRIND**) **Дополнительная информация:** "Типы шлифовальных инструментов", Стр. 277	30
	Правочный инструмент (**DRESS**) **Дополнительная информация:** "Типы инструментов для правки", Стр. 277	31

Вы можете использовать эти типы инструментов для фильтрации инструментов в управлении инструментами.

Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Подгруппы типов инструментов для конкретных технологий

В столбце **SUBTYPE** управления инструментом вы можете определить подтип инструмента для конкретной технологии в зависимости от выбранного типа инструмента. Система ЧПУ предоставляет столбец **SUBTYPE** при инструментах **TURN**, **GRIND** и **DRESS**. Они определяют тип инструмента в рамках этих технологий.

Типы токарных инструментов

Среди токарных инструментов вы можете выбрать один из следующих типов:

Символ	Тип инструмента	Номер
	Черновой инструмент (**ROUGH**)	11
	Чистовой инструмент (**FINISH**)	12
	Резьбовой инструмент (**THREAD**)	14
	Прорезной инструмент (**RECESS**)	15
	Грибовидный инструмент (**BUTTON**)	21
	Прорезной инструмент для проходной обработки (**RECTURN**)	26

Типы шлифовальных инструментов

Среди шлифовальные инструментов вы можете выбрать один из следующих типов:

Символ	Тип инструмента	Номер
	Цилиндрическая шлифовальная голов-ка (**GRIND_M**)	1
	Специальная шлифовальная головка (**GRIND_MS**)	2
	Чашечная шлифовальная головка (**GRIND_MT**)	3
	Прямой шлифовальный диск (**GRIND_S**) В настоящее время нет функции	26
	Косой шлифовальный диск (**GRIND_A**) В настоящее время нет функции	27
	Плоский диск (**GRIND_P**) В настоящее время нет функции	28

Типы инструментов для правки

Среди инструментов для правки вы можете выбрать один из следующих типов:

Символ	Тип инструмента	Номер
	Профильная правка (**DIAMOND**)	101
	Рогатая правка (**HORNED**) В настоящее время нет функции	102
	Правочный шпиндель (**SPINDLE**)	103
	Правочная плитка (**PLATE**)	110
	Правочный ролик (**ROLL**)	120

10.3.5 Данные инструмента для типов инструментов

Применение

С помощью данных инструмента вы предоставляете системе ЧПУ всю информацию, необходимую для расчета и проверки требуемых перемещений.

Необходимые данные зависят от технологии и типа инструмента.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Типы инструментов

  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

Описание функций

Некоторые из необходимых данных инструмента вы можете определить, используя следующие возможности:

- Измерьте ваш инструмент вне станка с помощью устройства предварительной настройки или напрямую на станке, например, с помощью измерительной системы для инструмента.

  Дополнительная информация: "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886
- Дополнительную информацию об инструменте вы можете найти в каталоге производителя инструментов , например, материал или количество режущих кромок.

В следующих таблицах релевантность параметров разделена на необязательные, рекомендуемые и обязательные параметры.

Система ЧПУ учитывает рекомендуемые параметры по крайней мере для одной из следующих функций:

- Моделирование

  Дополнительная информация: "Моделирование инструментов", Стр. 1546
- Циклы обработки или измерительного щупа

  Дополнительная информация: "Циклы обработки", Стр. 453

  Дополнительная информация: "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585
- Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186

Данные инструмента для фрезерных и сверлильных инструментов

Система ЧПУ предлагает следующие параметры для фрезерных и сверлильных инструментов:

Символ и параметры	Значение	Область применения
 **L**	Длина	Требуется для всех типов фрезерных и сверлильных инструментов

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 **R**	Радиус	Требуется для всех типов фрезерных и сверлильных инструментов
 **R2**	Радиус 2	Требуется для следующих типов фрезерных инструментов: ■ **Шаровая фреза** ■ **Тороидальная фреза**
 **DL**	Дельта-значение длины	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 **DR**	Дельта-значение радиуса	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 **DR2**	Дельта-значение радиуса 2	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 **LCUTS**	Длина режущей кромки	Рекомендовано
 **RCUTS**	Ширина режущей кромки	Рекомендовано
 **LU**	Полезная длина	Рекомендовано
 **RN**	Радиус шейки	Рекомендовано
 **ANGLE**	Угол врезания	Рекомендовано для следующих типов фрезерно-сверлильных инструментов: ■ **Фрезерный инструмент** ■ **Черновая фреза** ■ **Чистовая фреза** ■ **Шаровая фреза** ■ **Тороидальная фреза**

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 PITCH	Шаг резьбы	Рекомендовано для следующих типов фрезерно-сверлильных инструментов: ■ **Метчик** ■ **Резьбовая фреза** ■ **Резьбовая фреза с зенкером** ■ **Резьбовая фреза с одной пласт.** ■ **Резьбовая фреза с пластинами** ■ **Сверло с резьбовой фрезой** ■ **Дисковая резьбовая фреза**
 T-ANGLE	Угол при вершине	Рекомендовано для следующих типов фрезерно-сверлильных инструментов: ■ **Сверло** ■ **Центровочное сверло** ■ **Коническая зенковка**
 NMAX	Максимальные обороты шпинделя	Опционально

- Фрезерные и сверлильные инструменты - это все типы инструментов столбца **TYP** за исключением следующих:
  - **Контактный щуп**
  - **Токарный инструмент**
  - **Шлифовальная головка**
  - **Инструмент для правки**

  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275
- Параметры описаны в таблице инструментов.

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Данные инструмента для токарных инструментов (опция #50)

Система ЧПУ предлагает следующие параметры для токарных инструментов:

Символ и параметр-ры	Значение	Область применения
 **ZL**	Длина инструмента 1	Обязательный для всех типов токарных инструментов
 **XL**	Длина инструмента 2	Обязательный для всех типов токарных инструментов
 **YL**	Длина инструмента 3	Обязательный для всех типов токарных инструментов
 **RS**	Радиус вершины инструмента	Обязательный для следующие типов токарных инструментов: ■ **Инструмент для черновой обработки** ■ **Инструмент для чистовой обработки** ■ **Грибовидный инструмент** ■ **Прорезной инструмент** ■ **Прорезной инструмент для проходной обработки**
 **TYPE**	Тип токарного инструмента	Обязательный для всех типов токарных инструментов
 **TO**	Ориентация инструмента	Обязательный для всех типов токарных инструментов
 **DZL**	Дельта-значение длины инструмента 1	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 **DXL**	Дельта-значение длины инструмента 2	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 **DYL**	Дельта-значение длины инструмента 3	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 **DRS**	Дельта-значение радиуса вершины резца	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 DCW	Дельта-значение ширины резца	Опционально Система ЧПУ записывает это значение в сочетании с циклами контактного щупа.
 ORI	Угол ориентации	Обязательный для всех типов токарных инструментов
 T-ANGLE	Установочный угол	Обязательный для следующие типов токарных инструментов: ■ **Инструмент для черновой обработки** ■ **Инструмент для чистовой обработки** ■ **Грибовидный инструмент** ■ **Инструмент для нарезания резьбы**
 P-ANGLE	Угол при вершине	Обязательный для следующие типов токарных инструментов: ■ **Инструмент для черновой обработки** ■ **Инструмент для чистовой обработки** ■ **Грибовидный инструмент** ■ **Инструмент для нарезания резьбы**
  CUTLENGHT	Длина режущей кромки	Рекомендовано
  CUTWIDTH	Ширина лезвия	Обязательный для следующие типов токарных инструментов: ■ **Прорезной инструмент** ■ **Прорезной инструмент для проходной обработки** Рекомендуется для остальных типов токарных инструментов
 SPB-INSERT	Угол отгиба	Обязательный для всех типов токарных инструментов

- Вы определяете токарные инструменты с помощью типа инструмента **Токарный инструмент** в столбце **TYP**, а также с соответствующими специфическим для технологии типами инструментов в столбце **TYPE**.

  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

  Дополнительная информация: "Типы токарных инструментов", Стр. 277
- Параметры описаны в таблице токарных инструментов.

  Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983

Данные инструмента для шлифовальных инструментов (опция #156)

Система ЧПУ предлагает следующие параметры для шлифовальных инструментов:

Символ и параметры	Значение	Область применения
 **TYPE**	Тип шлифовального инструмента	Обязательный для всех типов шлифовальных инструментов
 **R-OVR**	Радиус	Обязательный для всех типов шлифовальных инструментов После первоначальной правки это значение можно только считывать.
 **L-OVR**	Вылет	Обязательный для следующие типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка специальная** ■ **Чашечная шлифовальная головка** После первоначальной правки это значение можно только считывать.
 **LO**	Общая длина	Обязательный для следующие типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка, цилиндрическая** ■ **Шлифовальная головка специальная** После первоначальной правки это значение можно только считывать.
 **LI**	Длина до внутренней грани	Обязательный для типа шлифовального инструмента **Шлифовальная головка специальная** После первоначальной правки это значение можно только считывать.

Символ и параметры	Значение	Область применения
 **B**	Ширина	Обязательный для следующие типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка, цилиндрическая** ■ **Чашечная шлифовальная головка** После первоначальной правки это значение можно только считывать.
 **G**	Глубина шлифовального инструмента	Обязательный для типа шлифовального инструмента **Чашечная шлифовальная головка** После первоначальной правки это значение можно только считывать.
ALPHA	Угол наклона	Требуется для типа шлифовального инструмента **Шлифовальная головка специальная** Неизменяемое значение по умолчанию для следующих типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка, цилиндрическая** 0° ■ **Чашечная шлифовальная головка** 90°
GAMMA	Угол для вершины	Обязательный для следующие типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка специальная** ■ **Чашечная шлифовальная головка** Неизменяемое значение по умолчанию для типа инструмента **Шлифовальная головка, цилиндрическая** 90°
 **RV**	Радиус грани при **L-OVR**	Опциональный для следующих типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка, цилиндрическая** ■ **Шлифовальная головка специальная**
 **RV1**	Радиус грани при **LO**	Опциональный для следующих типов шлифовальных инструментов: ■ **Шлифовальная головка, цилиндрическая** ■ **Шлифовальная головка специальная**
 **RV2**	Радиус грани при **LI**	Опциональный для типа шлифовального инструмента **Шлифовальная головка специальная**

Символ и параметры	Значение	Область применения
HW	Диск с рельефным вырезом	Обязательный для типа шлифовального инструмента **Чашечная шлифовальная головка** Опционально для остальных типов шлифовальных инструментов
 **HWI**	Угол для поднутрения на внутренней грани	Обязательный для типа шлифовального инструмента **Чашечная шлифовальная головка** Опционально для остальных типов шлифовальных инструментов
 **HWA**	Угол для поднутрения на внешней грани	Обязательный для типа шлифовального инструмента **Чашечная шлифовальная головка** Опционально для остальных типов шлифовальных инструментов
INIT_D_OK	Начальная правка	Обязательный для всех типов шлифовальных инструментов Система ЧПУ актирует флажок после начальной правки. Вы можете снять флажок, что потребует новой начальной правки.
 **dR-OVR**	Дельта-значение радиуса	Это значение может быть изменено только через циклы.
 **dL-OVR**	Дельта-значение вылета	Это значение может быть изменено только через циклы.
 **dLO**	Дельта-значение общей длины	Это значение может быть изменено только через циклы.
 **dLI**	Дельта-значение длины до внутренней грани	Это значение может быть изменено только через циклы.
 **DRESS-N-D**	Начальное значение для счётчика правок диаметра	Опционально
 **DRESS-N-A**	Начальное значение для счётчика правок внешней грани	Опционально
 **DRESS-N-I**	Начальное значение для счётчика правок внутренней грани	Опционально

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 DRESS-N-D-ACT	Счётчик правок диаметра	Это значение увеличивается системой ЧПУ.
 DRESS-N-A-ACT	Счётчик правок внешней грани	Это значение увеличивается системой ЧПУ.
 DRESS-N-I-ACT	Счётчик правок внутренней грани	Это значение увеличивается системой ЧПУ.
 R_SHAFT	Радиус хвостовика инструмента	Опционально
 R_MIN	Минимально допусти-мый радиус	Опционально
 B_MIN	Минимально допусти-мая ширина	Опционально
 V_MAX	Максимально допусти-мая скорость резания	Опционально
 AD	Величина отвода на диаметре	Обязательный для всех типов шлифо-вальных инструментов
 AA	Величина отвода на внешней грани	Обязательный для всех типов шлифо-вальных инструментов
 AI	Величина отвода на внутренней грани	Обязательный для всех типов шлифо-вальных инструментов

- Вы определяете шлифовальные инструменты с помощью типа инструмента **Шлифовальная головка** в столбце **TYP**, а также с соответствующими специфическим для технологии типами инструментов в столбце **TYPE**.

  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

  Дополнительная информация: "Типы шлифовальных инструментов", Стр. 277
- Параметры описаны в таблице шлифовальных инструментов.

  Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988

Данные инструмента для правочных инструментов (опция #156)

Система ЧПУ предлагает следующие параметры для правочных инструментов:

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 ZL	Длина инструмента 1	Обязательный для всех типов правоч-ных инструментов
 XL	Длина инструмента 2	Обязательный для всех типов правоч-ных инструментов
 YL	Длина инструмента 3	Обязательный для всех типов правоч-ных инструментов
 RS	Радиус лезвия	Обязательный для следующие типов правочных инструментов: ■ **Профильная правка** ■ **Правочный шпиндель**
CUTWIDTH	Ширина режущей кромки	Обязательный для следующие типов правочных инструментов: ■ **Правочная плитка** ■ **Правочный ролик**
 TYPE	Тип инструмента для правки	Обязательный для всех типов правоч-ных инструментов
 TO	Ориентация инстру-мента	Обязательный для всех типов правоч-ных инструментов
 DZL	Дельта-значение длины инструмента 1	Опционально
 DXL	Дельта-значение длины инструмента 2	Опционально
 DYL	Дельта-значение длины инструмента 3	Опционально
 DRS	Дельта-значение радиуса вершины резца	Опционально

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
N-DRESS	Частота вращения инструмента	Обязательный для следующие типов правочных инструментов: ■ **Правочный шпиндель** ■ **Правочный ролик**

- Вы определяете инструмент для правки с помощью типа инструмента **Правочный инструмент** в столбце **TYP**, а также с соответствующими специфическим для технологии типами инструментов в столбце **TYPE**.

  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

  Дополнительная информация: "Типы инструментов для правки", Стр. 277
- Параметры описаны в таблице правочных инструментов.

  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997

Данные инструмента для контактных щупов

Система ЧПУ предлагает следующие параметры для контактных щупов:

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 **L**	Длина	Необходимо
 **R**	Радиус	Необходимо
TP_NO	Номер в таблице измерительных щупов	Необходимо
 **TYPE**	Тип контактного щупа	Необходимо
 **F**	Подача измерения	Необходимо
 **FMAX**	Ускоренный ход в цикле измерения	Опционально
 **F_PREPOS**	Предварительное позиционирование на ускоренной подаче	Необходимо
 **TRACK**	Ориентация контакт-ного щупа при каждом процессе измерения	Необходимо
 **РЕАКЦИЯ**	При столкновении вызывать **NCSTOP** или **EMERGSTOP**	Необходимо
 **SET_UP**	Безопасное расстоя-ние	Рекомендованый
 **DIST**	Максимальный путь измерения	Рекомендовано
 **CAL_OF1**	Смещение центра по главной оси	Требуется при **TRACK** = **ON** Система ЧПУ записывает это значе-ние после отработки цикла калибровки контактного щупа.

Символ и парамет-ры	Значение	Область применения
 CAL_OF2	Смещение центра по вспомогательной оси	Требуется при **TRACK** = **ON** Система ЧПУ записывает это значение после отработки цикла калибровки контактного щупа.
 CAL_ANG	Угол шпинделя при калибровке	Требуется при **TRACK** = **OFF**

- Вы определяете контактный щуп с помощью типа инструмента **Контактный щуп** в столбце **TYP**, а также с соответствующей моделью контактного щупа в столбце **TYPE**.

  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275
- Параметры описаны в таблице контактных щупов.

  Дополнительная информация: "Таблица контактных щупо-btchprobe.tp", Стр. 2001

10.4 Управление инструм.

Применение

В приложении **Управление инструм.** режима работы **Таблицы** система ЧПУ отображает определения инструментов для всех технологий, а также занятость магазина инструментов.

В управлении инструментами вы можете добавлять инструменты, редактировать данные инструментов или удалять инструменты.

Смежные темы

- Создание нового инструмента

  Дополнительная информация: "Наладка инструмента", Стр. 139
- Рабочее пространство Таблица

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Таблица", Стр. 1962
- Рабочее пространство Форма

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц", Стр. 1965

Описание функций

Вы можете определить до 32767 инструментов в управлении инструментами, тогда будет достигнуто максимальное количество строк таблицы в управлении инструментами.

Система ЧПУ показывает в управлении инструментом все данные инструмента из следующих таблиц:

- Таблица инструментов **tool.t**

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Таблица токарных инструментов **toolturn.trn** (опция #50)

  Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983
- Таблица шлифовальных инструментов **toolgrind.grd** (опция #156)

  Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988
- Таблица правочных инструментов**tooldress.drs** (опция #156)

  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
- Таблица контактных щупов **tchprobe.tp**

  Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001

В управлении инструментом система ЧПУ также показывает места заполнения магазина из таблицы мест **tool_p.tch**.

Дополнительная информация: "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006

Вы можете редактировать данные инструмента в рабочем пространстве **Таблица** или в рабочем пространстве **Форма**. В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ показывает соответствующие данные инструмента для каждого типа инструмента.

Дополнительная информация: "Данные инструмента", Стр. 269

Рекомендации

- Когда вы создаете новый инструмент, столбцы длины **L** и радиуса **R** изначально пустые. Система ЧПУ не выполняет смену инструмента с отсутствующей длиной и радиусом и отображает сообщение об ошибке.
- Вы не можете удалить данные инструмента, который также определен в таблице места. Для этого вы должны сначала выгрузить инструмент из магазина.
- При редактировании данных инструмента учитывайте, что текущий инструмент может быть внесён, как инструмент для замены в столбце **RT** другого инструмента!
- Когда курсор находится в рабочем пространстве **Таблица** расположен и переключатель **Редактировать** деактивирован, то вы можете начать поиск с помощью клавиатуры. Система ЧПУ открывает отдельное окно с полем ввода и автоматически ищет по введенной строке символов. Если инструмент с введенными символами существует, то система ЧПУ выбирает этот инструмент. Если есть несколько инструментов с этими введёнными символами, то вы можете перемещаться в окне вверх и вниз.

10.4.1 Импорт и экспорт данных инструмента

Применение

Вы можете импортировать и экспортировать данные инструмента в/из системы ЧПУ. Это позволяет избежать ручного редактирования и возможных опечаток. Импорт данных инструмента особенно полезен в сочетании с устройством предварительной настройки. Экспортированные данные инструмента вы можете использовать, например, для базы данных инструментов вашей CAM системы.

Описание функций

Система ЧПУ передает данные инструмента с помощью файла CSV.

Дополнительная информация: "Типы файлов", Стр. 1171

Файл передачи данных инструмента имеет следующую структуру:

- Первая строка содержит названия столбцов переносимой таблицы инструментов.
- Другие строки содержат передаваемые данные инструмента. Последовательность данных должна соответствовать последовательности заголовков столбцов, описанных в первой строке. Десятичные числа разделяются точкой.

Имена столбцов и данные инструментов заключены в двойные кавычки и разделены точкой с запятой.

Учитывайте следующее в файле передачи:

- Номер инструмента обязателен.
- Вы можете импортировать любые данные инструмента. Набор данных не обязательно должен содержать имена всех столбцов таблицы инструментов или все данные инструментов.
- Отсутствующие данные инструмента не содержат значения в кавычках.
- Последовательность заголовков столбцов может быть любой. Порядок данных инструмента должен соответствовать заголовкам столбцов.

Импорт данных инструмента

Вы импортируете данные инструмента следующим образом:



- Выберите режим работы **Таблицы**
- Выберите **Управление инструм.**



- Активируйте **Редактировать**

> Система ЧПУ разблокирует управление инструментом для редактирования.

- Выберите **Импорт**

> Система ЧПУ откроет окно выбора.

- Выбор файла



- Выберите **Импорт**

> Система ЧПУ добавит данные инструмента в управление инструментом.

> При необходимости система ЧПУ откроет окно **Подтверждение импорта**, например, при одинаковых номерах инструментов.

- Выберите способ:
  - **Вставить**: система ЧПУ вставляет данные инструмента в конце таблицы в новых строках.
  - **Перезаписать**: система ЧПУ перезаписывает исходные данные инструмента данными инструмента из файла передачи.
  - **Прерывание**: система ЧПУ прерывает импорт.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Если вы с помощью функции **Перезаписать** перезаписываете существующие данные инструмента, то система ЧПУ безвозвратно удаляет исходные данные инструмента!

- Используйте эту функцию только в том случае, если данные инструмента больше не требуются

Экспорт данных инструмента

Вы экспортируете данные инструмента следующим образом:



- Выберите режим работы **Таблицы**
- Выберите **Управление инструм.**



- Активируйте **Редактировать**
- Система ЧПУ разблокирует управление инструментом для редактирования.
- Отметьте инструменты для экспорта
- Откройте контекстное меню с помощью жеста удержания или щелчка правой кнопкой мыши.

  Дополнительная информация: "Контекстное меню", Стр. 1523
- Выберите **Выделить строку**
- При необходимости, отметьте другие инструменты



- Выберите **Экспорт**
- Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выбор тракта

> По умолчанию система ЧПУ сохраняет файл передачи в **TNC:\table**.

- Введите имя файла
- Выберите типа файла

> Вы выбираете между **TNC7 (*.csv)** и **TNC 640 (*.csv)**. Файлы передачи отличаются внутренним форматированием. Если вы хотите использовать данные в предшествующей системе ЧПУ, то вы должны выбрать **TNC 640 (*.csv)**.



- Выберите **Создать**
- Система ЧПУ сохраняет файл в выбранную директорию.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможен материальный ущерб!

Если файл передачи содержит неизвестные заголовки столбцов, то система ЧПУ не примет данные столбцов! В этом случае система ЧПУ работает с не полностью определенным инструментом.

- Убедитесь, что заголовки столбцов указаны правильно
- Проверьте данные инструмента после импорта и при необходимости откорректируйте

- Файл передачи должен быть сохранен в директории **TNC:\table**.
- Файлы передачи отличаются внутренним форматированием:
  - **TNC7 (*.csv)** заключает значения в двойные кавычки и разделяет значения точкой с запятой
  - **TNC 640 (*.csv)** заключает значения, частично, в фигурные скобки и разделяет значения запятыми

  TNC7 может как импортировать, так и экспортировать оба файла передачи.

10.5 Управление держателями инструмента

Применение

При помощи управления держателями инструмента вы можете параметризовать и изменять держатели инструментов.

Система ЧПУ графически отображает держатель инструмента в моделировании и учитывает их в расчетах, например, в динамическом мониторинге столкновений DCM (опция #40).

Смежные темы

- Рабочее пространство **Моделирование**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186

Описание функций

Для того чтобы система ЧПУ графически учитывала держатель инструмента в вычислениях или графически, вы должны выполнить следующее:

- Сохранить держатель инструмента или его шаблон
- Параметризировать шаблон держателя инструмента

  Дополнительная информация: "Параметризация шаблона держателя инструмента", Стр. 299
- Назначить держатель инструмента

  Дополнительная информация: "Присвоение держателя инструмента", Стр. 299

Если вы используете файлы M3D или STL вместо шаблонов держателей инструментов, вы можете напрямую назначить файлы инструментам. Таким образом отпадает параметризация.

Держатели инструментов в формате STL должны соответствовать следующим требованиям:

- Макс. 20000 треугольников
- Треугольная сетка образует замкнутую оболочку

Если STL файл не соответствует установленным системой ЧПУ требованиям, то система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке.

К держателям инструментов применяются те же требования к файлам STL и M3D, что и к зажимным устройствам.

Дополнительная информация: "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196

Шаблоны держателей инструмента

Многие инструментальные оправки отличаются друг от друга только размером, их геометрические формы идентичны. Компания HEIDENHAIN предлагает готовые к загрузке шаблоны держателей инструмента (инструментальных оправок). Шаблоны инструментальных оправок это 3D-модели с одинаковой геометрией, но настраиваемыми размерами.

Вы должны сохранить шаблоны держателей инструментов в директории **TNC:\system\Toolkinematics** с расширением ***.cft**.

Вы можете скачать шаблоны держателей инструмента по следующей ссылке:

http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Если Вам нужны дополнительные шаблоны инструментальных оправок, обратитесь к производителю станка или стороннему поставщику.

Вы параметризуете шаблоны держателей инструмента с помощью окна **ToolHolderWizard**. Там вы определяете размеры держателя инструмента.

Дополнительная информация: "Параметризация шаблона держателя инструмента", Стр. 299

Параметризированная инструментальная оправка с расширением ***. cfx** сохраняется в директории **TNC:\system\Toolkinematics**.

Окно **ToolHolderWizard** содержит следующие символы:

Символ	Функция
	Закрыть приложение
	Открыть файл
	Переключение между контурной и объемной моделями представления
	Переключение между непрозрачной и прозрачной моделями представления
	Отображение/скрытие векторов преобразований
	Отображение/скрытие имен объектов столкновений
	Отображение/скрытие тестовой точки
	Отображение/скрытие измерительной точки
	Восстановить первоначальный вид
	Выбрать выравнивание

10.5.1 Параметризация шаблона держателя инструмента

Вы можете параметризировать шаблон держателя инструмента следующим образом:



- Выберите режим работы **Файлы**
- Откройте директорию **TNC:\system\Toolkinematics**
- Дважды коснитесь или щелкните на нужном шаблоне держателя инструмента с расширением ***.cft**
- > Система ЧПУ откроет окно **ToolHolderWizard**
- В разделе **Параметр** определите размеры
- В разделе **Выходной файл** задайте имя оканчивающееся на ***.cfx**
- Выберите **Генерировать файл**
- > Система ЧПУ покажет сообщение об успешном создании кинематики держателя инструмента и сохранит файл в папке **TNC:\system\Toolkinematics**.
- Выбрать **OK**



- Выберите **Завершить**

10.5.2 Присвоение держателя инструмента

Держатель инструмента присваивается инструменту следующим образом:



- Выберите режим работы **Таблицы**
- Выберите **Управление инструм.**
- Выберите желаемый инструмент



- Активируйте **Редактировать**
- В области **Спецфункции** выберите параметр **KINEMATIC**
- > Система ЧПУ покажет в окне доступные держатели инструмента **Кинематика инструментальной бабки**.
- Выберите желаемый держатель инструмента



- Выберите **OK**
- > Система ЧПУ присвоит инструменту держатель инструмента.



- Система ЧПУ учитывает держатель инструмента только после следующего вызова инструмента.
- Параметризированная инструментальная оправка может состоять из нескольких субфайлов. Если субфайл отсутствует, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

  Используйте только полностью параметризованные держатели инструментов, безошибочные файлы STL или M3D!

  К держателям инструментов применяются те же требования к файлам STL и M3D, что и к зажимным устройствам.

  Дополнительная информация: "Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)", Стр. 1194

Рекомендации

- В моделировании вы можете проверить держатели инструмента на предмет столкновения с деталью.

  Дополнительная информация: "Дополнительный контроль в моделировании", Стр. 1215
- На 3-осевых станках с прямоугольными угловыми головками использование углового держателя инструмента имеет преимущество в сочетании с осями инструментов. **X** и **Y**, потому что система ЧПУ учитывает размеры угловых головок.

  HEIDENHAIN рекомендует обработку с осью инструмента **Z**. Используя опцию программного обеспечения # 8 Advanced Functions Group 1, вы можете поворачивать плоскость обработки на угол сменных угловых головок, и далее работать с осью инструмента **Z**.
- С помощью динамического контроля столкновений DCM (опция #40) система ЧПУ следит за держателями инструментов. Это позволяет защитить держатель инструмента от столкновений с зажимными устройствами или компонентами станка.

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- Шлифовальный инструмент, подлежащий правке, не должен содержать кинематики держателя инструмента (опция #156).

10.6 Вызов инструмента

10.6.1 Вызов инструмента с помощью TOOL CALL

Применение

С помощью функции **TOOL CALL** вы можете вызвать инструмент в управляющей программе. Если инструмент находится в инструментальном магазине, то система ЧПУ меняет инструмент в шпинделе. Если инструмента нет в магазине, то его можно заменить вручную.

Смежные темы

- Автоматическая смена инструмента с помощью **M101**

  Дополнительная информация: "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382
- Таблица инструментов **tool.t**

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Таблица мест **tool_p.tch**

  Дополнительная информация: "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006

Условие

- Инструмент определен

  Чтобы вызвать инструмент, он должен быть определен в управлении инструментами.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

При вызове инструмента система ЧПУ считывает соответствующую строку из управления инструментом. Вы можете видеть данные инструмента на вкладке **Инструм.** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка Инструм.", Стр. 174

HEIDENHAIN рекомендует включать шпиндель после каждого вызова инструмента с помощью **M3** или **M4**. Это позволяет избежать проблем при выполнении программ, например, при запуске после прерывания.

Дополнительная информация: "Обзор дополнительных функций", Стр. 1347

Ввод

```
11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL
   +0,2 DR+0,2 DR2+0,2
```
; Вызов инструмента

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TOOL CALL	Начальный элемент синтаксиса для вызова инструмента
4, **QS4** или **"MILL_D8_ROUGH"**	Задание инструмента, как фиксированный или переменный номер или имя **i** Однозначным является только задание инструмента в виде числа, так как имя инструмента может быть одинаковым для нескольких инструментов! Элемент синтаксиса зависит от технологии или приложения Выбор возможен с помощью окна выбора **Дополнительная информация:** "Технологические различия при вызове инструмента", Стр. 303
.1	Индекс инструмента Необязательный элемент синтаксиса **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270
Z	Ось инструмента По умолчанию вы используете ось инструмента **Z**. В зависимости от станка доступны дополнительные варианты выбора. Элемент синтаксиса зависит от технологии или приложения **Дополнительная информация:** "Технологические различия при вызове инструмента", Стр. 303
S или **S(VC =)**	Частота или скорость резания Необязательный элемент синтаксиса **Дополнительная информация:** "Частота вращения шпинделя S", Стр. 305
F, **FZ** или **FU**	Подача Альтернативное задание подачи: подача на зуб или подача на оборот Необязательный элемент синтаксиса **Дополнительная информация:** "Подача F", Стр. 306
DL	Дельта-значение длины инструмента Необязательный элемент синтаксиса **Дополнительная информация:** "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130

Элемент синтаксиса	Значение
DR	Дельта-значение радиуса инструмента Необязательный элемент синтаксиса **Дополнительная информация:** "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130
DR2	Дельта-значение радиуса инструмента 2 Необязательный элемент синтаксиса **Дополнительная информация:** "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130

Технологические различия при вызове инструмента

Вызов фрезерного инструмента

Для фрезерного инструмента можно определить следующие данные инструмента:

- Фиксированный или переменный номер или имя инструмента
- Индекс инструмента
- Ось инструмента
- Частота вращения шпинделя
- Подача
- DL
- DR
- DR2

При вызове фрезерного инструмента обязательны номер или имя инструмента, ось инструмента и частота вращения шпинделя.

Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Вызов токарных инструментов (опция #50)

Для токарного инструмента вы можете определить следующие данные инструмента:

- Фиксированный или переменный номер или имя инструмента
- Индекс инструмента
- Подача

При вызове токарного инструмента обязателен номер или имя инструмента.

Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983

Вызов шлифовальных инструментов (опция #156)

Для шлифовальных инструментов вы можете определить следующие данные инструмента:

- Фиксированный или переменный номер или имя инструмента
- Индекс инструмента
- Ось инструмента
- Частота вращения шпинделя
- Подача

При вызове шлифовального инструмента обязательны номер или имя инструмента и ось инструмента.

Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988

Вызов правочных инструментов (опция #156)

Для правочных инструментов вы можете определить следующие данные инструмента:

- Фиксированный или переменный номер или имя инструмента
- Индекс инструмента
- Подача

При вызове правочных инструмента обязателен номер или имя инструмента!

Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997

Вызвать инструмент для правки можно только в режиме правки!

Дополнительная информация: "Активация режима правки с помощью FUNCTION DRESS", Стр. 246

Вызов контактного щупа для детали (опция #17)

Для контактного щупа вы можете определить следующие данные инструмента:

- Фиксированный или переменный номер или имя инструмента
- Индекс инструмента
- Ось инструмента

При вызове контактного щупа обязательны номер или имя инструмента и ось инструмента!

Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001

Обновление данных инструмента

С помощью **TOOL CALL** вы также можете обновить данные активного инструмента, не меняя инструмент, например, изменить режимы резания или дельта-значения. Какие данные инструмента вы можете изменить, зависит от технологии.

В следующих случаях система ЧПУ только обновляет данные активного инструмента:

- Без номера или имени инструмента и без оси инструмента
- Без номера или имени инструмента и с той же осью инструмента, что и при предыдущем вызове инструмента

Если вы в кадре **TOOL CALL** запрограммировали номер или имя инструмента или изменили ось инструмента, то система ЧПУ выполняет макрос смены инструмента.

Это может привести к тому, что система ЧПУ, например, установит инструмент для замены в связи с истекшим сроком службы.

Дополнительная информация: "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382

Рекомендации

- С помощью машинного параметра **allowToolDefCall** (№ 118705) производитель станка определяет, можете ли вы в функциях **TOOL CALL** и **TOOL DEF** определить инструмент по имени, номеру или тому и другому.

  Дополнительная информация: "Предварительный выбор инструмента с помощью TOOL DEF", Стр. 308
- С помощью опционального машинного параметра **progToolCallDL** (№ 124501) производитель станка определяет, будут ли дельта-значения управления от вызова инструмента учитываться в рабочем пространстве **Позиции**.

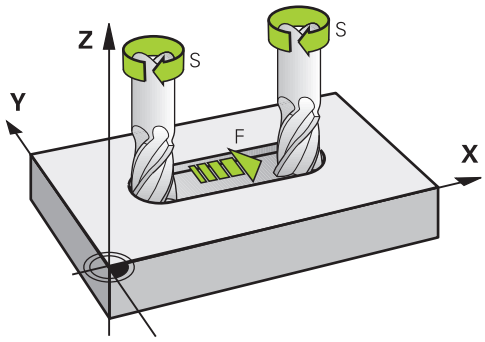
  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

10.6.2 Данные резания

Применение

Данные резания состоят из частоты вращения шпинделя **S** или, альтернативно, постоянной скорости резания **VC** и подачи **F**.



Описание функций

Частота вращения шпинделя S

Вам доступны следующие возможности задания частоты вращения шпинделя **S**:

- Вызов инструмента с помощью **TOOL CALL**

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
- Экранная клавиша **S** в приложении **Ручной режим**

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

Вы задаёте частоту вращения шпинделя **S** в оборотах в минуту об/мин.

В качестве альтернативы вы можете при вызове инструмента задать скорость резания **VC** в метрах в минуту м/мин.

Дополнительная информация: "Технологические значения в токарной обработке", Стр. 230

Действие

Частота вращения шпинделя или скорость резания действуют до тех пор, пока вы не зададите в кадре **TOOL CALL** новую частоту вращения шпинделя или скорость резания.

Потенциометр

С помощью потенциометра частоты вращения вы можете изменять частоту вращения шпинделя во время выполнения программы от 0% до 150%. Потенциометр частоты вращения действует только на станках с бесступенчатым приводом шпинделя. Максимальная частота вращения шпинделя зависит от станка.

Дополнительная информация: "Потенциометр", Стр. 107

Индикация состояния

Система ЧПУ отображает текущую частоту вращения шпинделя в следующих рабочих пространствах:

- Рабочее пространство **Позиции**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- Вкладка **POS** рабочего пространства **Сост.**

  Дополнительная информация: "Вкладка POS", Стр. 168

Подача F

Вам доступны следующие возможности задания подачи **F**:

- Вызов инструмента с помощью **TOOL CALL**

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
- В кадре позиционирования

  Дополнительная информация: "Функции траектории", Стр. 315
- Экранная клавиша **F** в приложении **Ручной режим**

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

Вы задаёте подачу для линейных осей в миллиметрах в минуту мм/мин.

Подачу для поворотных осей вы задаёте в градусах в минуту °/мин.

Вы можете определить подачу с тремя десятичными знаками.

Альтернативно, вы можете задать скорость подачи в управляющей программе или в вызове инструмента в следующих единицах:

- Подача на зуб **FZ** в мм/зуб

  С помощью **FZ** вы задаёте путь в миллиметрах, который проходит инструмент на один зуб.

  > Если вы используете **FZ**, то вы должны задать количество зубьев в столбце **CUT** управления инструментом.
  >
  > **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291

- Подача на оборот **FU** в мм/об.

  С помощью **FU** вы задаёте путь в миллиметрах, который проходит инструмент за один оборот.

  Подача на оборот в основном используется при токарной обработке. (опция #50).

  Дополнительная информация: "Скорость подачи", Стр. 231

Вы можете вызвать заданную в **TOOL CALL** подачу в управляющей программе с помощью **F AUTO**.

Дополнительная информация: "F AUTO", Стр. 307

В управляющей программе заданная подача действует до кадра программы, в котором вы запрограммировали новую подачу.

F MAX

Если вы задали **F MAX**, то система ЧПУ перемещает на быстром ходу. **F MAX** действует только покадрово. Для следующего кадра программы действует последняя определенная подача. Максимальная подача зависит от станка и, если применимо, от оси.

Дополнительная информация: "Ограничение подачи F MAX", Стр. 1937

F AUTO

Если вы в кадре **TOOL CALL** определили подачу, то вы можете её использовать с помощью **F AUTO** в последующих кадрах позиционирования.

Экранная клавиша F в приложении Ручной режим

- Если введено F = 0, то действует подача, которую производитель станка определил как наименьшую подачу
- Если введенная подача превышает максимальное значение, определенное производителем станка, то действует значение, определенное производителем

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

Потенциометр

С помощью потенциометра подачи вы можете изменять подачу во время выполнения программы от 0% до 150%. Настройка потенциометра подачи влияет только на запрограммированную подачу. Если запрограммированная подача еще не достигнута, потенциометр подачи не действует.

Дополнительная информация: "Потенциометр", Стр. 107

Индикация состояния

Система ЧПУ отображает текущую подачу в мм/мин в следующих рабочих пространствах:

- Рабочее пространство **Позиции**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- Вкладка **POS** рабочего пространства **Сост.**

  > В приложении **Ручной режим** система ЧПУ на вкладке **POS** показывает подачу включая десятичные знаки. Система ЧПУ показывает подачу в общей сложности шестью цифрами.

  Дополнительная информация: "Вкладка POS", Стр. 168
- Управление отображает подачу для обработки контура
  - При активном **3D ROT** будет отображаться контурная подача при перемещении нескольких осей.
  - При неактивном **3D ROT** индикация подачи останется пустой, если будут перемещаться несколько осей.

  Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114

Рекомендации

- В дюймовых программах вы должны задавать подачу в 1/10 дюйма/мин.
- Для перемещения на ускоренном ходу, можно запрограммировать соответствующее числовое значение, например, **F30000**. В этом случае ускоренный ход, в отличие от варианта с **FMAX**, будет сохраняться не только во время действия заданного кадра, но и после его окончания, пока не будет задана новая скорость подачи.
- Перед перемещением оси система ЧПУ проверяет, достигнута ли заданная частота вращения. При кадрах позиционирования с подачей **FMAX** система ЧПУ не проверяет частоту вращения.

10.6.3 Предварительный выбор инструмента с помощью TOOL DEF

Применение

С помощью **TOOL DEF** система ЧПУ подготавливает инструмент в магазине, что сокращает время смены инструмента.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Предварительный выбор инструмента при помощи **TOOL DEF** – функция, зависящая от настроек производителя станка.

Описание функций

Если ваш станок оснащен системой неупорядоченной смены инструмента с двойным грейфером, то вы можете столкнуться с предварительным выбором инструмента. Для этого запрограммируйте после кадра **TOOL CALL** функцию **TOOL DEF** и выберите инструмент, который используется следующим в управляющей программе. Система ЧПУ подготавливает инструмент во время выполнения программы.

Ввод

```
11 TOOL DEF 2 .1          ; Предварительный выбор инструмента
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TOOL DEF	Начальный элемент синтаксиса для предварительного выбора инструмента
2, **QS2** или **"MILL_D4_ROUGH"**	Задание инструмента, как фиксированный или переменный номер или имя Однозначным является только задание инструмента в виде числа, так как имя инструмента может быть одинаковым для нескольких инструментов!
.1	Индекс инструмента **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Необязательный элемент синтаксиса

Вы можете использовать эту функцию для всех технологий, кроме инструментов для правки (опция #156).

Пример использования

```
11 TOOL CALL 5 Z S2000    ; Вызов инструмента
12 TOOL DEF 7             ; Выбор следующего инструмента
* - ...
21 TOOL CALL 7            ; Вызов предварительно выбранного инструмента
```

10.7 Проверка использования инструмента

Применение

С помощью проверки использования инструмента вы можете перед запуском управляющей программы проконтролировать используемые инструменты. Система ЧПУ проверяет наличие используемых инструментов в магазине и достаточно ли у них оставшегося срока службы. Вы можете добавить недостающие инструменты в станок до запуска программы или заменить инструменты из-за истекшего срока службы. Это предотвращает прерывания во время выполнения программы.

Смежные темы

- Содержимое файла использования инструмента

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009
- Проверка использования инструмента в Batch Process Manager (опция #154)

  Дополнительная информация: "Batch Process Manager (опция #154)", Стр. 1922

Условие

- Чтобы иметь возможность провести проверку использования инструмента, вам нужен файл применения инструмента

  С помощью машинного параметра **createUsageFile** (№ 118701) производитель станка задаёт, активна ли функция **Создать файл эксплуатации инструмента**.

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009
- Настройка **Создать файл эксплуатации инструмента** должна быть установлена на **однократно** или **всегда**

  Дополнительная информация: "Настройки канала", Стр. 2087
- Используйте для моделирования ту же таблицу инструментов, что и для отработки программы.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535

Описание функций

Генерация файла применения инструмента

Чтобы выполнить проверку использования инструмента, вы должны создать файл применения инструмента.

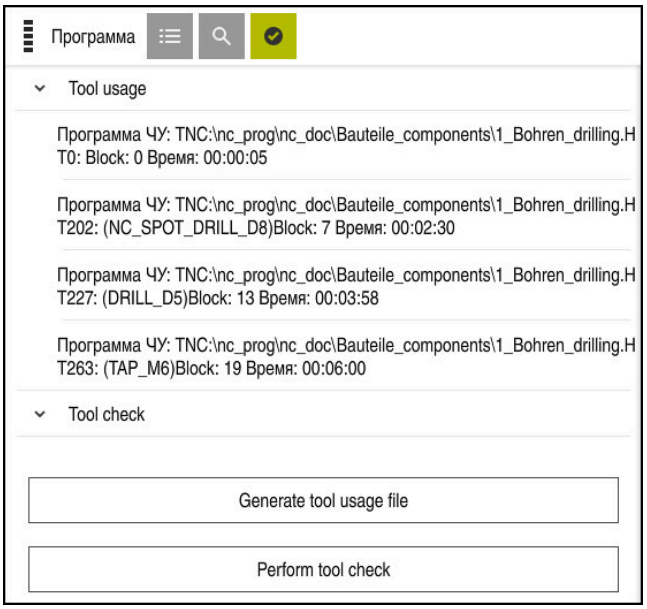
Если вы установили настройку **Создать файл эксплуатации инструмента** на **однократно** или **всегда**, то система ЧПУ создает файл применения инструмента в следующих случаях:

- Управляющая программа полностью смоделирована
- Управляющая программа полностью отработана
- Выберите **Создать файл использования инструм.** в столбце **Проверка инструмента** рабочего пространства **Программа**

Система ЧПУ сохраняет файл применения инструмента с расширением ***.t.dep** в той же папке что и управляющая программа.

Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009

Столбец Проверка инструмента в рабочем пространстве Программа



Столбец **Проверка инструмента** в рабочем пространстве **Программа**

Система ЧПУ отображает в столбце **Проверка инструмента** рабочего пространства **Программа** разделы **Использование инструмента** и **Проверка инструмента**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208

Раздел Использование инструмента

Раздел **Использование инструмента** перед созданием файла применения инструмента пустой.

Дополнительная информация: "Генерация файла применения инструмента", Стр. 309

Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009

Система ЧПУ показывает в разделе **Использование инструмента** хронологический порядок всех вызовов инструмента со следующей информацией:

- Путь у управляющей программе, в которой инструменты вызываются
- Номер инструмента и, если есть, имя инструмента
- Номер строки с вызовом инструмента в управляющей программе
- Время использования инструмента между сменами инструмента

Раздел Проверка инструмента

До того как вы с помощью экранной клавиши **Проверка инструмента** выполните проверку инструмента, раздел **Проверка инструмента** пустой.

Дополнительная информация: "Выполнение проверки использования инструмента", Стр. 312

Когда вы запускаете проверку использования инструмента, то система ЧПУ проверяет следующее:

- Инструмент определён в управлении инструментами

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Инструмент определён в таблице мест.

  Дополнительная информация: "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006
- Инструмент имеет достаточный остаточный срок службы

  Система ЧПУ проверяет, достаточно ли для обработки оставшегося срока службы инструмента **TIME1** за вычетом **CUR_TIME**. Для этого остаточный срок службы должен быть больше времени использования инструмента. **WTIME** из файла применения инструмента.

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009

Система ЧПУ показывает в разделе **Проверка инструмента** следующую информацию:

- **ОК**: все инструменты доступны и имеют достаточный остаточный срок службы
- **Нет подходящего инструмента**: инструмент не определен в управлении инструментами

  В этом случае проверьте, правильный ли инструмент выбран при вызове инструмента. В противном случае создайте инструмент в управлении инструментами.
- **Внешний инструмент**: инструмент определен в управлении инструментами, но его нет в таблице мест.

  Если ваш станок оснащен магазином, установите недостающий инструмент в магазине.
- **Оставшийся срок службы слишком мал**: инструмент заблокирован или у него недостаточно оставшегося срока службы

  Замените инструмент или используйте предопределённый инструмент для замены.

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300

  Дополнительная информация: "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382

10.7.1 Выполнение проверки использования инструмента

Для выполнения проверки использования инструмента выполните следующее:



- ▶ Выберите режим работы **Старт**



- ▶ Выберите приложение **Настройки**



- ▶ Выберите группу **Машинные настройки**



- ▶ Выберите пункт меню **Машинные настройки**
- ▶ В разделе **Настройки канала** для моделирования выберите создать файл применения инструмента **один раз**

  Дополнительная информация: "Настройки канала", Стр. 2087



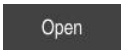
- ▶ Выберите **Применить**



- ▶ Выберите режим работы **Программирование**



- ▶ Выберите **Добавить**
- ▶ Выберите желаемую управляющую программу



- ▶ Выберите **Открыть**
- > Система ЧПУ откроет управляющую программу в новой вкладке.



- ▶ Выберите столбец **Проверка инструмента**
- > Система ЧПУ откроет столбец **Проверка инструмента**.
- ▶ Выберите **Создать файл использования инструм.**
- > Система ЧПУ создает файл применения инструмента и показывает используемые инструменты в разделе **Использование инструмента**.

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009
- ▶ Выберите **Выполнить проверку инструмента**
- > Система ЧПУ выполнит проверку использования инструментов.
- > В разделе **Проверка инструмента** система ЧПУ покажет, все ли инструменты доступны и имеют ли они достаточный оставшийся срок службы.

Рекомендации

- Когда вы в функции **Создать файл эксплуатации инструмента** выбираете **нет**, то экранная клавиша **Создать файл использования инструм.** в столбце **Проверка инструмента** становится серой.

  Дополнительная информация: "Настройки канала", Стр. 2087
- Вы можете в окне **Настройки симуляции** выбрать, когда система ЧПУ создает файл применения инструмента для моделирования.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- Система ЧПУ сохраняет файл применения инструмента как зависимый файл с расширением ***.dep**.

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009
- Система ЧПУ показывает прядок вызовов инструментов активной в отработке программы управляющей программы в таблице **Порядок исп.** (опция #93).

  Дополнительная информация: "Порядок исп. (опция #93)", Стр. 2011
- Обзор всех вызовов инструментов активной в отработке программы управляющей программы система ЧПУ показывает в таблице **Список размещ.** (опция #93).

  Дополнительная информация: "Список размещ. (опция #93)", Стр. 2013
- С помощью функции **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** вы можете запросить проверку использования инструмента для управляющей программы.
- С помощью функции **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** вы можете запросить проверку использования инструмента для таблицы палет. В **IDX** вы определяете строку таблицы палет.
- С помощью машинного параметра **autoCheckPrg** (№ 129801) производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ при выборе управляющей программы автоматически генерировать файл применения инструмента.
- С помощью машинного параметра **autoCheckPal** (№ 129802) производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ автоматически создавать файл применения инструмента при выборе таблицы палет.
- С помощью машинного параметра **dependentFiles** (№ 122101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ зависимые файлы с расширением файла *.dep в управлении файлами. Даже если система ЧПУ не отображает зависимые файлы, она все равно создает файл применения инструмента.

11

Функции траектории

11.1 Основы определения координат

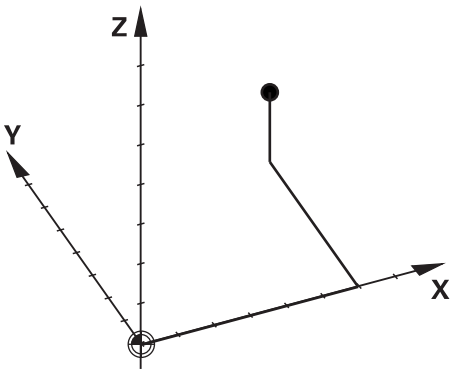
Вы программируете деталь, определяя движения по траектории и целевые координаты.

В зависимости от размеров на техническом чертеже используйте декартовы или полярные координаты с абсолютными или инкрементными значениями.

11.1.1 Декартовы координаты

Применение

Декартова система координат состоит из двух или трех осей, перпендикулярных друг другу. Декартовы координаты отсчитываются от нулевой точки системы координат, которая находится на пересечении осей.



Декартовы координаты позволяют однозначно идентифицировать точку в пространстве, определяя значения трех осей.

Описание функций

В управляющей программе вы определяете значения в линейных осях **X**, **Y** и **Z**, например, с помощью прямой линии **L**.

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

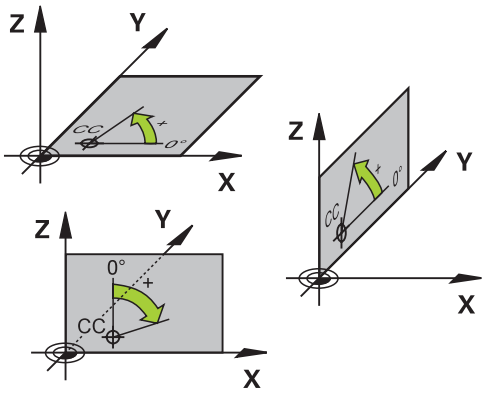
Запрограммированные координаты действуют модально. Если значение оси остается прежним, вам не нужно переопределять значение ещё раз в дальнейших движениях по траектории.

11.1.2 Полярные координаты

Применение

Вы определяете полярные координаты в одной из трех плоскостей декартовой системы координат.

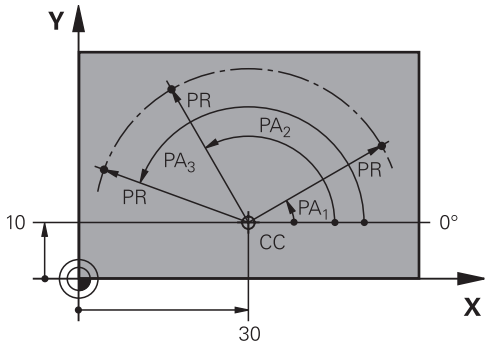
Полярные координаты относятся к предварительно определенному полюсу. От этого полюса вы определяете точку с помощью расстояния до полюса и угла с осью отсчёта.



Описание функций

Вы можете использовать полярные координаты, например, в следующих ситуациях:

- Точки на круговых траекториях
- Чертежи детали с заданием углов, например, для отверстий на образующей окружности



Вы определяете полюс **CC** с помощью декартовых координат по двум осям. Эти оси определяют плоскость и ось отсчёта угла.

Полюс действует внутри управляющей программы модально.

Ось отсчёта угла связана с плоскостью следующим образом:

Плоскость	Ось отсчёта угла
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

Радиус полярных координат **PR** отсчитывается от полюса. **PR** определяет расстояние до точки от полюса.

Полярный координатный угол **PA** определяет угол между осью отсчёта угла и точкой.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

Запрограммированные координаты действуют модально. Если значение оси остается прежним, вам не нужно переопределять значение ещё раз в дальнейших движениях по траектории.

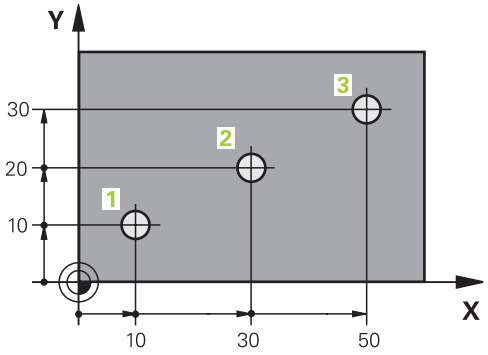
11.1.3 Абсолютный ввод

Применение

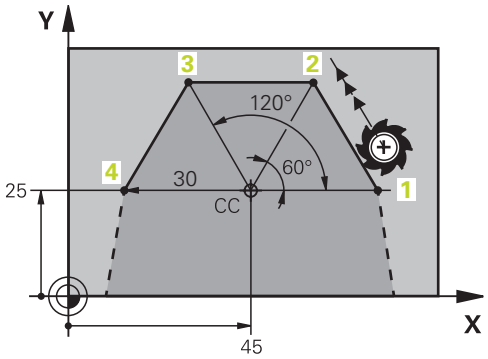
Абсолютные ввод всегда отсчитывается от начала координат. В случае декартовых координат началом координат является нулевая точка, а в случае полярных координат – полюс и ось отсчета угла.

Описание функций

Абсолютные ввод определяет точку, в которую система ЧПУ выполняет позиционирование.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Позиционирование в точку 1
12 L X+30 Y+20	; Позиционирование в точку 2
13 L X+50 Y+30	; Позиционирование в точку 3



11 CC X+45 Y+25	; Определение полюса в двух декартовых осях
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Позиционирование в точку 1
13 LP PA+60	; Позиционирование в точку 2
14 LP PA+120	; Позиционирование в точку 3
15 LP PA+180	; Позиционирование в точку 4

11.1.4 Инкрементальный ввод

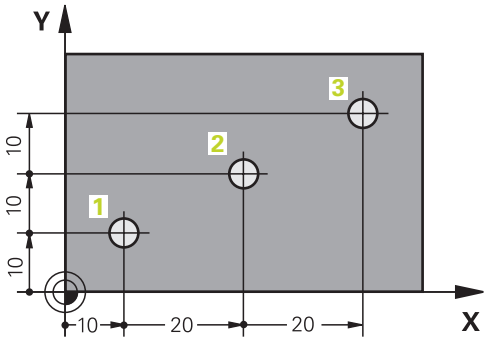
Применение

Инкрементальные ввод всегда отсчитывается от последней запрограммированной координаты. При декартовых координатах это значения осей **X**, **Y** и **Z**, для полярных координат – это значения радиуса полярных координат **PR** и полярный координатный угол **PA**.

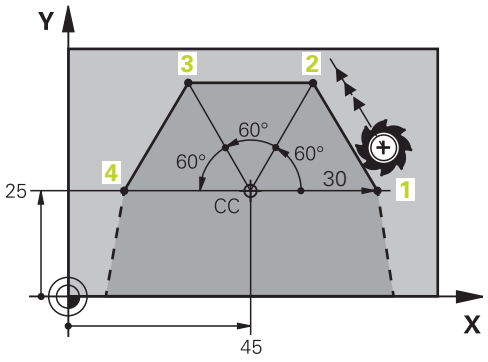
Описание функций

Инкрементальные ввод определяет значение, в которое система ЧПУ выполняет позиционирование. Последние запрограммированные координаты служат воображаемой нулевой точкой системы координат.

Вы определяете инкрементальные координаты с помощью **I** перед каждым вводом значения оси.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Абсолютное позиционирование в точку 1
12 L IX+20 IY+10	; Инкрементальное позиционирование в точку 2
13 L IX+20 IY+10	; Инкрементальное позиционирование в точку 3



11 CC X+45 Y+25	; Определение полюса в двух декартовых осях, абсолютно
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Абсолютное позиционирование в точку 1
13 LP IPA+60	; Инкрементальное позиционирование в точку 2
14 LP IPA+60	; Инкрементальное позиционирование в точку 3
15 LP IPA+60	; Инкрементальное позиционирование в точку 4

11.2 Основная информация о функциях траекторий

Применение

Когда вы создаёте управляющую программу, то вы можете запрограммировать отдельные элементы контура с помощью функций траектории. Для этого вы определяете конечные точки элементов контура с помощью координат.

Система ЧПУ определяет путь перемещения, используя координаты, данные инструмента и коррекцию радиуса. Система ЧПУ одновременно позиционирует все оси станка, заданные в кадре функции перемещения.

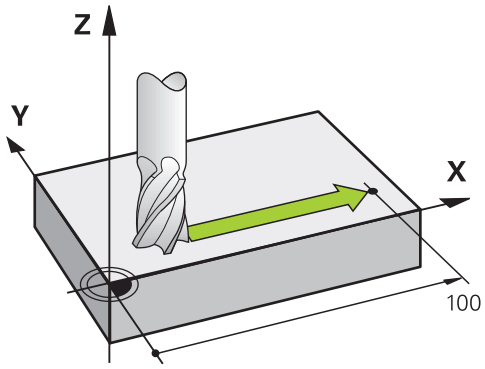
Описание функций

Добавление функции траектории

Пользуясь серыми клавишами программирования траектории, откройте диалог программирования. Система ЧПУ добавляет кадр в управляющую программу и последовательно запрашивает всю информацию.

> В зависимости от конструкции станка перемещается инструмент или стол станка. При программировании функции траектории всегда предполагайте, что движется инструмент!

Перемещение по одной оси



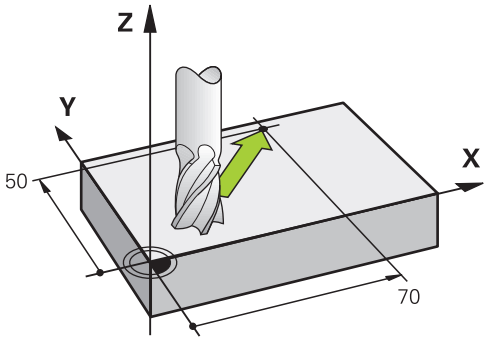
Если кадр программы содержит информацию только об одной координате, то система ЧПУ перемещает инструмент параллельно запрограммированной оси станка.

Пример

```
L X+100
```

Инструмент сохраняет Y и Z координаты и перемещается в позицию **X+100**.

Перемещение по двум осям



Если кадр программы содержит информацию о двух координатах, то система ЧПУ перемещает инструмент в запрограммированной плоскости.

Пример

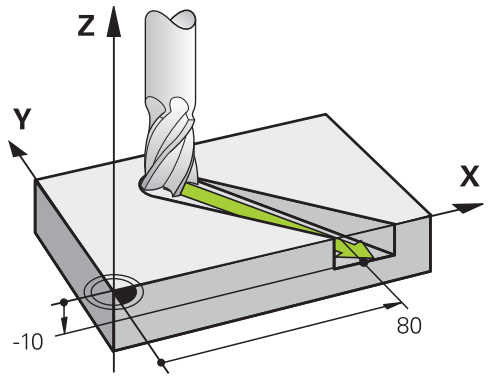
```
L X+70  Y+50
```

Инструмент сохраняет Z координату и перемещается в плоскости XY в позицию **X+70 Y+50**.

Вы определяете плоскость обработки при вызове инструмента **TOOL CALL** с помощью оси инструмента.

Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198

Перемещение по нескольким осям



Если кадр программы содержит информацию о трех координатах, то система ЧПУ перемещает инструмент в запрограммированную позицию в пространстве.

Пример

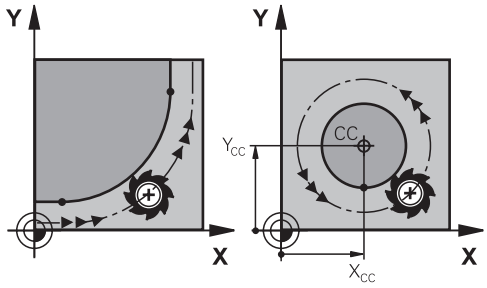
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

В зависимости от кинематики вашего станка вы можете запрограммировать в кадре прямой **L** до шести осей.

Пример

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

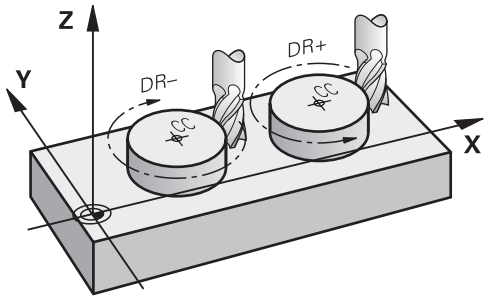
Окружность и дуга окружности



С помощью функций траектории для дуг окружности вы можете программировать перемещения по окружности в плоскости обработки.

Система ЧПУ перемещает две оси станка одновременно: инструмент двигается относительно детали по круговой траектории. Вы можете запрограммировать круговую траекторию с помощью центра окружности **CC** .

Направление вращения DR при круговых движениях



Для круговых движений без тангенциального перехода к другим элементам контура вы определяете направление следующим образом:

- Вращение по часовой стрелке: **DR-**
- Вращение против часовой стрелки: **DR+**

Коррекция радиуса инструмента

Вы определяете коррекцию радиуса инструмента в кадре первого элемента контура.

Не допускается активация коррекции радиуса инструмента в кадре для круговой траектории. Предварительно активируйте коррекцию радиуса инструмента в кадре прямой.

Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134

Предварительное позиционирование

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. Неправильное предварительное позиционирование может привести к повреждениям контура. Во время движения подвода существует риск столкновения!

- Программирование подходящего предварительного положения
- Проверка выполнения и контура при помощи графического моделирования

11.3 Функции траектории с декартовыми координатами

11.3.1 Обзор функций траектории

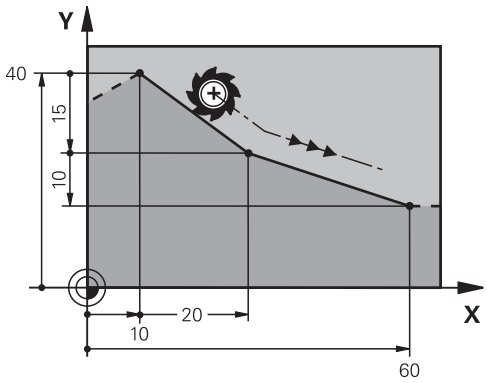
Клавиша	Функция	Дополнительная информация
	Прямая **L** (line)	Стр. 324
	Фаска **CHF** (chamfer) Фаска между двумя прямыми	Стр. 325
	Скругление **RND** (rounding of corner) Круговая траектория с плавным примыканием к предыдущему и последующему элементу контура	Стр. 326
	Центр окружности **CC** (circle center)	Стр. 328
	Круговая интерполяция **C** (circle) Круговая траектория с центром окружности **CC** к конечной точке	Стр. 328
	Круговая интерполяция **CR** (circle by radius) Круговая траектория с заданным радиусом	Стр. 330
	Круговая интерполяция **CT** (circle tangential) Круговая траектория с плавным переходом к предыдущему элементу контура	Стр. 333

11.3.2 Прямая L

Применение

С помощью прямой **L** вы программируете прямолинейное движение в любом направлении.

Описание функций



Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой из текущей позиции к заданной конечной точке. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра программы.

В зависимости от кинематики вашего станка вы можете запрограммировать в кадре прямой **L** до шести осей.

Программирование прямой L

Программируйте прямую следующим образом:

- Нажмите **L**
- Задайте координаты конечной точки
- При необходимости, выберите коррекцию радиуса
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Пример

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

11.3.3 Фаска CHF

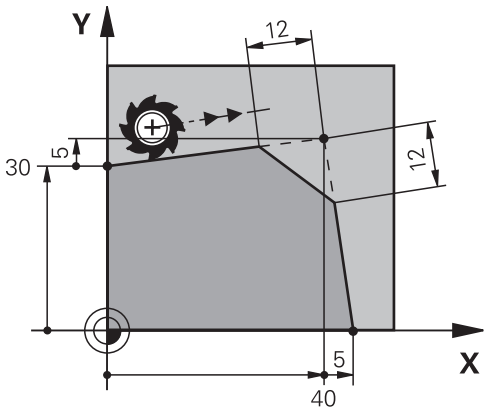
Применение

С помощью функции фаска **CHF** вы можете добавить фаску к пересечению двух прямых линий.

Условия

- Прямые лежат в рабочей плоскости до и после фаски
- Одинаковая коррекция инструмента до и после фаски
- Фаска может быть выполнена текущим инструментом

Описание функций



Пересечение двух прямых линий создает углы контура. Вы можете скосить эти контурные углы с помощью фаски. Угол угла не имеет значения, вы определяете длину, на которую укорачивается каждая прямая линия. Система ЧПУ не перемещает инструмент в угловую точку.

Если вы запрограммируете в кадре **CHF** подачу, то подача действует только во время обработки фаски.

Программирование фаски

Программируйте фаску следующим образом:



- Выберите **CHF**
- Задайте длину фаски
- При необходимости, задайте подачу

Пример

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

11.3.4 Скругление RND

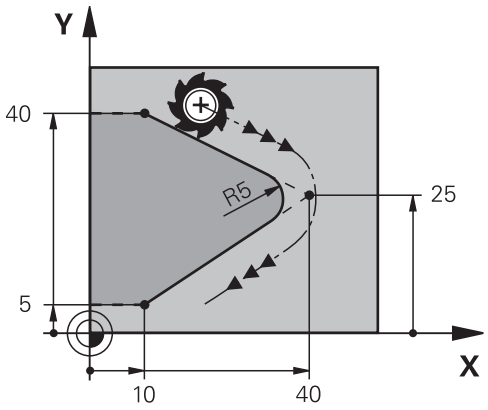
Применение

С помощью функции траектории **RND** вы можете добавить скругление к пересечению двух функций траектории.

Условия

- Функция траектории перед и после скругления
- Одинаковая коррекция инструмента до и после скругления
- Скругление может быть выполнено текущим инструментом

Описание функций



Вы программируете скругление между двумя функциями траектории. Скругление тангенциально примыкает к предыдущем и последующему элементу контура. Система ЧПУ не перемещает инструмент в точку пересечения.

Если вы запрограммируете в кадре **RND** подачу, то подача действует только во время обработки скругления.

Программирование скругления RND

Программируйте скругление **RND** следующим образом:

RND

- Выберите **RND**
- Задайте радиус
- При необходимости, задайте подачу

Пример

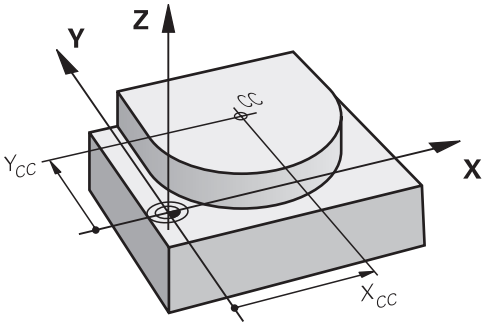
```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

11.3.5 Центр окружности CC

Применение

С помощью функции центр окружности **CC** вы определяете положение как центр окружности.

Описание функций



Вы определяете центр окружности, вводя координаты максимум по двум осями. Если вы не вводите координаты, то система ЧПУ принимает последнюю заданную позицию. Координаты центра окружности активны, пока не будет запрограммирован новый центр окружности. Система ЧПУ не перемещает инструмент в точку центра окружности.

Вам требуется центр окружности, перед программированием круговой траектории **C**.

> Система ЧПУ использует функцию **CC** одновременно и как полюс для полярных координат.
>
> **Дополнительная информация:** "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Программирование центра окружности CC

Программируйте центр окружности **CC** следующим образом:

CC

- Выберите **CC**
- Задайте координаты точки центра окружности

Пример

```
5 CC X+25 Y+25
```

или

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

11.3.6 Круговая интерполяция C

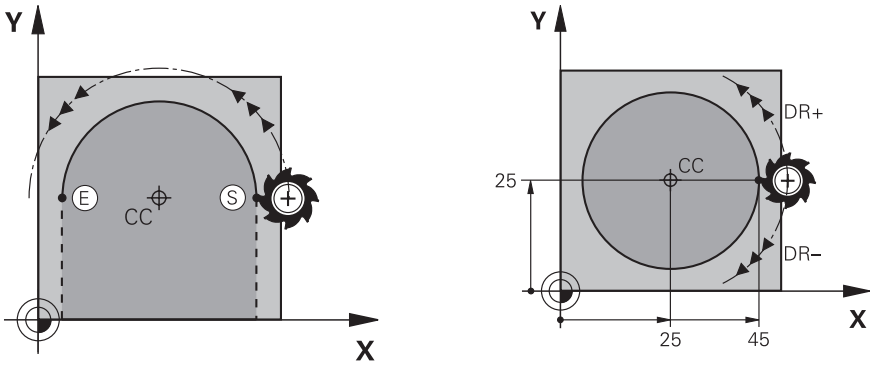
Применение

С помощью функции круговой интерполяции **C** вы программируете окружность с помощью точки центра окружности.

Условие

- Определён центр окружности **CC**
  Дополнительная информация: "Центр окружности CC", Стр. 328

Описание функций



Система ЧПУ перемещает инструмент по окружности из текущей позиции к заданной конечной точке. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра программы. Вы можете определить новую конечную точку максимум по двум осям.

При программировании полного круга задайте одни и те же координаты для начальной и конечной точек. Эти точки должны лежать на окружности.

В машинном параметре **circleDeviation** (№ 200901) вы можете определить допустимое отклонение радиуса окружности. Максимально допустимое отклонение составляет 0,016 мм.

С помощью направления вращения вы определяете, перемещает ли система ЧПУ по окружности по часовой стрелке или против часовой стрелки.

Определение направления вращения:

- По часовой стрелке: направление вращения **DR-** (с коррекцией на радиус **RL**)
- Против часовой стрелки: направление вращения**DR+** (с коррекцией на радиус **RL**)

Программирование круговой интерполяции C

Программируйте круговую интерполяцию **CC** следующим образом:



- Выберите **C**
- Задайте координаты конечной точки
- Выберите направление вращения
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Пример

```
5 CC X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

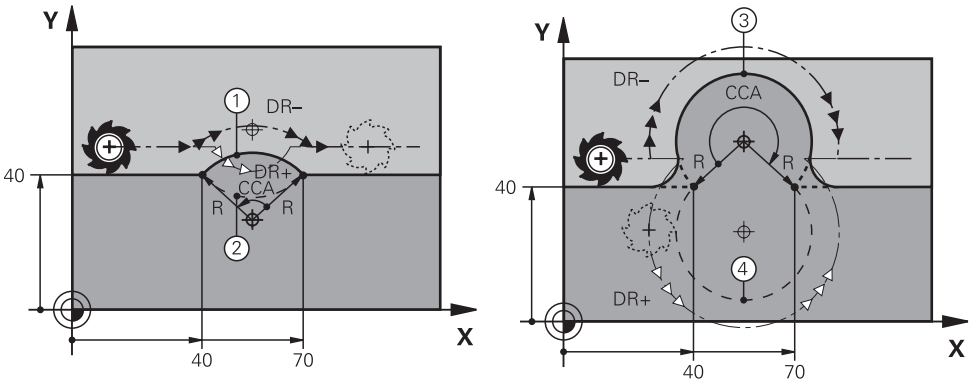
11.3.7 Круговая интерполяция CR

Применение

С помощью функции круговой интерполяции **CR** вы программируете дугу окружности с помощью радиуса.

Описание функций

Система ЧПУ перемещает инструмент по дуге окружности с радиусом **R** из текущей позиции к заданной конечной точке. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра УП. Вы можете определить новую конечную точку максимум по двум осям.



Начальная и конечная точки могут соединяться с помощью четырех разных дуг окружностей с одинаковым радиусом. Необходимая круговая траектория определяется с помощью центрального угла **CCA**, радиуса окружности **R** и направления вращения **DR**.

Знак радиуса окружности **R** определяет, выбирает ли система ЧПУ центральный угол больше или меньше 180°.

Радиус влияет на центральный угол следующим образом:

- Меньшая дуга окружности: **CCA**<180°

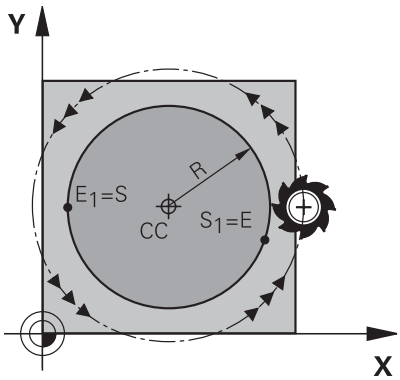
  Радиус с положительным знаком **R**>0
- Большая дуга окружности: **CCA**>180°

  Радиус с отрицательным знаком **R**<0

С помощью направления вращения вы определяете, перемещает ли система ЧПУ по окружности по часовой стрелке или против часовой стрелки.

Определение направления вращения:

- По часовой стрелке: направление вращения **DR-** (с коррекцией на радиус **RL**)
- Против часовой стрелки: направление вращения**DR+** (с коррекцией на радиус **RL**)



Для полной окружности последовательно запрограммируйте две дуги окружности. Конечная точка первой дуги окружности является начальной точкой второй. Конечная точка второй дуги окружности является начальной точкой первой.

Программирование круговой интерполяции CR

Программируйте круговую интерполяцию **CR** следующим образом:



- Выберите **CR**
- Задайте координаты конечной точки
- Определите положительный или отрицательный радиус
- Выберите направление вращения
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Указание

Расстояние между начальной точкой и конечной точкой окружности не должно превышать диаметра окружности.

Пример

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-      ; круговая интерполяция 1
```

или

```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; круговая интерполяция 2
```

или

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-      ; круговая интерполяция 3
```

или

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+      ; круговая интерполяция 4
```

11.3.8 Круговая интерполяция CT

Применение

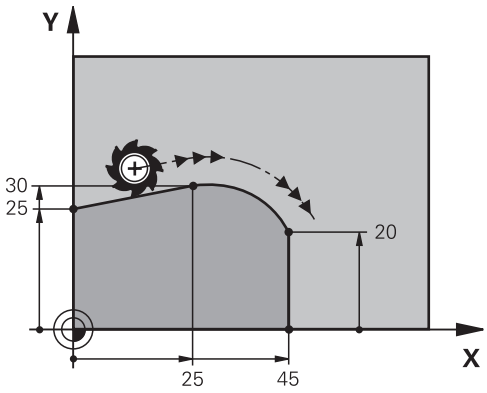
С помощью функции круговой интерполяции **CT** вы программируете дугу окружности тангенциально примыкающую к ранее запрограммированному элементу контура.

Условие

- Предыдущий элемент контура запрограммирован

  Перед круговой интерполяцией **CT** должен быть запрограммирован элемент контура, к которому дуга окружности может примыкать тангенциально. Для этого требуется не менее двух кадров программы.

Описание функций



Система ЧПУ перемещает инструмент по дуге окружности с тангенциальным примыканием из текущей позиции к заданной конечной точке. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра УП. Вы можете определить новую конечную точку максимум по двум осям.

Когда элементы контура плавно переходят один в другой без изломов и углов, то переход называется тангенциальным.

Программирование круговой интерполяции CT

Программируйте круговую интерполяцию **CT** следующим образом:



- Выберите **CT**
- Задайте координаты конечной точки
- При необходимости, выберите коррекцию радиуса
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Указание

Элемент контура и дуга окружности должны содержать обе координаты плоскости, в которой выполняется круговая интерполяция.

Пример

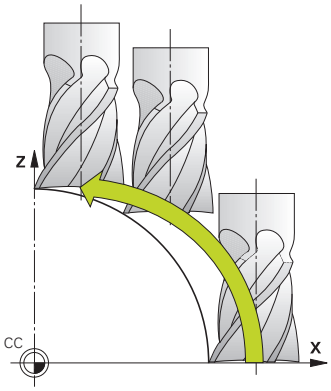
```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

11.3.9 Круговая интерполяция в другой плоскости

Применение

Вы можете запрограммировать круговую интерполяцию, которая не лежит в активной плоскости обработки.

Описание функций



Вы программируете круговую интерполяцию в другой плоскости с помощью одной оси плоскости обработки и оси инструмента.

Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198

Вы можете запрограммировать круговую интерполяцию в другой плоскости следующими функциями:

- **C**
- **CR**
- **CT**

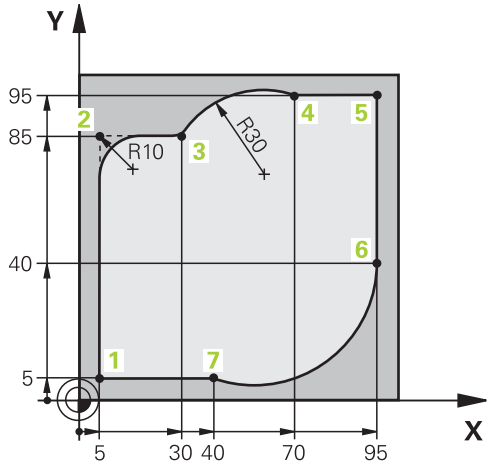
Если вы используете функцию **C** для круговой интерполяции в другой плоскости, то сначала необходимо задать центр окружности **CC** с одной из осей плоскости обработки и осью инструмента.

Когда вы вращаете эти круговые траектории, то создаются пространственные дуги окружности. При обработке дуг окружностей в пространстве система ЧПУ перемещается по трем осям.

Пример

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
6 CC  X+25 Z+25
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

11.3.10 Пример: функции траектории в декартовой системе координат



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Определение заготовки для моделирования обработки
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Вызов инструмента с осью шпинделя и частотой вращения шпинделя
4 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента по оси инструмента на ускоренном ходу FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Перемещение на глубину обработки с подачей F = 1000 мм/мин
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Вход в контур в точке 1 по круговой траектории с тангенциальным примыканием
8 L X+5 Y+85	; Программирование первой прямой для угла 2
9 RND R10 F150	; Программирование скругления R = 10 мм, подача F = 150 мм/мин
10 L X+30 Y+85	; Подвод в начальную точку 3 круговой интерполяции CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Перемещение в конечную точку 4 круговой интерполяции CR с радиусом R = 30 мм
12 L X+95	; Перемещение в точку 5
13 L X+95 Y+40	; Подвод в начальную точку 6 круговой интерполяции CT
14 CT X+40 Y+5	; Перемещение в конечную точку 7 круговой интерполяции CT, дуга окружности с тангенциальным переходом в точке 6, система ЧПУ рассчитывает радиус самостоятельно
15 L X+5	; Подвод к последней точке контура 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Отвод от контура по круговой траектория с тангенциальным примыканием
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Отвод инструмента, конец программы
18 END PGM CIRCULAR MM	

11.4 Функции траектории с полярными координатами

11.4.1 Обзор полярных координат

С помощью полярных координат вы можете программировать позицию определяется с помощью угла **PA** и расстояния **PR** от заранее заданного полюса **CC**.

Обзор функций траекторий с полярными координатами

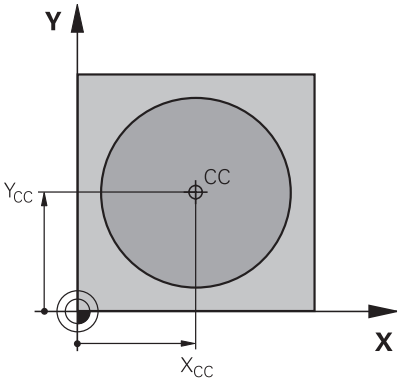
Клавиша	Функция	Дополнительная информация
L + P	Прямая **LP** (line polar)	Стр. 337
C + P	Круговая интерполяция **CP** (circle polar) Круговая траектория с центром окружности или полюсом **CC** к конечной точкой окружности	Стр. 339
CT + P	Круговая интерполяция **CTP** (circle tangential polar) Круговая траектория с плавным переходом к предыдущему элементу контура	Стр. 340
C + P	Спираль с круговой интерполяцией **CP** (circle polar) Совмещение круговой и линейной интерполяции	Стр. 341

11.4.2 Начало полярных координат, полюс CC

Применение

Перед программированием с полярными координатами вы должны определить полюс. Все полярные координаты, привязаны к полюсу.

Описание функций



С помощью функции **CC** вы определяете позицию как полюс. Вы определяете центр полюс, вводя координаты максимум по двум осями. Если вы не вводите координаты, то система ЧПУ принимает последнюю заданную позицию. Координаты полюса активны, пока не будет запрограммирован новый полюс. Система ЧПУ не перемещает в эту позицию.

Программирование полюса CC

Программируйте центр полюса **CC** следующим образом:

CC

- Выберите **CC**
- Задайте координаты точки центра полюса

Пример

```
11 CC  X+30 Y+10
```

11.4.3 Прямая LP

Применение

С помощью функции прямой **LP** вы программируете прямолинейное движение в любом направлении с помощью полярных координат.

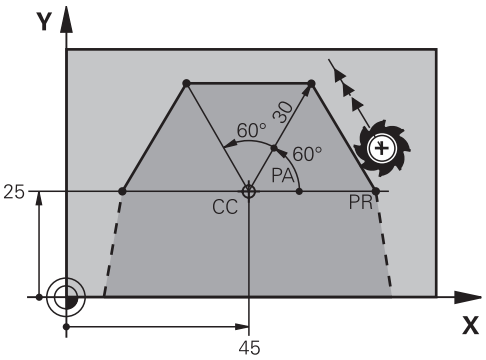
Условие

- Полюс **CC**

  Перед началом программирования с полярными координатами вы должны задать полюс **CC**.

  Дополнительная информация: "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Описание функций



Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой из текущей позиции к заданной конечной точке. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра УП.

Вы определяете прямую с помощью полярного радиуса **PR** и полярного угла **PA**. Полярный радиус **PR** это расстояние от конечной точки до полюса.

Знак перед **PA** определяет ось привязки угла:

- Угол между осью привязка угла и **PR** против часовой стрелки: **PA**>0
- Угол между осью привязка угла и **PR** по часовой стрелке: **PA**<0

Программирование прямой LP

Программируйте прямую следующим образом:



- Нажмите **L**



- Нажмите **P**
- Задайте полярный радиус **PR**
- Задайте полярный угол **PA**
- При необходимости, выберите коррекцию радиуса
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Указание

В столбце **Форма** вы можете переключаться между синтаксисом для ввода декартовых и полярных координат.

Дополнительная информация: "Столбец Форма в рабочем пространстве Программа", Стр. 216

Пример

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP PA+180
```

11.4.4 Круговая интерполяция CP с полюсом CC

Применение

С помощью функции круговой интерполяции **CP** вы программируете окружность с помощью заданного полюса.

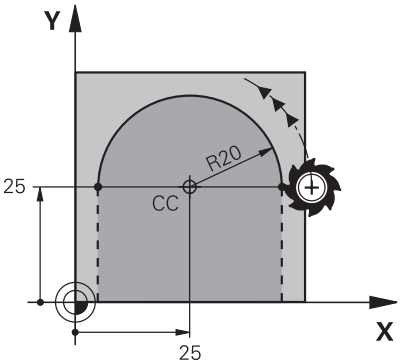
Условие

- Полюс **CC**

  Перед началом программирования с полярными координатами вы должны задать полюс **CC**.

  Дополнительная информация: "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Описание функций



Система ЧПУ перемещает инструмент по дуге окружности из текущей позиции к заданной конечной точке. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра программы.

Расстояние от начальной точки до полюса автоматически равно, как полярному радиусу **PR**, так и радиусу дуге окружности. Вы определяете, какой полярный угол **PA** система ЧПУ должна пройти с этим радиусом.

Программирование круговой интерполяции CP

Программируйте круговую интерполяцию **CP** следующим образом:



- Выберите **C**



- Нажмите **P**
- Задайте полярный угол **PA**
- Выберите направление вращения
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Рекомендации

- В рабочем пространстве **Форма** вы можете переключаться между синтаксисом для ввода декартовых и полярных координат.
- Если вы задаёте **PA** инкрементально, то вы должны определить направление вращения с тем же знаком.

  Помните об этом поведении при импорте управляющих программ из старых систем ЧПУ и, при необходимости, измените управляющую программу.

Пример

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

11.4.5 Круговая интерполяция CTP

Применение

С помощью функции **CTP** вы программируете дугу окружности тангенциально примыкающую к ранее запрограммированному элементу контура.

Условия

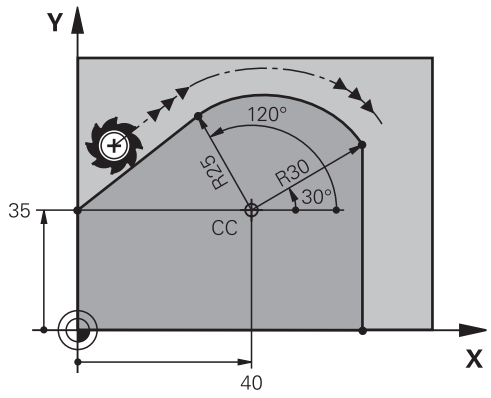
- Полюс **CC**

  Перед началом программирования с полярными координатами вы должны задать полюс **CC**.

  Дополнительная информация: "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337
- Предыдущий элемент контура запрограммирован

  Перед круговой интерполяцией **CTP** должен быть запрограммирован элемент контура, к которому дуга окружности может примыкать тангенциально. Для этого требуется не менее двух кадров позиционирования.

Описание функций



Система ЧПУ перемещает инструмент по дуге окружности с тангенциальным примыканием из текущей позиции в заданную полярно конечную точку. Начальная точка является конечной точкой предыдущего кадра УП.

Когда элементы контура плавно переходят один в другой без изломов и углов, то переход называется тангенциальным.

Программирование круговой интерполяции CTP

Программируйте круговую интерполяцию **CTP** следующим образом:



- Выберите **CT**



- Нажмите **P**
- Задайте полярный радиус **PR**
- Задайте полярный угол **PA**
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Рекомендации

- Полюс **не** является центром окружности контура!
- В столбце **Форма** вы можете переключаться между синтаксисом для ввода декартовых и полярных координат.

  Дополнительная информация: "Столбец Форма в рабочем пространстве Программа", Стр. 216

Пример

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

11.4.6 Спираль

Применение

Спираль представляет собой цилиндрическую спираль запрограммированную с помощью круговой интерполяции с постоянным шагом.

Условия

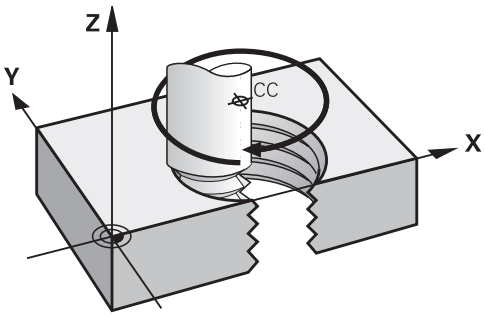
Траекторию движения для спирали вы можете запрограммировать только с помощью круговой интерполяции **CP**.

Дополнительная информация: "Круговая интерполяция CP с полюсом CC", Стр. 339

Перед началом программирования с полярными координатами вы должны задать полюс **CC**.

Дополнительная информация: "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Описание функций



Спираль создается путем наложения круговой интерполяции **КП** на вертикальной прямую. Круговую интерполяцию **СР** вы программируете в плоскости обработки.

Спираль используется в следующих случаях:

- Внутренняя и наружная резьба большого диаметра
- Смазочные канавки

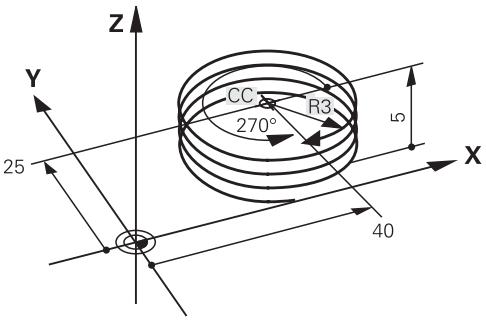
Соотношения для различных форм резьбы

В таблице показаны соотношения между направлением обработки, направлением вращения и коррекцией радиуса для различных форм резьбы:

Внутренняя резьба	**Направление обработки**	**Направление вращения**	**Коррекция на радиус**
правая	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
левая	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

Наружная резьба	**Направление обработки**	**Направление вращения**	**Коррекция на радиус**
правая	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
левая	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Программирование спирали



Для направления вращения **DR** и суммарного инкрементального угла **IPA** задайте один и тот же знак, в противном случае инструмент может двигаться по неправильной траектории.

Программируйте спираль следующим образом:



- Выберите **C**

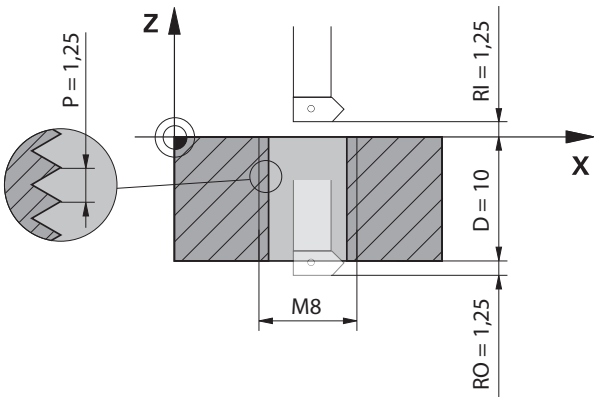


- Нажмите **P**



- Выберите **I**
- Задайте инкрементальный полный угол **IPA**
- Задайте инкрементально общую высоту **IZ**
- Выберите направление вращения
- Выберите коррекцию радиуса
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию

Пример



Этот пример подготовлен для следующих условий:

- Резьба **M8**
- Леворежущая резьбонарезная фреза

Из чертежа и спецификаций можно получить следующую информацию:

- Внутренняя обработка
- Правая резьба
- Коррекция радиуса **RR**

Полученная информация требует направления обработки Z–.

Дополнительная информация: "Соотношения для различных форм резьбы", Стр. 342

Определите и рассчитайте следующие значения:

- Общая инкрементальная глубина обработки
- Количество витков резьбы
- Общий инкрементный угол

Формула	Определение
$IZ = D + RI + RO$	Общая инкрементальная глубина обработки **IZ** получается из глубины резьбы **D** (depth), а также из опциональных значений входа в резьбу **RI** (run-in) и выбега резьбы **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Количество витков резьбы **n** (number) получается из инкрементальной общей глубины обработки **IZ** разделённой на шаг резьбы **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	Общий инкрементальный угол **IPA** получается из количества витков резьбы **n** (number) умноженных на 360° для одного полного оборота.

11 L Z+1,25 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование по оси инструмента
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Предварительное позиционирование на плоскости
13 CC X+0 Y+0	; Активация полюса
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Изготовление резьбы

Альтернативное решение с повторением части программы

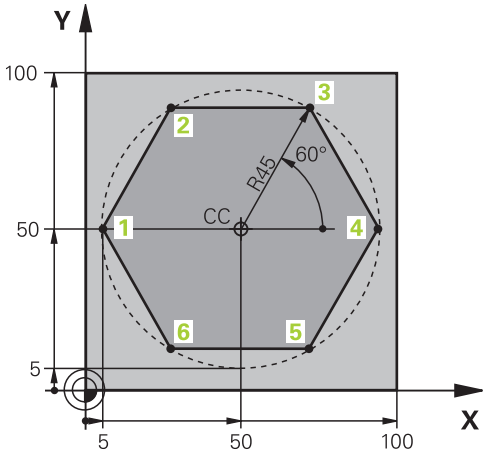
11 L Z+1.25	; Предварительное позиционирование по оси инструмента
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Предварительное позиционирование на плоскости
13 CC X+0 Y+0	; Активация полюса
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; Изготовление первого витка резьбы
16 LBL CALL 1 REP 9	; Изготовление следующих девяти витков резьбы, **REP 9** = количество оставшихся обработок

В этом подходе шаг резьбы используется непосредственно как инкрементальная глубина подачи за оборот.

REP показывает количество повторений, необходимое для достижения рассчитанных десяти подач.

Дополнительная информация: "Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL", Стр. 362

11.4.7 Пример: прямые в полярных координатах



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Определение заготовки
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Вызов инструмента
4 CC X+50 Y+50	; Определение точки привязки для полярных координат
5 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Перемещение на глубину обработки
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Вход в контур в точке 1 по круговой траектории с тангенциальным примыканием
9 LP PA+120	; Перемещение в точку 2
10 LP PA+60	; Перемещение в точку 3
11 LP PA+0	; Перемещение в точку 4
12 LP PA-60	; Перемещение в точку 5
13 LP PA-120	; Перемещение в точку 6
14 LP PA+180	; Перемещение в точку 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Отвод от контура по круговой траектория с тангенциальным примыканием
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Отвод инструмента, конец программы
17 END PGM LINEARPO MM	

11.5 Подвод и отвод в/из контура

11.5.1 Обзор форм траектории

С помощью функций подвода и отвода инструмент плавно перемещается к контуру или от него, не оставляя следов обработки.

Директория **APPR** окна **Вставить NC-функцию** содержит следующие функции:

Символ	Функция	Дополнительная информация
	**APPR LT** или **APPR PLT** Подход к контуру прямой линии с тангенциальным примыканием, в декартовых или полярных координатах	Стр. 350
	**APPR LN** или **APPR PLN** Подвод к контуру по прямой линии, перпендикулярной первой точке контура, в декартовых или полярных координатах	Стр. 351
	**APPR CT** или **APPR PCT** Подвод к контуру по дуге окружности с тангенциальным примыканием, в декартовых или полярных координатах	Стр. 353
	**APPR LCT** или **APPR PLCT** Подвод к контуру по дуге окружности и отрезком прямой с тангенциальным примыканием, в декартовых или полярных координатах	Стр. 354

Директория **DEP** окна **Вставить NC-функцию** содержит следующие функции:

Символ	Функция	Дополнительная информация
	**DEP LT** Отвод от контура по прямой с тангенциальным примыканием	Стр. 356
	**DEP LN** Отвод от контура по прямой перпендикулярно к последней точке контура	Стр. 357
	**DEP CT** Отвод от контура по дуге окружности с тангенциальным примыканием	Стр. 358
	**DEP LCT** или **DEP PLCT** Отвод от контура по дуге окружности и отрезку прямой с тангенциальным примыканием, в декартовых или полярных координатах	Стр. 358

Вы можете переключаться между вводом декартовых или полярных координат с помощью формы или клавишей **P**.

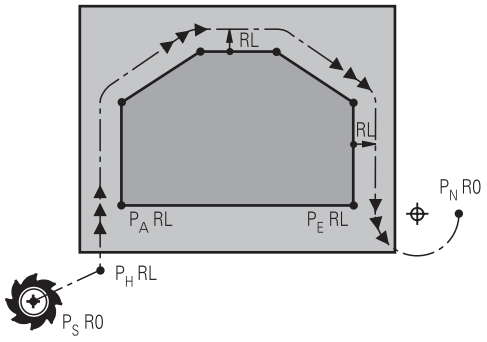
Дополнительная информация: "Основы определения координат", Стр. 316

Подвод и отвод от по спирали

При подводе и отводе по спирали инструмент перемещается по продолжению спирали, и тангенциально примыкает к дуге окружности контура. Используйте для этого функции **APPR CT** или **DEP CT**.

Дополнительная информация: "Спираль", Стр. 341

11.5.2 Позиционирование при подводе и отводе



УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ выполняет перемещение от текущей позиции (начальная точка P_S) к вспомогательной точке P_H, заданной в последней подаче. Если программирование **FMAX** производилось в последнем кадре позиционирования перед функцией подвода, то система ЧПУ выполняет подвод к вспомогательной точке P_H на ускоренном ходу.

- Запрограммировать другую подачу нежели чем **FMAX** перед функцией подвода.

Системы ЧПУ использует следующие позиции при входе и выходе в/из контура:

- Начальная точка P_S

  В программируете начальную точку P_S перед кадром подвода без коррекции радиуса. Позиция начальной точки находится вне контура.
- Вспомогательная точка P_H

  Для некоторых траекторий подвода или отвода необходима вспомогательная точка P_H. Системы ЧПУ вычисляет вспомогательную точку из данных в кадре подвода или отвода.
- Первая точка контура P_A

  Вы программируете первую точку контура P_A в кадре подвода вместе с коррекцией радиуса.
- Конечная точка контура P_E

  Вы программируете конечную точку контура P_E с помощью любой функцией траектории.
- Конечная точка P_N

  Позиция P_N лежит вне контура и рассчитывается из данных кадра отвода. Отвод от контура автоматически отменяет коррекцию на радиус.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. Неправильное предварительное позиционирование и неправильные вспомогательные точки P_H могут привести к повреждениям контура. Во время движения подвода существует риск столкновения!

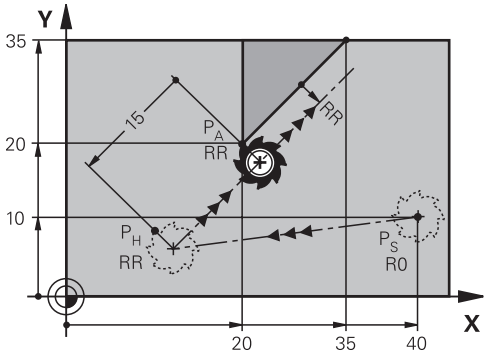
- Программирование подходящего предварительного положения
- Проверка вспомогательной точки P_H, выполнения и контура при помощи графического моделирования

11.5.3 Функции подвода APPR LT и APPR PLT

Применение

С помощью этих функций система ЧПУ подводит к контуру по прямой с тангенциальным примыканием. С помощью **APPR LT** вы задаёте начальную точку контура в декартовых координатах, а с помощью **APPR PLT** в полярных.

Описание функций



Система ЧПУ выполняет подвод к контуру следующим образом:

- Прямая линия из начальной точки P_S во вспомогательную точку P_H
- Прямая линия от вспомогательной точки P_H к первой точке контура P_A

  Вспомогательная точка P_H находится на расстоянии **LEN** от первой точки контура P_A.

Программирование APPR LT и APPR PLT

> Если программируете эту часть траектории в полярных координатах, то вы должны задать полюс **CC**.
>
> **Дополнительная информация:** "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Для определения функции подвода выполните следующее:

- С помощью любого кадра позиционирования выполните подвод к начальной точке P_S

APPR /DEP

- Выберите **APPR DEP**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите форму траектории, например, **APPR LT**
- Задайте координаты первой точки контура P_A
- Задайте расстояние от вспомогательной точки P_H с помощью **LEN**
- Выберите коррекцию радиуса помощью **RR/RL**

Пример APPR LT

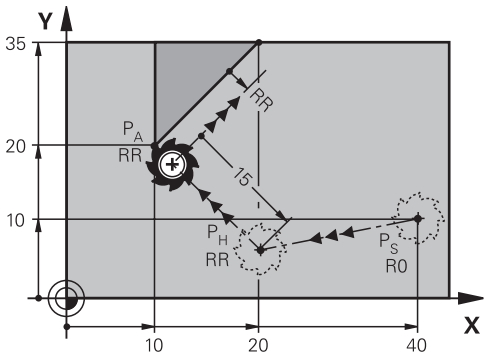
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S подвод без коррекции на радиус
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A с корр. RR, расстояние от P_H до P_A: LEN 15
13 L X+35 Y+35	; Конечная точка первого элемента контура
14 L ...	; Следующий элемент контура

11.5.4 Функции подвода APPR LN и APPR PLN

Применение

С помощью этих функций система ЧПУ подводит к контуру по прямой перпендикулярно к первой точке контура. С помощью **APPR LN** вы задаёте начальную точку контура в декартовых координатах, а с помощью **APPR PLN** в полярных.

Описание функций



Система ЧПУ выполняет подвод к контуру следующим образом:

- Прямая линия из начальной точки P_S во вспомогательную точку P_H
- Прямая линия от вспомогательной точки P_H, перпендикулярная первой точке контура P_A

  Вспомогательная точка P_H находится на расстоянии **LEN** от первой точки контура P_A.

При программировании **R0**, система ЧПУ останавливает обработку или моделирование сообщением об ошибке.

Это поведение отличается от системы ЧПУ iTNC 530.

Программирование APPR LN и APPR PLN

Если программируете эту часть траектории в полярных координатах, то вы должны задать полюс **CC**.

Дополнительная информация: "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Для определения функции подвода выполните следующее:

- С помощью любого кадра позиционирования выполните подвод к начальной точке P_S

APPR /DEP

- Выберите **APPR DEP**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите форму траектории, например, **APPR LN**
- Задайте координаты первой точки контура P_A
- Задайте расстояние положительным числом от вспомогательной точки P_H с помощью **LEN**
- Выберите коррекцию радиуса помощью **RR/RL**

Пример APPR LN

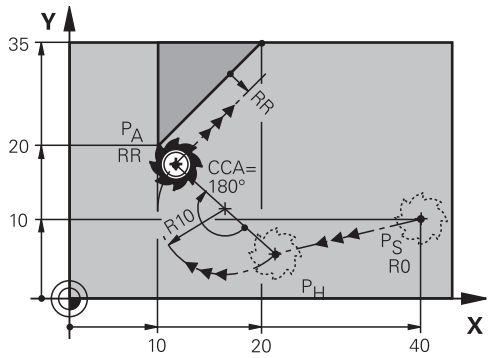
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S подвод без коррекции на радиус
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A с корр. RR, расстояние от P_H до P_A: LEN 15
13 L X+20 Y+35	; Конечная точка первого элемента контура
14 L ...	; Следующий элемент контура

11.5.5 Функции подвода APPR CT и APPR PCT

Применение

С помощью этих функций система ЧПУ подводит к контуру по дуге окружности с тангенциальным примыканием. С помощью **APPR CT** вы задаёте начальную точку контура в декартовых координатах, а с помощью **APPR PCT** в полярных.

Описание функций



Система ЧПУ выполняет подвод к контуру следующим образом:

- Прямая линия из начальной точки P_S во вспомогательную точку P_H
- Дуга окружности, тангенциально примыкающая к первому элементу контура, из вспомогательной точки P_H к первой точки контура P_A

  Дуга окружности из P_H до P_A определяется центральным углом **CCA** и радиусом **R**. Направление вращения дуги окружности зависит от активной коррекции радиуса и знака перед **R**.

В таблице показана связь между коррекцией радиуса, знаком при радиусе **R** и направлением вращения:

Коррекция на радиус	Знак при R	Направление вращения
RL	Положительно	Против часовой стрелки
RL	Отрицательно	По часовой стрелке
RR	Положительно	По часовой стрелке
RR	Отрицательно	Против часовой стрелки

Для центрального угла **CCA** применяется следующее:

- Только положительные значения ввода
- Максимальное значение ввода 360°

Программирование APPR CT и APPR PCT

> Если программируете эту часть траектории в полярных координатах, то вы должны задать полюс **CC**.
>
> **Дополнительная информация:** "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Для определения функции подвода выполните следующее:

- С помощью любого кадра позиционирования выполните подвод к начальной точке P_S

APPR /DEP

- Выберите **APPR DEP**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите форму траектории, например, **APPR CT**
- Задайте координаты первой точки контура P_A
- Задайте центральный угол **CCA**
- Задайте радиус **R** дуги окружности
- Выберите коррекцию радиуса помощью **RR/RL**

Рекомендации

- Если задать знак радиуса **R** отрицательным, то положение вспомогательной точки P_H изменится.
- При программировании **R0**, система ЧПУ останавливает обработку или моделирование сообщением об ошибке. Это поведение отличается от системы ЧПУ iTNC 530.

Пример APPR CT

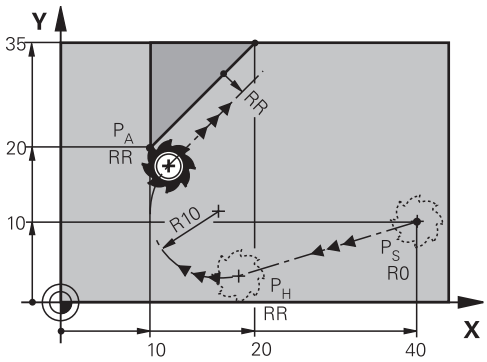
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S подвод без коррекции на радиус
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A с корр. радиуса RR, радиус дуги окружности: R 10
13 L X+20 Y+35	; Конечная точка первого элемента контура
14 L ...	; Следующий элемент контура

11.5.6 Функции подвода APPR LCT и APPR PLCT

Применение

С помощью этих функций система ЧПУ подводит к контуру по дуге окружности с тангенциальным примыканием и участком прямой. С помощью **APPR LCT** вы задаёте начальную точку контура в декартовых координатах, а с помощью **APPR PLCT** в полярных.

Описание функций



Система ЧПУ выполняет подвод к контуру следующим образом:

- Прямая линия из начальной точки P_S во вспомогательную точку P_H

  Если вы программируете координату Z в кадре подвода, то система ЧПУ перемещается из начальной точки P_S к вспомогательной точке P_H одновременно по всем осям.
- Дуга окружности от вспомогательной точки P_H к первой точке контура P_A

  Дуга окружности примыкает тангенциально, как к прямой P_S – P_H, так и к первому элементу контура. Таким образом, она однозначно определяется через радиус **R**.

Подача, запрограммированная в кадре подвода, действительна для всего участка, по которому система ЧПУ перемещает в кадре подвода. Если до кадра подвода подача не задавалась, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Программирование APPR LCT и APPR PLCT

Если программируете эту часть траектории в полярных координатах, то вы должны задать полюс **CC**.

Дополнительная информация: "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Для определения функции подвода выполните следующее:

- С помощью любого кадра позиционирования выполните подвод к начальной точке P_S

APPR /DEP

- Выберите **APPR DEP**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите форму траектории, например, **APPR LCT**
- Задайте координаты первой точки контура P_A
- Задайте радиус **R** с положительным значением
- Выберите коррекцию радиуса помощью **RR/RL**

Пример APPR LCT

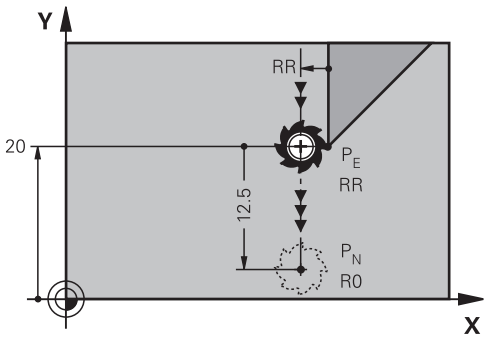
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S подвод без коррекции на радиус
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A с корр. радиуса RR, радиус дуги окружности: R 10
13 L X+20 Y+35	; Конечная точка первого элемента контура
14 L ...	; Следующий элемент контура

11.5.7 Функция отвода DEP LT

Применение

С помощью функции **DEP LT** система ЧПУ отводит от контура по прямой с тангенциальным примыканием.

Описание функций



Система ЧПУ отводит от контура в следующем порядке:

- Прямая из последней точки контура P_E до конечной точки P_N
- Прямая продолжает последний элемент контура.
  P_N находится на расстоянии **LEN** от P_E.

Программирование DEP LT

Для определения функции отвода выполните следующее:

- ▶ Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой P_E и поправкой на радиус

APPR /DEP

- ▶ Выберите **APPR DEP**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- ▶ Выберите **DEP LT**
- ▶ Задайте расстояние до вспомогательной точки P_H с помощью **LEN**

Пример

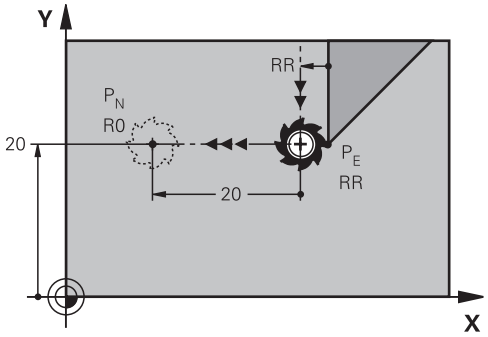
11 L Y+20 RR F100	; Последний элемент контура P_E с корр. RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Расстояние от P_E до P_N : LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; Отвод инструмента по оси Z, возврат, конец программы

11.5.8 Функция отвода DEP LN

Применение

С помощью функции **DEP LN** система ЧПУ отводит от контура по прямой перпендикулярно к последней точке контура.

Описание функций



Система ЧПУ отводит от контура в следующем порядке:

- Прямая из последней точки контура P_E до конечной точки P_N
- Прямая проходит перпендикулярно контуру в последней точке P_E.
  P_N находится от P_E на расстоянии, равном **LEN** + радиус инструмента.

Программирование DEP LN

Для определения функции отвода выполните следующее:

- Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой P_E и поправкой на радиус

APPR /DEP

- Выберите **APPR DEP**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите **DEP LN**
- Задайте расстояние положительным числом до вспомогательной точки P_N с помощью **LEN**

Пример

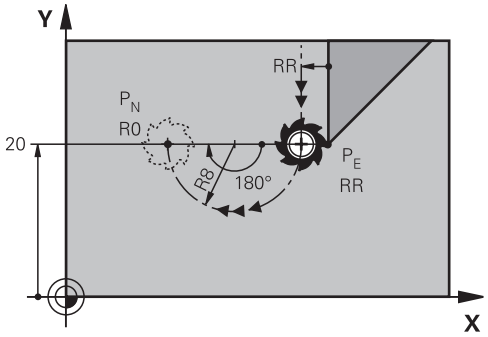
11 L Y+20 RR F100	; Последний элемент контура P_E с корр. RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; Расстояние от P_E до P_N : LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; Отвод инструмента по оси Z, возврат, конец программы

11.5.9 Функция отвода DEP CT

Применение

С помощью функции **DEP CT** система ЧПУ отводит от контура по дуге окружности с тангенциальным примыканием.

Описание функций



Система ЧПУ отводит от контура в следующем порядке:

- По дуге окружности из последней точки контура P_E до конечной точки P_N
- Дуга окружности тангенциально примыкает к последнему элементу контура

  Дуга окружности от P_E до P_N определяется центральным углом **CCA** и радиусом **R**. Направление вращения дуги окружности зависит от активной коррекции радиуса и знака перед **R**.

В таблице показана связь между коррекцией радиуса, знаком при радиусе **R** и направлением вращения:

Коррекция на радиус	Знак при R	Направление вращения
RL	Положительно	Против часовой стрелки
RL	Отрицательно	По часовой стрелке
RR	Положительно	По часовой стрелке
RR	Отрицательно	Против часовой стрелки

Для центрального угла **CCA** применяется следующее:

- Только положительные значения ввода
- Максимальное значение ввода 360°

Указание

Если задать знак радиуса **R** отрицательным, то положение конечной точки P_N изменится.

Пример

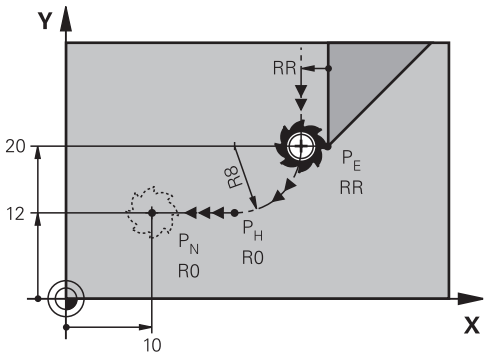
11 L Y+20 RR F100	; Последний элемент контура P_E с корр. RR
12 DEP CT CCA 180 R+8 F100	; Центральный угол CCA 180°, радиус окружности : R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Отвод инструмента по оси Z, возврат, конец программы

11.5.10 Функции отвода DEP LCT и DEP PLCT

Применение

С помощью этих функций система ЧПУ отводит от контура по дуге окружности с тангенциальным примыканием и участком прямой. С помощью **DEP LCT** вы задаёте конечную точку в декартовых координатах, а с помощью **DEP PLCT** – в полярных.

Описание функций



Система ЧПУ отводит от контура в следующем порядке:

- По дуге окружности из последней точки контура P_E до вспомогательной точки P_H
- По прямой из вспомогательной точки P_H до конечной точки P_N

  Если вы программируете координату Z в кадре подвода, то система ЧПУ перемещается из вспомогательной точки P_H к конечной точке P_N одновременно по всем осям.

  Дуга окружности примыкает тангенциально, как к последнему элементу контура, так и к прямой из P_H в P_N. Таким образом, она однозначно определяется через радиус **R**.

Программирование DEP LCT и DEP PLCT

> Если программируете эту часть траектории в полярных координатах, то вы должны задать полюс **CC**.
>
> **Дополнительная информация:** "Начало полярных координат, полюс CC", Стр. 337

Для определения функции отвода выполните следующее:

- Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой P_E и поправкой на радиус

APPR /DEP

- Выберите **APPR DEP**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите форму траектории, например, **DEP LN**
- Задайте координаты конечной точки P_N
- Задайте радиус **R** с положительным значением

Пример DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Последний элемент контура P_E с корр. RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; Координаты P_N, радиус дуги окружности : R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Отвод инструмента по оси Z, возврат, конец программы

Определения

Сокращение	Определение
APPR (approach)	Функция подвода
DEP (departure)	Функция отвода
L (line)	Линия
C (circle)	Окружность
T (tangential)	Плавный переход, по касательной
N (normal)	Перпендикулярно

12

Техники программирования

12.1 Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL

Применение

Запрограммированные один раз шаги обработки можно выполнять повторно при помощи подпрограмм и повторов частей программы. С помощью подпрограмм вы помещаете контуры или целые этапы обработки после конца программы и вызываете их в управляющей программе. При повторениях части программы вы повторяете один или несколько кадров программы внутри управляющей программы. Вы также можете комбинировать подпрограммы и повторы частей программы.

Вы программируете подпрограммы, и повторения частей программы с помощью функции ЧПУ **LBL**.

Смежные темы

- Отработка управляющей программы внутри другого управляющей программы

  Дополнительная информация: "Вызов управляющей программы с помощью PGM CALL", Стр. 367
- Переходы с условными решениями "если-то"

  Дополнительная информация: "Папка Команды перехода", Стр. 1406

Описание функций

Вы определяете рабочие шаги для подпрограмм и повторений части программы с помощью меток **LBL**.

В связи с метками система ЧПУ предлагает следующие клавиши и символы:

Клавиша или символ	Функция
LBL SET	Создать **LBL**
LBL CALL	Вызвать **LBL**: переход к метке в управляющей программе
1 2 ...	При использовании номера **LBL**: следующий доступный номер вводится автоматически

Определение метки с помощью LBL SET

С помощью функции **LBL SET** вы можете задать новую метку в управляющей программе.

Каждая метка должна быть однозначно идентифицирована в управляющей программе с помощью номера или имени. Если номер или имя дважды присутствуют в управляющей программе, то система ЧПУ выводит предупреждение перед кадром программы.

LBL 0 обозначает конец подпрограммы. Это единственный номер, который может многократно встречаться в управляющей программе.

Ввод

11 LBL "Reset"	; Подпрограмма для сброса преобразования координат
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
LBL	Начальный элемент синтаксиса для метки
0 или **" "**	Номер или имя метки Фиксированный или переменный номер или имя Ввод: **0...65535** или **32 текстовых символа** С помощью символа вы можете автоматически ввести следующий свободный номер. **Дополнительная информация:** "Описание функций", Стр. 362

Вызов метки с помощью CALL LBL

С помощью функции **CALL LBL** вы можете вызвать метку в управляющей программе.

Когда система ЧПУ считывает **CALL LBL**, то она переходит к заданной метке и продолжает отработку управляющей программы этого кадра. Когда система ЧПУ считывает **LBL 0**, то она переходит назад к кадру следующему после **CALL LBL**.

При повторении части программы вы можете опционально определить, что система ЧПУ выполняет переход несколько раз.

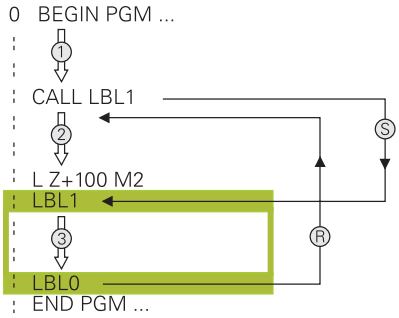
Ввод

11 CALL LBL 1 REP2	; вызов метки 1 дважды

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
CALL LBL	Начальный элемент синтаксиса для вызова метки
Номер, **""** или **QS**	Номер или имя метки Фиксированный или переменный номер или имя Ввод: **1...65535** или **32 текстовых символа** или **0...1999** Вы можете выбрать метку с помощью меню выбора из всех существующих в управляющей программе меток.
REP	Количество повторов, до отработки следующего кадра программы Необязательный элемент синтаксиса

Подпрограммы



С помощью подпрограмм вы можете вызывать части управляющей программы любое количество раз в разных местах управляющей программы, например, контур или позиции обработки.

Подпрограмма начинается с метки **LBL** и заканчивается **LBL 0**. С помощью **CALL LBL** вы вызываете подпрограмму из любого места управляющей программы. При этом не разрешается определять какие-либо повторы **REP**.

Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1 Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу до функции **CALL LBL**.

2 Система ЧПУ переходит к началу заданной подпрограммы **LBL**.

3 Система ЧПУ отрабатывает подпрограмму до конца подпрограммы **LBL 0**.

4 После этого система ЧПУ переходит к следующему кадру после **CALL LBL** и продолжает выполнение управляющей программы.

Для подпрограмм применяются следующие базовые условия:

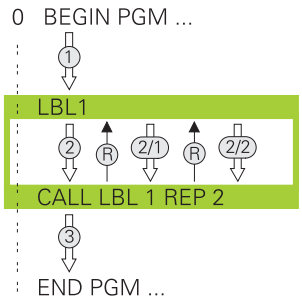
- Запрещено задавать подпрограмму так, чтобы она вызывала саму себя
- Запрещается применять **CALL LBL 0**, так как ее использование соответствует вызову конца подпрограммы.
- Подпрограммы следует программировать за кадром УП с M2 или M30.

  Если подпрограммы находятся в управляющей программе перед кадром УП с M2 или M30, то они отрабатываются без вызова не менее одного раза

Система ЧПУ показывает информацию по активной подпрограмме на вкладке **LBL** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка LBL", Стр. 164

Повтор части программы



С помощью повтора части программы вы можете повторить часть управляющей программы произвольное количество раз, например, обработка контура с инкрементальным врезанием.

Повтор части программы начинается с метки **LBL** и заканчивается после последнего запрограммированного повторения **REP** в вызове метки **LBL CALL**.

Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1 Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу до функции **CALL LBL**.

  При этом система ЧПУ уже отрабатывает часть программы один раз, так как повторяемая часть программы находится перед функцией **LBL CALL**.

2 Система ЧПУ переходит к началу повторения части программы **LBL**.

3 Система ЧПУ повторяет часть программы столько раз, сколько вы запрограммировали в **REP**.

4 Затем система ЧПУ продолжает управляющую программу.

Для повторов части программы применяются следующие базовые условия:

- Программируйте повтор части программы перед концом программы **M30** или **M2**.
- При повторах части программы вы не должны определять **LBL 0**.
- Число частей программы, выполняемых системой ЧПУ, всегда на 1 отработку превышает заданное значение повторов, так как первый повтор начинается после первой обработки.

Система ЧПУ показывает информацию по активному повторению части программы на вкладке **LBL** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка LBL", Стр. 164

Рекомендации

- Система ЧПУ по умолчанию отображает функцию ЧПУ **LBL SET** в структуре.

  Дополнительная информация: "Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа", Стр. 1515
- Часть программы можно повторить до 65 534 раз подряд
- В имени метки разрешены следующие символы: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- В имени метки запрещены следующие символы: <пробел> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- Перед созданием управляющей программы, сравните техники программирования подпрограмм и повторения части программы с, так называемыми, "если-то" решениями.

  Таким образом вы предотвратите возможное недопонимание и ошибки программирования.

  Дополнительная информация: "Папка Команды перехода", Стр. 1406

12.2 Функции выбора

12.2.1 Обзор функций выбора

Директория **Функции выбора** окна **Вставить NC-функцию** содержит следующие функции:

Символ	Функция	Дополнительная информация
PGM CALL	Вызов программы при помощи **PGM CALL**	Стр. 367
	Выбор таблицы нулевых точек при помощи **SEL TABLE**	Стр. 1045
	Выбор таблицы точек при помощи **SEL PATTERN**	Стр. 379
	Выбор программы контура при помощи **SEL CONTOUR**	Стр. 391
	Выбор программы при помощи **SEL PGM**	Стр. 369
	Вызов последнего выбранного файла при помощи **CALL SELECTED PGM**	Стр. 369
CYC	Выбор любой программы при помощи **SEL CYCLE** в качестве цикла обработки	Стр. 459
	Выбор таблицы коррекции при помощи **SEL CORR-TABLE**	Стр. 1140
	Открыть файл с помощью **OPEN FILE**	Стр. 1181

12.2.2 Вызов управляющей программы с помощью PGM CALL

Применение

С помощью функции **PGM CALL** вы можете вызвать управляющую программу из другой управляющей программы. Система ЧПУ отрабатывает вызванную управляющую программу с того места, на котором она была вызвана в управляющей программе. Это позволяет вам, например, создать обработку с различными преобразованиями.

Смежные темы

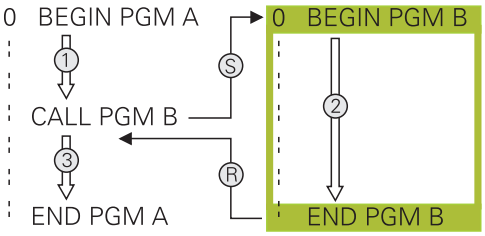
- Вызов программы с помощью цикла **12 WYZOW PROGRAMMY**

  Дополнительная информация: "Цикл 12 WYZOW PROGRAMMY ", Стр. 372
- Вызов программы после предварительного выбора

  Дополнительная информация: "Выбор и вызов управляющей программы с помощью SEL PGM и CALL SELECTED PGM ", Стр. 369
- Отработка нескольких управляющих программ, в виде списка заданий

  Дополнительная информация: "Обработка палет и списки заданий", Стр. 1917

Описание функций



Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1 Система ЧПУ выполняет вызывающую управляющую программу, пока вы не вызовите другую программу с помощью **CALL PGM**.

2 Затем система ЧПУ отрабатывает вызванную управляющую программу до последнего кадра программы.

3 После этого система ЧПУ снова продолжает вызывающую управляющую программы со следующего кадр программы после **CALL PGM**.

Для вызова программы применяются следующие базовые условия:

- Вызываемая управляющая программа не может содержать вызов **CALL PGM** для вызывающей управляющей программы. Это создает бесконечный цикл.
- Вызываемая управляющая программа не должна содержать дополнительные функции **M30** или **M2**. Если в вызываемой управляющей программе вы хотите определить подпрограммы при помощи меток, то вы можете заменить **M30** или **M2** функцией перехода **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. В результате система ЧПУ не будет отрабатывать без вызова, например, подпрограммы.

  Дополнительная информация: "Безусловный переход", Стр. 1407

  Если вызываемая управляющая программа содержит дополнительные функции, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Вызываемая управляющая программа должна быть законченной. При отсутствии кадра программы **END PGM** система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Ввод

11 CALL PGM reset.h	Вызов программы

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
CALL PGM	Начальный элемент синтаксиса для вызова управляющей программы
reset.h	Путь к вызываемой управляющей программе Вы можете выбрать управляющую программу через меню выбора.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. Если пересчет координат в вызванных управляющих программах целенаправленно не сбрасывается, эти трансформации также воздействуют на вызывающую управляющую программу. Во время обработки существует риск столкновения!

- Использованные в той же управляющей программе трансформации координат необходимо снова сбросить
- При необходимости проверить выполнение при помощи графического моделирования

- Путь к вызываемой программе, включая имя управляющей программы может содержать не более 255 символов.
- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, то вы можете задать только имя файла без пути к файлу. Если вы выберете файл из меню выбора, то система ЧПУ сделает это автоматически.
- Если вы желаете запрограммировать переменные вызовы программы с помощью параметров строки, используйте функцию **SEL PGM**.

  Дополнительная информация: "Выбор и вызов управляющей программы с помощью SEL PGM и CALL SELECTED PGM ", Стр. 369
- Q-параметры при вызове программы через **PGM CALL** действуют глобально. Поэтому следует учитывать, что изменения Q-параметров в вызываемой управляющей программе, воздействуют и на вызывающую управляющую программу. При необходимости используйте параметры QL, которые действуют только в активной управляющей программе.
- Когда система ЧПУ отрабатывает вызывающую управляющую программу, то вы не можете редактировать также все вызываемые управляющие программы.

12.2.3 Выбор и вызов управляющей программы с помощью SEL PGM и CALL SELECTED PGM

Применение

С помощью функции **SEL PGM** вы выбираете внешнюю управляющую программу, которую вы будете вызывать в каком-либо другом месте активной управляющей программы. Система ЧПУ отрабатывает вызываемую управляющую программу в том месте, на котором вы её вызовите в вызывающей управляющей программе с помощью **CALL SELECTED PGM**.

Смежные темы

- Непосредственный вызов управляющей программы

  Дополнительная информация: "Вызов управляющей программы с помощью PGM CALL", Стр. 367

Описание функций

Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1. Система ЧПУ выполняет управляющую программу, пока вы не вызовите другую программу с помощью **CALL PGM**. Когда система ЧПУ считывает **SEL PGM**, то она запоминает определенную там управляющую программу.
2. Когда система ЧПУ считывает **CALL SELECTED PGM** читает, то она вызывает в этом месте выбранную ранее управляющую программу.
3. Затем система ЧПУ отрабатывает вызванную управляющую программу до последнего кадра программы.
4. После этого система ЧПУ снова продолжает вызывающую управляющую программы со следующего кадр программы после **CALL SELECTED PGM**.

Для вызова программы применяются следующие базовые условия:

- Вызываемая управляющая программа не может содержать вызов **CALL PGM** для вызывающей управляющей программы. Это создает бесконечный цикл.
- Вызываемая управляющая программа не должна содержать дополнительные функции **M30** или **M2**. Если в вызываемой управляющей программе вы хотите определить подпрограммы при помощи меток, то вы можете заменить **M30** или **M2** функцией перехода **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. В результате система ЧПУ не будет отрабатывать без вызова, например, подпрограммы.

  Дополнительная информация: "Безусловный переход", Стр. 1407

  Если вызываемая управляющая программа содержит дополнительные функции, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Вызываемая управляющая программа должна быть законченной. При отсутствии кадра программы **END PGM** система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Ввод

11 SEL PGM "reset.h"	; Выбор вызываемой управляющей программы
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; Вызов выбранной управляющей программы

Функция ЧПУ **SEL PGM** содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SEL PGM	Открыватель синтаксиса для выбора вызываемой управляющей программы
" " или **QS**	Путь к вызываемой управляющей программе Фиксированное имя или переменная Вы можете выбрать управляющую программу через меню выбора.

Функция ЧПУ **CALL SELECTED PGM** содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
CALL SELECTED PGM	Начальный элемент синтаксиса для вызова выбранной управляющей программы

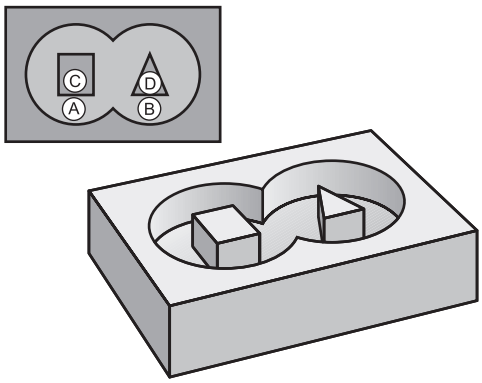
Рекомендации

- Внутри функции **SEL PGM** вы можете выбрать управляющую программу также с помощью QS параметров, таким образом вы сможете управлять вызовом программы через переменную.
- Если, вызываемая с помощью **CALL SELECTED PGM** управляющая программа, отсутствует, то система ЧПУ прерывает выполнение программы или моделирования сообщением об ошибке. Во избежание нежелательных прерываний при отработке программы, вы можете при помощи функции **FN 18** (**ID10 NR110** и **NR111**) проверить все пути к файлам в начале программы.

  Дополнительная информация: "Чтение системных данных с помощью FN 18: SYSREAD", Стр. 1414
- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, то вы можете задать только имя файла без пути к файлу. Если вы выберете файл из меню выбора, то система ЧПУ сделает это автоматически.
- Q-параметры при вызове программы через **PGM CALL** действуют глобально. Поэтому следует учитывать, что изменения Q-параметров в вызываемой управляющей программе, воздействуют и на вызывающую управляющую программу. При необходимости используйте параметры QL, которые действуют только в активной управляющей программе.
- Когда система ЧПУ отрабатывает вызывающую управляющую программу, то вы не можете редактировать также все вызываемые управляющие программы.

12.3 Цикл 14 KONTUR

Применение



В цикле **14 KONTUR** приводятся все подпрограммы, которые должны включаться в общий контур.

Рекомендации

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Цикл **14** является DEF-активным, т.е. он действует с момента своего определения в управляющей программе.
- В цикле **14** можно перечислить не более 12 подпрограмм (подконтуров).

12.3.1 Параметры цикла

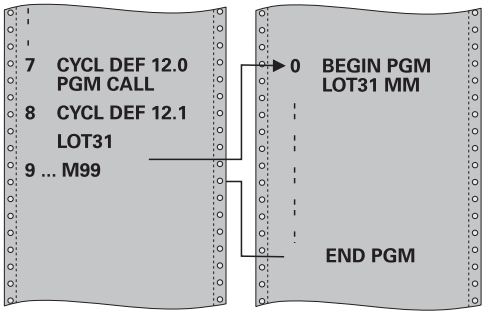
Вспомогательная графика	Параметр
	Номер метки описания контура? Введите все номера меток отдельных подпрограмм, которые должны составлять контур. Подтверждайте ввод каждого номера клавишей ENT. Завершите ввод клавишей **END**. Возможно до 12 номеров подпрограмм. Ввод: **0...65535**

Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1 /2
```

12.4 Цикл 12 WYZOW PROGRAMMY

Применение



Можно присвоить любые управляющие программы, например, специальные циклы сверления или геометрические модули, циклу обработки. Затем можно вызывать эту управляющую программу как цикл.

Рекомендации

- Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.
- При вызове программы с циклом **12** Q-параметры всегда действуют глобально. Поэтому следует учесть, что изменения Q-параметров в вызванной управляющей программе, воздействуют при необходимости и на вызывающую управляющую программу.

Указания к программированию

- Вызываемая управляющая программа должна храниться во внутренней памяти системы ЧПУ.
- Если вводится только имя программы, то в этом случае управляющая программа, определенная как цикл, должна находиться в той же директории, что и вызывающая управляющая программа.
- Если определенная как цикл управляющая программа не находится в той же директории, что и вызывающая управляющая программа, необходимо ввести полный путь доступа, например, **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

12.4.1 Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Имя программы Имя вызываемой управляющей программы, если необходимо, задайте полный путь. Через выберите выбор файла на панели действий вызывающей программы ЧПУ.

Управляющая программа вызывается с помощью:

- **CYCL CALL** (отдельный кадр УП) или
- M99 (покадрово) или
- M89 (будет выполняться после каждого кадра позиционирования)

Определение управляющей программы 1_Plate.h в качестве цикла и вызов с помощью M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

12.5 Техника программирования с вложением подпрограмм

Применение

Вы также можете комбинировать техники программирования, например, в повторении части программы вызывать другую, управляющую программу или подпрограмму.

Глубина вложения включая определяет, насколько многократно части программы или подпрограммы могут содержать другие подпрограммы или повторы части программы.

Смежные темы

- Подпрограммы

  Дополнительная информация: "Подпрограммы", Стр. 364
- Повторение части программы

  Дополнительная информация: "Повтор части программы", Стр. 365
- Вызов отдельной управляющей программы

  Дополнительная информация: "Функции выбора", Стр. 366

Описание функций

Следующие максимальные глубины вложения применяются к управляющим программам:

- Максимальная кратность вложения для подпрограмм: 19
- Максимальная глубина вложения для внешней программы: 19, причём **CYCL CALL** действует, как вызов подпрограммы
- Вложение повторов частей программы можно выполнять произвольно часто

12.5.1 Пример

Вызов подпрограмм внутри другой подпрограммы

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL “UP1“	; Вызов подпрограммы **LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Последний кадр главной программы с M30
22 LBL “UP1“	; Начало подпрограммы **UP1**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; Вызов подпрограммы **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; Конец подпрограммы **"UP1"**
42 LBL 2	; Начало подпрограммы **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; Конец подпрограммы **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1 Управляющая программа UPGMS отрабатывается до кадра 11.

2 Вызывается подпрограмма UP1 и отрабатывается до кадра программы 31.

3 Вызывается подпрограмма 2 и отрабатывается до кадра 51. Конец подпрограммы 2 и возврат к подпрограмме, из которой она была вызвана.

4 Подпрограмма UP1 отрабатывается от кадра 32 до кадра 41. Конец подпрограммы UP1 и возврат в управляющую программу UPGMS.

5 Управляющая программа UPGMS отрабатывается от кадра УП 12 до кадра УП 21. Конец программы с возвратом к кадру программы 1.

Повторение части программы внутри повторения части программы

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Начало участка программы 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; Начало участка программы 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Вызов участка программы 2 и двукратное повторение
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Вызов участка программы 1, включая участок программы 2, и повтор один раз.
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1 Управляющая программа REPS отрабатывается до кадра 31.
2 Часть программы между кадром 31 и 21 повторяется дважды, то есть всего отрабатывается 3 раза.
3 Управляющая программа REPS отрабатывается от кадра 32 до кадра 41.
4 Часть программы между кадром 41 и 11 повторяется один раз, то есть всего 2 раза (содержит повторение части программы между кадрами 21 и 31).
5 Управляющая программа REPS отрабатывается от кадра 42 до кадра 51. Конец программы с возвратом к кадру программы 1.

Вызов подпрограммы внутри повторения части программы

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Начало участка программы 1
12 CALL LBL 2	; Вызов подпрограммы 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Вызов участка программы 1 и двукратное повторение
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Последний кадр главной программы с M30
22 LBL 2	; Начало подпрограммы 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; Конец подпрограммы 2
32 END PGM UPGREP MM	

Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу следующим образом:

1 Управляющая программа UPGREP отрабатывается до кадра 12.
2 Вызывается подпрограмма 2 и отрабатывается до кадра УП 31.
3 Часть программы между кадром 13 и 11 (вкл. подпрограмму 2) повторяется дважды, то есть всего отрабатывается 3 раза.
4 Управляющая программа UPGREP отрабатывается от кадра 14 до кадра 21. Конец программы с возвратом к кадру программы 1.

13

Определения контуров и точек

13.1 Таблицы точек

Применение

Таблица точек позволяет запускать один или несколько циклов подряд на нерегулярном шаблоне точек.

Смежные темы

- Содержимое таблицы точек, скрытие отдельных точек
  Дополнительная информация: "Таблица точек", Стр. 2022

Описание функций

Ввод координат в таблицу точек

Если используются циклы сверления, то координаты плоскости обработки в таблице точек соответствуют координатам центров отверстий Если используются циклы фрезерования, то координаты плоскости обработки в таблице точек соответствуют координатам точки старта соответствующего цикла, например, координатам центра круглого кармана. Координаты положения оси инструмента соответствуют координате поверхности заготовки.

Система ЧПУ отводит инструмент при перемещении между заданными точкам на безопасную высоту. В качестве безопасной высоты система ЧПУ использует либо координату по оси инструмента при вызове цикла либо значение из параметра цикла **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**, в зависимости от того, какое значение больше.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы запрограммировали в таблице точек для отдельных точек безопасную высоту, система ЧПУ игнорирует для всех точек значение из параметра цикла **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**!

- Запрограммируйте функцию **GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN**, чтобы система ЧПУ учитывала безопасную высоту только в конкретной точке

Принцип работы с циклами

Циклы SL и цикл 12

Система ЧПУ интерпретирует точки в таблице точек как дополнительное смещение нулевой точки.

Циклы от 200 до 208, от 262 до 267

Система ЧПУ интерпретирует точки плоскости обработки как координаты центра отверстия. Если вы хотите использовать координату, определенную в таблице точек по оси шпинделя в качестве координаты начальной точки, то в качестве координаты поверхности заготовки в цикле (**Q203**) задайте 0.

Циклы с 210 по 215

Система ЧПУ интерпретирует эти точки как дополнительное смещение нулевой точки. Если вы хотите использовать заданные в таблице точки в качестве координат точки старта, то запрограммируйте точки старта и координаты поверхности (**Q203**) в соответствующем цикле фрезерования равными 0.

Вы уже не можете больше добавлять эти циклы на системе ЧПУ, но можете редактировать и отрабатывать уже существующие управляющие программы.

Циклы с 251 по 254

Система ЧПУ интерпретирует точки плоскости обработки как начальные точки цикла. Если вы хотите использовать координату, определенную в таблице точек по оси шпинделя в качестве координаты начальной точки, то в качестве координаты поверхности заготовки в цикле (**Q203**) задайте 0.

13.1.1 Выбор таблицы точек в управляющей программе с помощью SEL PATTERN

Для выбора таблицы точек выполните следующее:



- Выберите **Вставить NC-функцию**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- Выберите **SEL PATTERN**



- Нажмите на **Выбор файла**
- Система ЧПУ откроет окно для выбора файла.
- Выберите желаемую таблицу точек, используя файловую структуру
- Подтвердите ввод
- Система ЧПУ завершит программирование кадра программы.

Если таблица точек находится не в той же директории, что и управляющая программа, то вы должны задать полный путь к файлу. В окне **Настройки программы** вы можете определить, создает ли система ЧПУ абсолютные или относительные пути.

Дополнительная информация: "Настройки в рабочем пространстве Программа", Стр. 211

Пример

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

13.1.2 Вызов цикла с таблицей точек

Чтобы вызвать цикл по точкам, определенных в таблице точек, запрограммируйте вызов цикла с помощью **CYCL CALL PAT**.

С помощью **CALL PAT PAT** система ЧПУ отрабатывает последнюю определенную вами таблицу точек.

Чтобы вызвать цикл в сочетании с таблицей точек выполните следующее:

Вставить NC-функцию

- Выберите **Вставить NC-функцию**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию.**

CYCL CALL

- Выберите **CYCL CALL PAT**
- Введите значение подачи

> На этой подаче система ЧПУ перемещает инструмент между точками таблицы точек. Если вы не введёте подачу, то система ЧПУ перемещает с последней запрограммированной подачей.

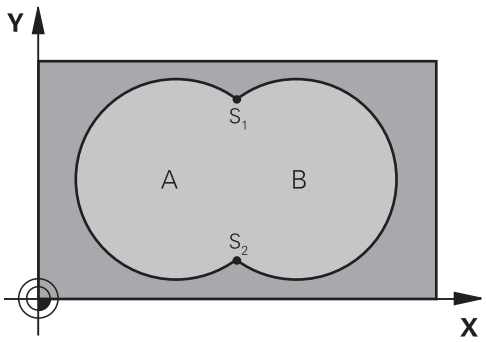
- При необходимости, задайте дополнительную функцию
- Подтвердите клавишей **END**.

Рекомендации

- Вы можете в функции **GLOBAL DEF 125** с настройкой **Q435**=**1** указать системе ЧПУ всегда перемещаться на 2-е безопасное расстояние и цикла при позиционировании между точками.
- При необходимости осуществлять перемещения во время предпозиционирования по оси шпинделя на уменьшенной подаче, запрограммируйте дополнительную функцию **M103**.
- Система ЧПУ отрабатывает с **CYCL CALL PAT** последнюю определенную Вами таблицу точек, также если вы определили таблицу точек в вызванной с помощью **CALL PGM** управляющей программе

13.2 Перекрывающие друг друга контуры

13.2.1 Основные положения



Карманы и острова можно соединять друг с другом, создавая новый контур. Таким образом, можно увеличить поверхность кармана путем наложения другого кармана либо уменьшить размеры острова.

13.2.2 Подпрограммы: перекрывающие друг друга карманы

> В последующих примерах приведены подпрограммы контура, вызываемые в главной программе циклом **14 KONTUR**.

Карманы A и B перекрывают друг друга.

Система ЧПУ рассчитывает точки пересечения S1 и S2. Эти точки не программируются.

Карманы программируются как окружности.

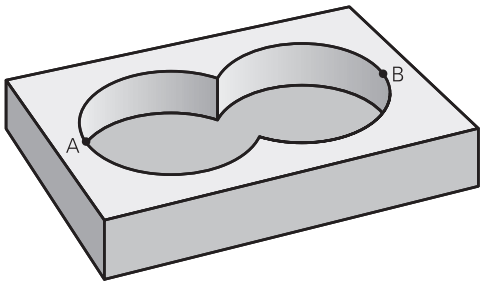
Подпрограмма 1: карман A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Подпрограмма 2: карман B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.3 Поверхность из суммы



Должны обрабатываться обе поверхности A и B, включая поверхность перекрытия:

- Поверхности A и B должны быть карманами.
- Первый карман (в цикле **14**) должен начинаться снаружи второго

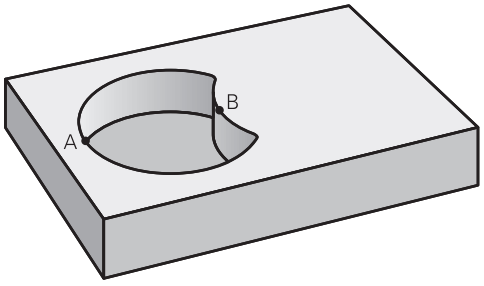
Поверхность A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Поверхность B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.4 Поверхность из разницы



Поверхность A должна обрабатываться за исключением перекрытого поверхностью B участка:

- Поверхность A должна быть карманом и B должна быть островом.
- A должна начинаться вне B.
- B должна начинаться в пределах A

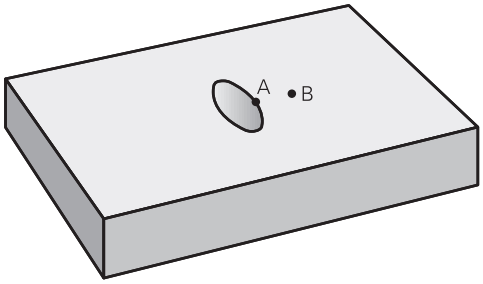
Поверхность A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Поверхность B:

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.5 Поверхность из пересечения



Должна обрабатываться площадь пересечения A и B. (Оставшиеся площади должны остаться необработанными).

- Поверхности A и B должны быть карманами.
- Поверхность A должна начинаться в пределах B.

Поверхность A:

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Поверхность B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.3 Простая формула контура

13.3.1 Основы

Схема: работа с SI-циклами и простой формулой контура

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA
...
8 CYCL DEF 21 VYBORKA
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 CHIST.OBRAB.DNA
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 CHIST.OBRAB.STOR.
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

С помощью простой формулы контура можно составлять контуры, состоящие из максимум девяти подконтуров (карманов или островов) простым способом. Из выбранных подконтуров система ЧПУ рассчитывает общий контур.

Память одного SL-цикла (все программы описания контуров) имеет ограничение в макс. **128 контуров.** Количество возможных элементов контура зависит от типа контура (внутренний/наружный) и количества кадров описания контура, и составляет максимум **16384** элементов контура.

Пустые области

С помощью пустых областей **V** (**void**) вы можете исключить области из обработки. Эти области могут, например, быть контурами в отливках или из предыдущих этапов обработки. Вы можете определить до 5 пустых областей.

При использовании циклов OCM система ЧПУ в пределах пустых областей врезается вертикально.

Если вы используете SI-циклы с номерами **22** - **24**, то система ЧПУ определяет положение врезания независимо от заданных пустых областей.

Проверьте поведение с помощью моделирования.

Свойства подконтуров

- Не программируйте коррекцию на радиус.
- Система ЧПУ игнорирует подачу F и дополнительные функции M.
- Преобразования координат разрешены – если они были заданы в подконтурах, то они будут использоваться и в последующих подпрограммах, но их не нужно сбрасывать после вызова цикла.
- Подпрограммы могут содержать координаты по оси шпинделя, но они игнорируются.
- В первом кадре координат подпрограммы вы задаёте плоскость обработки.

Особенности циклов

- Система ЧПУ автоматически позиционирует инструмент перед каждым циклом на безопасное расстояние.
- Каждый уровень глубины фрезеруется без подъема инструмента, острова огибаются сбоку.
- Радиус «внутренних углов» является программируемым, т.е. инструмент не останавливается, следа от резания на поверхности детали не остается (действует для самой внешней траектории при черновой и боковой чистовой обработке).
- При боковой чистовой обработке инструмент подводится к контуру тангенциально по круговой траектории.
- При чистовой обработке дна система ЧПУ также подводит инструмент по тангенциальной круговой траектории к детали (например, ось шпинделя Z: круговая траектория в плоскости Z/X).
- Система ЧПУ непрерывно обрабатывает контур попутным либо встречным движением.

Данные о размерах обработки, такие как глубина фрезерования, припуски и безопасное расстояние, необходимо задавать в цикле **20 DANNYJE KONTURA** или для OCM в цикле **271 OCM DANNYE KONTURA**.

13.3.2 Ввод простой формулы контура

Вы можете связать различные контуры в математической формуле, используя опцию выбора на панели действий или в форме.

Выполните действия в указанной последовательности:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **CONTOUR DEF**
- > Система ЧПУ откроет ввод формулы контура.
- ▶ Задайте первый подконтур **P1**
- ▶ Выберите опцию карман **P2** или остров **I2**
- ▶ Задайте второй подконтур
- ▶ При необходимости, введите глубину второго подконтура.
- > Для ввода всех подконтуров продолжайте ввод в диалоге, как это описано выше.
- ▶ При необходимости задайте пустые области **V**

> **i** Глубина пустых областей соответствует общей глубине, которую вы определяете в цикле обработки.

Система ЧПУ при задании контуров предлагает следующие программные клавиши:

Возможность выбора		Функция
Файл	■ Ввод ■ Выбор файла	Определите имя контура или откройте выбор файла
QS		Задайте номер QS-параметра
LBL	■ Номер ■ Имя ■ QS	Задайте номер, имя или QS-параметр для метки

Пример:

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Указания по программированию:

- Первая глубина подконтура - это глубина цикла. Запрограммированный контур ограничен этой глубиной. Другие подконтуры не могут быть глубже глубины цикла. Поэтому всегда начинайте с самого глубокого кармана.
- Если контур определен в виде острова, система ЧПУ интерпретирует записанную глубину как высоту острова. Записанное значение, без знака числа, относится в этом случае к поверхности обрабатываемой заготовки!
- Если задана глубина 0, то действует глубина заданная для карманов в цикле **20**. В этом случае острова достигают поверхности детали!
- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, вы можете вписать только имя файла без пути к файлу.

13.3.3 Обработка контура с помощью циклов SL или OCM

Обработка заданного общего контура выполняется с помощью SL циклов или OCM циклов Стр. 486.

13.4 Комплексная формула контура

13.4.1 Основные положения

С помощью сложных формул контуров вы можете создавать сложные контуры, состоящие из подконтуров (карманов или островов). Отдельные подконтуры (данные геометрии) задаются как отдельные управляющие программы. Таким образом, подконтуры можно использовать несколько раз. Система ЧПУ рассчитывает весь контур из выбранных подконтуров, связанных формулой контура.

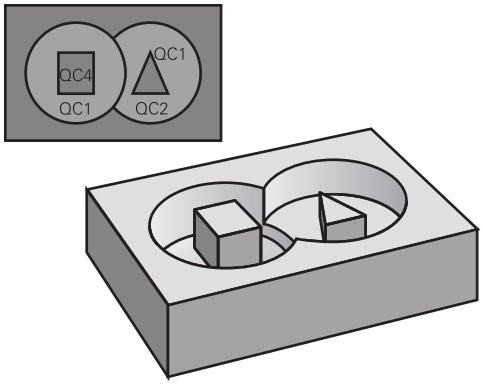


Схема: отработка с помощью SL-циклов и сложной формулы контура

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA
...
8 CYCL DEF 21 VYBORKA
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 CHIST.OBRAB.DNA
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 CHIST.OBRAB.STOR.
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Указания по программированию:

- Память одного SL-цикла (все программы описания контуров) имеет ограничение в макс. **128 контуров.** Количество возможных элементов контура зависит от типа контура (внутренний/наружный) и количества кадров описания контура, и составляет максимум **16384** элементов контура.
- SL-циклы с формулой контура исходят из предпосылки структурированного построения программы и предоставляют возможность сохранять повторяющиеся контуры в отдельных управляющих программах. При помощи формулы контура можно соединить подконтуры в один общий контур и определить, является ли он карманом или островом.

Свойства подконтуров

- Система ЧПУ распознаёт все контуры, как карманы, поэтому программируйте без коррекции на радиус
- Система ЧПУ игнорирует подачу F и дополнительные функции M.
- Преобразования координат разрешены – если они заданы в подконтурах, то они действуют также и на последующие вызываемые программы, но их не нужно сбрасывать после вызова цикла
- Вызываемые программы могут содержать координаты по оси шпинделя, но они игнорируются
- В первом кадре с координатами в вызываемой программе определите уровень обработки
- Подконтуры, при необходимости, можно программировать с различной глубиной

Особенности циклов

- Система ЧПУ автоматически позиционирует инструмент перед каждым циклом на безопасное расстояние.
- Каждый уровень глубины фрезеруется без подъема инструмента, острова огибаются сбоку.
- Радиус «внутренних углов» является программируемым, т.е. инструмент не останавливается, следа от резания на поверхности детали не остается (действует для самой внешней траектории при черновой и боковой чистовой обработке).
- При боковой чистовой обработке инструмент подводится к контуру по круговой траектории по касательной.
- При чистовой обработке на глубине система ЧПУ также подводит инструмент по круговой траектории по касательной к заготовке (например, ось шпинделя Z: круговая траектория в плоскости Z/X).
- Система ЧПУ непрерывно обрабатывает контур попутным либо встречным движением.

Данные о размерах обработки, такие как глубина фрезерования, припуски и безопасное расстояние, необходимо задавать в цикле **20 DANNYJE KONTURA** или **271 OCM DANNYE KONTURA**

Схема: пересчет подконтуров с помощью формулы контура

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR++
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

13.4.2 Выбор управляющей программы с определением контура

С помощью функции **SEL CONTOUR** выбирается управляющая программа с определениями контура, из которых система ЧПУ берет описания контура:

Выполните действия в указанной последовательности:



- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.



- ▶ Выберите **SEL CONTOUR**
- > Система ЧПУ откроет ввод формулы контура.
- ▶ Определение контура

Система ЧПУ при вводе контуров предлагает следующие возможности:

Опция выбора		Функция
Файл	■ Ввод ■ Выбор файла	Определите имя контура или откройте выбор файла
QS		Задайте номер строкового параметра

Указания по программированию:
- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, вы можете вписать только имя файла без пути к файлу.
- Программируйте кадр **SEL CONTOUR** перед SL-циклами. Цикл **14 KONTUR** не требуется при использовании **SEL CONTUR**.

13.4.3 Определение описания контура

С помощью функции **DECLARE CONTOUR** для управляющей программы необходимо задать путь для управляющей программы, из которых система ЧПУ возьмет описания контура. Кроме этого, вы можете выбрать для этого описания контура отдельную глубину.

Выполните действия в указанной последовательности:



- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **DECLARE CONTOUR**
- > Система ЧПУ откроет ввод формулы контура.
- ▶ Введите номер идентификатора контура **QC**
- ▶ Определение описания контура

Система ЧПУ при вводе контуров предлагает следующие возможности:

Возможность выбора		Функция
Файл	■ Ввод ■ Выбор файла	Определите имя контура или откройте выбор файла
QS		Задайте номер строкового параметра

Указания по программированию:

- С помощью введённых обозначений контура **QC** Вы можете сочетать разные контуры друг с другом в формуле контура.
- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, вы можете вписать только имя файла без пути к файлу.
- Если Вы используете контуры с отдельными значениями глубины, то следует присваивать всем подконтурам одну глубину (например, присвоить глубину 0).
- Различные глубины (**DEPTH**) учитываются только при пересекающихся элементах. Не в случае с голым островом внутри кармана. Используйте для этого простую формулу контура.

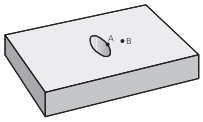
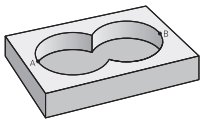
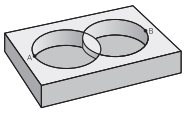
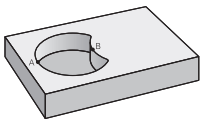
Стр. 384

13.4.4 Ввод сложной формулы контура

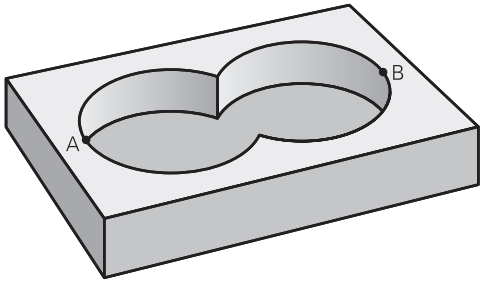
Вы можете использовать функцию формулы контура, чтобы связать разные контуры в математическую формулу:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **Формула контура QC**
- > Система ЧПУ откроет ввод формулы контура.
- ▶ Введите номер идентификатора контура **QC**
- ▶ Ввод формулы контура

Вспомогательная графика	Ввод	Логическая функция	Пример
	**&**	Пересечение с	**QC10 = QC1 & QC5**
	**|**	Объединение с	**QC25 = QC7 | QC18**
	**^**	Объединение, но без пересечения	**QC12 = QC5 ^ QC25**
	****	Без	**QC25 = QC1 \ QC2**
	(	Открыть скобки	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	Закрыть скобки	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		Определение отдельного контура	**QC12 = QC1**

13.4.5 Перекрывающие друг друга контуры



Система ЧПУ рассматривает запрограммированный контур как карман. С помощью функций формулы контура можно преобразовать контур в остров.

Карманы и острова можно соединять друг с другом, создавая новый контур. Таким образом, можно увеличить поверхность кармана путем наложения другого кармана либо уменьшить размеры острова.

Подпрограммы: пересекающиеся карманы

Последующие примеры представляют собой программы описания контура, которые определяются в программе определения контура. Программа определения контура в свою очередь вызывается через функцию **SEL CONTOUR** в главной программе.

Карманы A и B перекрывают друг друга.

Система ЧПУ рассчитывает точки пересечения S1 и S2, их не надо программировать.

Карманы программируются как полные окружности.

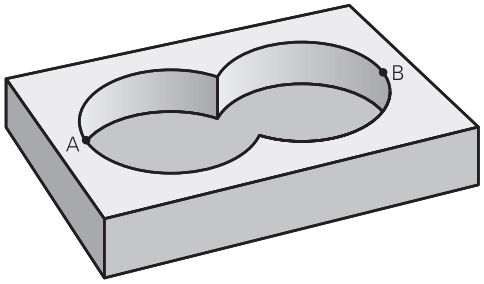
Программа описания контура 1: карман A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Программа описания контура 2: карман B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

“Суммарная ”-площадь



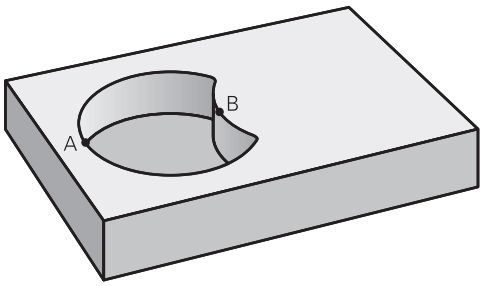
Должны обрабатываться обе поверхности A и B, включая поверхность перекрытия:

- Поверхности A и B должны программироваться в отдельных управляющих программах без коррекции на радиус
- В формуле контура поверхности A и B пересчитываются с помощью функции “Объединение“

Программа задания контура:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

“Разностная” площадь



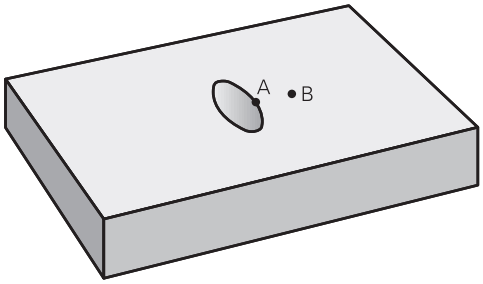
Поверхность A должна обрабатываться за исключением перекрытого поверхностью B участка:

- Поверхности A и B должны программироваться в отдельных управляющих программах без коррекции на радиус
- В формуле контура поверхность B вычитается с помощью функции **вырезания** из поверхности A

Программа задания контура:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

Площадь "пересечения"



Должна обрабатываться площадь пересечения A и B. (Оставшиеся площади должны остаться необработанными).

- Поверхности A и B должны программироваться в отдельных управляющих программах без коррекции на радиус
- В формуле контура поверхности A и B пересчитываются с помощью функции “Пересечение“

Программа задания контура:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

13.4.6 Обработка контура с помощью циклов SL или OCM

Обработка заданного общего контура выполняется с помощью SL циклов или OCM циклов Стр. 486.

13.5 Определение шаблона PATTERN DEF

13.5.1 Применение

С помощью функции **PATTERN DEF** вы можете простым способом определить регулярные шаблоны обработки, которые можно вызывать с помощью функции **CYCL CALL PAT**. Как и при определении циклов, для определения шаблонов также доступна вспомогательная графика, поясняющая требуемые входные параметры.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Функция **PATTERN DEF** рассчитывает координаты для обработки по осям **X** и **Y**. Для всех осей инструмента, кроме оси **Z**, во время последующей обработки сохраняется опасность столкновения!

- **PATTERN DEF** следует использовать исключительно с осью **Z** инструмента

Опция	Определение	Дополнительная информация
POS1	Точка Определение до 9 произвольных позиций обработки	Стр. 400
ROW1	Ряд Определение отдельного ряда, прямого или повернутого	Стр. 401
PAT1	Шаблон Определение отдельного шаблона, прямого, развернутого или наклоненного	Стр. 402
FRAME1	Рамка Определение отдельной рамки, прямой, развернутой или наклонённого	Стр. 404
CIRC1	Окружность Определение замкнутой окружности	Стр. 406
PITCHCIRC1	Сегмент окружности Определение сегмента окружности	Стр. 407

13.5.2 Ввод PATTERN DEF

Выполните действия в указанной последовательности:



- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **PATTERN DEF**
- > Система ЧПУ откроет ввод **PATTERN DEF**.
- ▶ Выберите желаемый шаблон обработки, например **CIRC1** для полного круга
- ▶ Введите требуемые определения
- ▶ Определите цикл обработки, например, цикл **200 SWERLENIJE**
- ▶ Вызовите цикл с помощью **CYCL CALL PAT**

13.5.3 Использование PATTERN DEF

После определения образца, его можно вызывать с помощью функции **CYCL CALL PAT**.

Дополнительная информация: "Программирование циклов обработки", Стр. 131

Система ЧПУ отрабатывает последний определённый цикл обработки на заданном вами шаблоне обработки.

Схема: Обработка с помощью PATTERN DEF

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 SWERLENIJE
...
13 CYCL CALL PAT
```

Рекомендации

Указания по программированию

- Вы можете использовать перед **CYCL CALL PAT** функцию **GLOBAL DEF 125** с **Q345**=1. Тогда система ЧПУ всегда выполняет позиционирование инструмента между отверстиями на 2-ом безопасное расстояние, которое определяется в цикле.

Указания по использованию:

- Шаблон обработки остается активным до определения нового цикла или до выбора таблицы точек с помощью функции **SEL PATTERN**.

  Дополнительная информация: "Выбор таблицы точек в управляющей программе с помощью SEL PATTERN", Стр. 379
- Система ЧПУ отводит инструмент между начальными точками на безопасную высоту. В качестве безопасной высоты система ЧПУ использует либо координату по оси инструмента при вызове цикла, либо значение из параметра цикла **Q204**, в зависимости от того, какое значение больше.
- Если поверхность координат в **PATTERN DEF** больше чем значение в цикле, то безопасное расстояние и 2-ое безопасное расстояние рассчитываются для поверхности координат из **PATTERN DEF**.
- При помощи поиска кадра можно выбрать любую точку, с которой начнется или продолжится обработка.

  Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943

13.5.4 Определение отдельно позиции обработки

Режимы программирования и эксплуатации:
- Можно ввести максимум 9 позиций обработки, ввод необходимо каждый раз подтверждать клавишей **ENT**.
- **POS1** должна быть задана в абсолютных координатах. **POS2** - **POS9** можно запрограммировать абсолютно или в приращениях.
- Если значение **Поверхность заготовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	POS1: **X-коорд. позиции обработки** Введите абсолютную координату X. Ввод: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Y-коорд. позиции обработки** Введите абсолютную координату Y Ввод: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Координата поверхности заготовки** Введите абсолютную координату Z, с которой начинается обработка. Ввод: **-999999999...+999999999**
	POS2: **X-коорд. позиции обработки** Введите координату X абсолютно или инкрементально. Ввод: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Y-коорд. позиции обработки** Введите координату Y абсолютно или инкрементально. Ввод: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Координата поверхности заготовки** Введите координату Z абсолютно или инкрементально. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

13.5.5 Определение отдельного ряда

Примечания по программированию и использованию
- Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Точка старта X Координата начальной точки ряда по оси X. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Точка старта Y Координата начальной точки ряда по оси Y Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Расст.между позициями обработки Расстояние (инкрементально) между позициями обработки. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-999999999...+999999999**
	Количество операций Общее количество позиций обработки Ввод: **0...999**
	Полож. при повор.всего образца Угол поворота вокруг записанной точки старта. Ось отсчёта: главная ось активной плоскости обработки (например, X при оси инструмента Z). Значение может быть абсолютным и положительным или отрицательным инкрементальным Ввод: **-360.000...+360.000**
	Координата поверхности заготовки Введите абсолютную координату Z, с которой начинается обработка. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

13.5.6 Определение отдельного шаблона

Режимы программирования и эксплуатации:

- Параметры **Полож.при повороте, глав.ось** и **Полож.при повороте, вспомог.ось** действуют аддитивно относительно выполненного раньше **Полож. при повор.всего образца**.
- Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Точка старта X Абсолютная координата начальной точки шаблона по оси X Ввод: **-999999999...+999999999**
	Точка старта Y Абсолютная координата начальной точки шаблона по оси Y Ввод: **-999999999...+999999999**
	Расст.между позициями обраб. X Расстояние (инкрементальное) между позициями обработки в направлении X. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-999999999...+999999999**
	Расст.между позициями обраб. Y Расстояние (инкрементальное) между позициями обработки в направлении Y. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-999999999...+999999999**
	Количество столбцов Общее количество столбцов в шаблоне Ввод: **0...999**
	Количество линий Общее количество строк в шаблоне Ввод: **0...999**
	Полож. при повор.всего образца Угол поворота, на который повернут весь шаблон вокруг заданной начальной точки. Ось отсчёта: главная ось активной плоскости обработки (например, X при оси инструмента Z). Значение может быть абсолютным и положительным или отрицательным инкрементальным Ввод: **-360.000...+360.000**

Вспомогательная графика	Параметр
	Полож.при повороте, глав.ось Угол поворота, на который поворачивается исключительно главная ось плоскости обработки вокруг заданной начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-360.000...+360.000**
	Полож.при повороте, вспомог.ось Угол поворота, на который повёрнута исключительно вспомогательная ось плоскости обработки вокруг заданной начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-360.000...+360.000**
	Координата поверхности заготовки Введите абсолютную координату Z, с которой должна начаться обработка. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

13.5.7 Определение отдельной рамки

Режимы программирования и эксплуатации:

- Параметры **Полож.при повороте, глав.ось** и **Полож.при повороте, вспомог.ось** действуют аддитивно относительно выполненного раньше **Полож. при повор.всего образца**.
- Если значение **Поверхность заготовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Точка старта X Абсолютная координата начальной точки рамки по оси X. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Точка старта Y Абсолютная координата начальной точки рамки по оси Y Ввод: **-999999999...+999999999**
	Расст.между позициями обраб. X Расстояние (инкрементальное) между позициями обработки в направлении X. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-999999999...+999999999**
	Расст.между позициями обраб. Y Расстояние (инкрементальное) между позициями обработки в направлении Y. Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-999999999...+999999999**
	Количество столбцов Общее количество столбцов в шаблоне Ввод: **0...999**
	Количество линий Общее количество строк в шаблоне Ввод: **0...999**
	Полож. при повор.всего образца Угол поворота, на который повёрнут весь шаблон вокруг заданной начальной точки. Ось отсчёта: главная ось активной плоскости обработки (например, X при оси инструмента Z). Значение может быть абсолютным и положительным или отрицательным инкрементальным Ввод: **-360.000...+360.000**

Вспомогательная графика	Параметр
	Полож.при повороте, глав.ось Угол поворота, на который поворачивается исключительно главная ось плоскости обработки вокруг заданной начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Полож.при повороте, вспомог.ось Угол поворота, на который повёрнута исключительно вспомогательная ось плоскости обработки вокруг заданной начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Координата поверхности заготовки Введите абсолютную координату Z, с которой начинается обработка. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

13.5.8 Определение полной окружности

Режимы программирования и эксплуатации:
- Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Центр окружности из отверстий X Абсолютная координата центра окружности по оси X Ввод: **-999999999...+999999999**
	Центр окружности из отверстий Y Абсолютная координата центра окружности по оси Y Ввод: **-999999999...+999999999**
	Диаметр окружности из отверстий Диаметр окружности отверстий Ввод: **0...999999999**
	Угол старта Полярный угол первой позиции обработки. Ось отсчёта: главная ось активной плоскости обработки (например, X при оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-360.000...+360.000**
	Количество операций Общее количество позиций обработки на окружности Ввод: **0...999**
	Координата поверхности заготовки Введите абсолютную координату Z, с которой начинается обработка. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

13.5.9 Определение дуги окружности

Режимы программирования и эксплуатации:
- Если значение **Поверхность заготовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Центр окружности из отверстий X Абсолютная координата центра окружности по оси X Ввод: **-999999999...+999999999**
	Центр окружности из отверстий Y Абсолютная координата центра окружности по оси Y Ввод: **-999999999...+999999999**
	Диаметр окружности из отверстий Диаметр окружности отверстий Ввод: **0...999999999**
	Угол старта Полярный угол первой позиции обработки. Ось отсчёта: главная ось активной плоскости обработки (например, X при оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным Ввод: **-360.000...+360.000**
	Шаг угла/Конечный угол Инкрементный полярный угол между двумя позициями обработки. Значение может быть положительным или отрицательным. В качестве альтернативы можно ввести конечный угол (переключение с помощью опции выбора в панели действий или в форме) Ввод: **-360.000...+360.000**
	Количество операций Общее количество позиций обработки на окружности Ввод: **0...999**
	Координата поверхности заготовки Введите координату Z, с которой начинается обработка. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

13.5.10 Пример: использование циклов в сочетании с PATTERN DEF

Координаты сверления хранятся в определении шаблона PATTERN DEF POS. Координаты сверления вызываются системой ЧПУ при помощи CYCL CALL PAT.

Радиусы инструментов выбраны так, что все рабочие шаги видны на тестовой графике.

Отработка программы

- Центрирование (радиус инструмента 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSITIONING**: с помощью этой функции система ЧПУ позиционирует между точками при CYCL CALL PAT между на 2-ом безопасном расстоянии. Настройка действует до M30.
- Сверление (радиус инструмента 2,4)
- Нарезание резьбы (радиус инструмента 3)

Дополнительная информация: "Технологически независимые циклы", Стр. 467 и "Циклы для фрезерной обработки"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Вызов инструмента, центр. сверло (радиус 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Перемещение инструмента на безопасную высоту
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 ZENTRIROVANIE ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q343=+0 ;VIBOR DIAM./GLUBINA ~	
Q201=-2 ;GLUBINA ~	
Q344=-10 ;DIAMETR ~	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q211=+0 ;WYDER.WREMENI WNIZU ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+10 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q342=+0 ;DIAM. CHER.SWERLENIA ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~	
Q345=+1 ;SELECT POS. HEIGHT	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Вызов цикла в сочетании с шаблоном точек
9 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента

10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Вызов инструмента, сверло (радиус 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; Перемещение инструмента на безопасную высоту
12 CYCL DEF 200 SWERLENIJE ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q201=-25 ;GLUBINA ~	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q210=+0 ;WYDER. WREMENI WWER. ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+10 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q211=+0.2 ;WYDER.WREMENI WNIZU ~	
Q395=+0 ;KOORD. OTSCHETA GLUB	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Вызов цикла в сочетании с шаблоном точек
14 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Вызов инструмента, метчик (радиус 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Перемещение инструмента на безопасную высоту
17 CYCL DEF 206 NAREZANIE REZBI ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q201=-25 ;GLUBINA REZBY ~	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q211=+0 ;WYDER.WREMENI WNIZU ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+10 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Вызов цикла в сочетании с шаблоном точек
19 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента, конец программы
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

13.6 Циклы определения шаблона

13.6.1 Обзор

Система ЧПУ предоставляет три цикла, при помощи которых можно задавать шаблон точек:

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
220	**OBRAZEC KRUG** ■ Задание кругового шаблона ■ Полный круг или дуга окружности ■ Ввод начального и конечного угла	**DEF**-активный	Стр. 411
221	**RIADY IZ OTWIERSTIJ** ■ Задание линейного шаблона ■ Ввод угла поворота	**DEF**-активный	Стр. 414
224	**SHABLON QR-KODA DATY** ■ Преобразование текстов в точечный кодовый шаблон DataMatrix ■ Ввод положения и размера	**DEF**-активный	Стр. 418

13.6.2 Цикл 220 OBRAZEC KRUG

Применение

С помощью цикла вы можете задать шаблон точек на полной окружности или дуге. Он предназначен для предварительно заданного цикла обработки.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу из текущей позиции к точке старта первой обработки.

Последовательность:

- Перемещение на 2-е безопасное расстояние (по оси шпинделя)
- подвод к точке старта в плоскости обработки
- Перемещение на безопасное расстояние над поверхностью заготовки (по оси шпинделя)

2 Начиная с этого положения система ЧПУ отрабатывает последний определенный цикл обработки

3 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент движением по прямой или круговым движением на точку старта следующей обработки. Инструмент находится при этом на безопасном расстоянии (или на 2-м безопасном расстоянии)

4 Эта операция (1 до 3) повторяется, пока не будут выполнены все виды обработки



При выполнении данного цикла в режиме работы **Отработка программы / Покадрово** система ЧПУ останавливается между точками шаблона.

Рекомендации

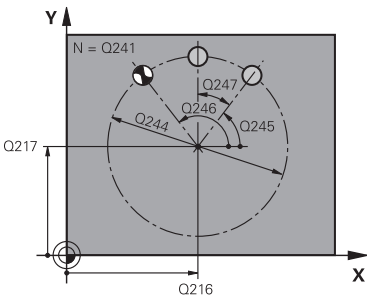
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **220** является DEF-активным. Дополнительно цикл **220** автоматически вызывает последний определённый цикл обработки.

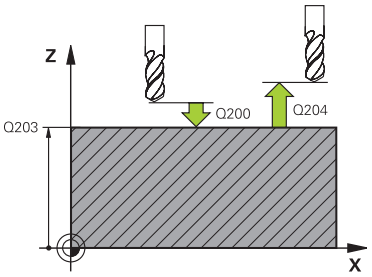
Указания к программированию

- Если вы комбинируете один из циклов **200** - **209** и **251** - **267** с циклом **220** или с циклом **221**, то безопасное расстояние, координата поверхности и 2-ое безопасное расстояние действительны из цикла **220** или **221**. Это изменение остаётся активным в управляющей программы, пока задействованные параметры не будут заново перезаписаны.

  Пример: если в управляющей программе цикл **200** задан с **Q203**=0, а потом запрограммирован цикл **220** с **Q203**=-5 то при последующем **CYCL CALL** или вызове с **M99** используется **Q203**=-5. Циклы **220** и **221** перезаписывают вышеуказанный параметр в **CALL**-активном цикле обработки (если в обоих циклах встречаются одинаковые вводимые параметры)

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q216 1-ая координата центра?** Центр образующей окружности на главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q217 2-ая координата центра? Центр образующей окружности на вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q244 Диаметр образующей канавки? Диаметр образующей окружности Ввод: **0...99999,9999**
	Q245 Угол начальной точки? Угол между главной осью плоскости обработки и начальной точкой первой обработки на образующей окружности. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q246 Конечный угол? Угол между главной осью плоскости обработки и начальной точкой последней обработки на образующей окружности (не действует для полного круга); Задавайте конечный угол неравным начальному углу, если конечный угол больше угла старта, то обработка выполняется против часовой стрелки, иначе - обработка по часовой стрелке. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q247 Шаг угла? Угол между двумя обработками на дуге окружности; если шаг угла равен нулю, то система ЧПУ рассчитывает шаг угла на основании значений начального угла, конечного угла и количества проходов; если введено значение для шага угла, не равное нулю, система ЧПУ не принимает во внимание значение конечного угла; знак (+/-) перед значением шага угла определяет направление обработки (– = по часовой стрелке). Значение действует инкрементально. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q241 Количество повторений? Количество обработок на образующей окружности Ввод: **1...99999**

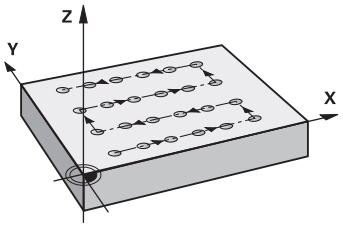
Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как инструмент должен перемещаться между обработками: **0**: перемещение между точками обработками на безопасном расстоянии **1**: перемещение между точками обработками на 2-ом безопасном расстоянии Ввод: **0**, **1**
	Q365 Вид перемещения? прямая=0/окру=1 Задайте, с какой функцией траектории инструмент должен перемещаться между обработками: **0**: перемещение между обработками по прямой **1**: перемещение между обработками по дуге окружности Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 220 OBRAZEC KRUG ~
    Q216=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q217=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q244=+60          ;DIAMETR OBRAZUJ. ~
    Q245=+0           ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q246=+360         ;UGOL KONECHN. TOCHKI ~
    Q247=+0           ;SCHAG UGLA ~
    Q241=+8           ;CHISLO POWTORENIJ ~
    Q200=+2           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0           ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50          ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q301=+1           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q365=+0           ;WID PEREMESCHENJA
12 CYCL CALL
```

13.6.3 Цикл 221 RIADY IZ OTWIERSTIJ

Применение



С помощью цикла вы можете задать шаблон точек на прямых. Он предназначен для предварительно заданного цикла обработки.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент автоматически от актуальной позиции к точке старта первой обработки.

Последовательность:

- Перемещение на 2-е безопасное расстояние (по оси шпинделя)
- подвод к точке старта в плоскости обработки
- Перемещение на безопасное расстояние над поверхностью заготовки (по оси шпинделя)

2 Начиная с этого положения система ЧПУ отрабатывает последний определенный цикл обработки

3 После этого система ЧПУ позиционирует инструмент в положительном направлении главной оси на точку старта следующего прохода Инструмент находится при этом на безопасном расстоянии (или на 2-м безопасном расстоянии)

4 Эти операции (1–3) повторяются, пока не будут отработаны все проходы на первой строке. Инструмент находится в последней точке первой строки.

5 После этого система ЧПУ перемещает инструмент к последней точке второй строки и выполняет там обработку.

6 Оттуда система ЧПУ позиционирует инструмент в отрицательном направлении главной оси на точку старта следующего прохода.

7 Эта операция (6) повторяется, пока не будут отработаны все проходы второй строки

8 Затем система ЧПУ перемещает инструмент на точку старта следующей строки.

9 Маятниковым движением отрабатываются все дальние строки

При выполнении данного цикла в режиме работы **Отработка программы / Покадрово** система ЧПУ останавливается между точками шаблона.

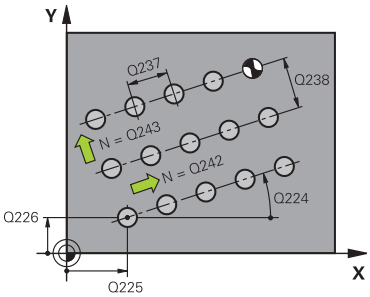
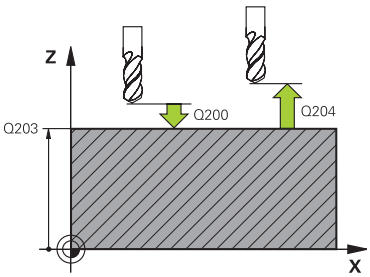
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **221** является DEF-активным. Дополнительно цикл **221** автоматически вызывает последний определённый цикл обработки.

Указания к программированию

- Если вы комбинируете один из циклов **200** - **209** и **251** - **267** с циклом **221**, то безопасное расстояние, координата поверхности, 2-ое безопасное расстояние и угловое положение действительны из цикла **221**.
- Если цикл **254** используется вместе с циклом **221**, то положение паза 0 не допускается.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q225 1-ая координата начальной точки?** Координата начальной точки на главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q226 2-ая координата начальной точки? Координата начальной точки на вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q237 Шаг по 1-ой оси? Расстояние отдельных точек в строке. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q238 Шаг по 2-ой оси? Расстояние отдельных строк друг от друга. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q242 Количество рядов? Количество обработок в строке Ввод: **0...99999**
	Q243 Количество линий? Количество строк Ввод: **0...99999**
	Q224 Угол поворота? Угол, на который поворачивается весь шаблон распределения точек. Центр вращения находится в начальной точке. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как инструмент должен перемещаться между обработками: **0**: перемещение между точками обработками на безопасном расстоянии **1**: перемещение между точками обработками на 2-ом безопасном расстоянии Ввод: **0**, **1**

Пример

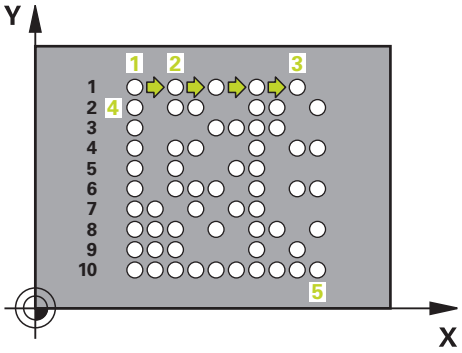
```
11 CYCL DEF 221 RIADY IZ OTWIERSTIJ ~
    Q225=+15          ;1-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q226=+15          ;2-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q237=+10          ;SCHAG PO 1-OJ OSI ~
    Q238=+8           ;SCHAG PO 2-OJ OSI ~
    Q242=+6           ;KOLICH.RIADOW ~
    Q243=+4           ;KOLICH.STROK ~
    Q224=+15          ;UGOL POWOROTA ~
    Q200=+2           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0           ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50          ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q301=+1           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU
12 CYCL CALL
```

13.6.4 Цикл 224 SHABLON QR-KODA DATY

Применение

С помощью цикла **224 SHABLON QR-KODA DATY** вы можете преобразовывать текст в, так называемый, код DataMatrix. Он служит шаблоном точек для предварительно заданного цикла обработки.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует инструмент автоматически из текущей позиции к запрограммированной начальной точке. Она находится в левом нижнем углу.

Последовательность:

- Перемещение на второе безопасное расстояние (по оси шпинделя)
- подвод к точке старта в плоскости обработки
- Перемещение на Безопасное расстояние над поверхностью детали (ось шпинделя)

2 После этого система ЧПУ смещает инструмента в положительном направлении вспомогательной оси к первой начальной точке **1** в первой строке

3 Начиная с этого положения система ЧПУ отрабатывает последний определенный цикл обработки

4 После этого система ЧПУ позиционирует инструмент в положительном направлении главной оси на начальную точку **2** следующей обработки. Инструмент находится при этом на первом безопасном расстоянии

5 Эти операции повторяются, пока не будут выполнена обработка всех точек первой строки. Инструмент находится в последней точке **3** первой строки

6 После этого система ЧПУ перемещает инструмент в отрицательном направлении по главной и вспомогательной оси к начальной точке **4** следующей строки

7 Затем выполняется обработка

8 Эти шаги выполняются пока код DataMatrix не будет сформирован. Обработка заканчивается в нижнем правом углу **5**

9 Затем система ЧПУ перемещает инструмент на второе безопасное расстояние

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

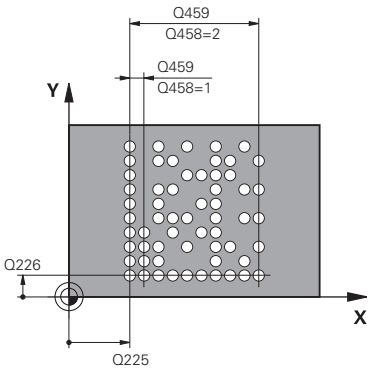
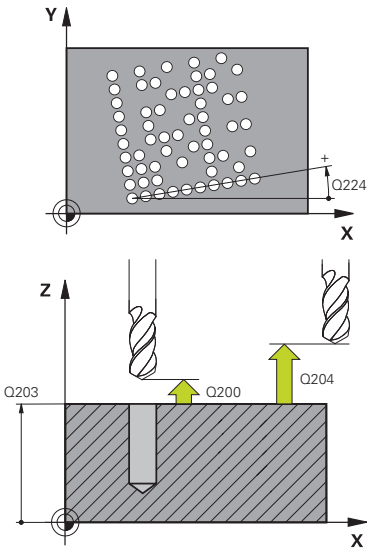
Осторожно, опасность столкновения!

Если вы комбинируете цикл обработки с цикла **224**, то **Безопасное расстояние**, координата поверхности и второе безопасное расстояние действуют из цикла **224**.

- Проверьте выполнение при помощи графического моделирования
- Внимательно проверьте управляющую программу или ее часть в режиме работы **Отработка программы:** режим **ОТДЕЛЬНЫЙ БЛОК**

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **224** является DEF-активным. Дополнительно цикл **224** автоматически вызывает последний определённый цикл обработки.
- Специальные символы **%** система ЧПУ использует для специальных функций. Если необходимо выгравировать эти символы, нужно задавать их дважды, например, **%%**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q225 1-ая координата начальной точки?** Координата левого нижнего угла кода по главной оси. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q226 2-ая координата начальной точки? Задание координаты левого нижнего угла кода по вспомогательной оси. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	QS501 Ввод текста? Кодируемый текст в кавычках. Возможно назначение переменных. **Дополнительная информация:** "Задание текста через переменную в коде DataMatrix", Стр. 421 Ввод: максимум **255** знаков
	Q458 Размер ячейки/шаблона (1/2)? Укажите, как описывается код DataMatrix в **Q459**: **1**: расстояние между ячейками **2**: размер шаблона Ввод: **1**, **2**
	**Q459 Размер для шаблона?** Определение расстояния между ячейками или размера шаблона: Если **Q458=1**: расстояние между первой и второй ячейками (исходя из центра ячеек) Если **Q458=2**: расстояние между первой и последней ячейками (исходя из центра ячеек) Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q224 Угол поворота? Угол, на который поворачивается весь шаблон распределения точек. Центр вращения находится в начальной точке. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 224 SHABLON QR-KODA DATY ~
    Q225=+0          ;1-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q226=+0          ;2-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    QS501=""         ;TEXT ~
    Q458=+1          ;VYBOR RAZMERA ~
    Q459=+1          ;RAZMER ~
    Q224=+0          ;UGOL POWOROTA ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
12 CYCL CALL
```

Задание текста через переменную в коде DataMatrix

В дополнение к фиксированным символам вы можете выводить определенные переменные в виде кода DataMatrix. Задание переменной начинается с символа **%**.

Вы можете использовать следующие переменные тексты в цикле **224 SHABLON QR-KODA DATY**:

- Дата и время
- Имя и путь к управляющей программе
- Состояние счетчика

Дата и время

Вы можете преобразовать текущую дату, текущее время или текущую календарную неделю в код DataMatrix. Для этого введите в параметр цикла **QS501** значение **%time<x>**. **<x>** определяет формат, например, 08 для ДД.ММ.ГГГГ.

Необходимо учитывать, что при вводе формата даты от 1 до 9 необходимо добавлять 0 перед числом, например, **%time08**.

Доступны следующие возможности:

Ввод	Формат
%time00	ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс
%time01	Д.ММ.ГГГГ ч:мм:сс
%time02	Д.ММ.ГГГГ ч:мм
%time03	Д.ММ.ГГ ч:мм
%time04	ГГГГ-ММ-Д чч:мм:сс
%time05	ГГГГ-ММ-ДД чч:мм
%time06	ГГГГ-ММ-ДД ч:мм
%time07	ГГ-ММ-ДД ч:мм
%time08	ДД.ММ.ГГГГ
%time09	Д.ММ.ГГГГ
%time10	Д.ММ.ГГ
%time11	ГГГГ-ММ-ДД
%time12	ГГ-ММ-ДД
%time13	чч:мм:сс
%time14	ч:мм:сс
%time15	ч:мм
% time99	Календарная неделя

Имя и путь к управляющей программе

Вы можете преобразовать имя или путь активной управляющей программы или вызванной управляющей программы в код DataMarix. Для этого введите в параметр цикла **QS501** значение **%main<x>** или **%prog<x>**

Доступны следующие возможности:

Ввод	Значение	Пример
%main0	Полный путь доступа к активной управляющей программе	**TNC:\MILL.h**
%main1	Путь к директории активной управляющей программы	**TNC:**
%main2	Имя активной управляющей программы	**ФРЕЗЕРОВАНИЕ**
%main3	Тип файла активной управляющей программы	**.H**
%prog0	Полный путь доступа к вызываемой управляющей программе	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Путь к директории активной вызываемой программы	**TNC:**
%prog2	Имя вызываемой управляющей программы	**HOUSE**
%prog3	Тип файла вызываемой управляющей программы	**.H**

Состояние счетчика

Текущие показания счетчика можно преобразовать в код DataMarix. Система ЧПУ показывает текущие показания счетчика в **Отраб. программы** на вкладке **PGM** рабочей области **Сост.**.

Для этого введите в параметр цикла **QS501** значение **%count<x>**.

Числом после **%count** вы задаёте, сколько позиций содержит код DataMatrix. Максимально возможна гравировка девяти позиций.

Пример:

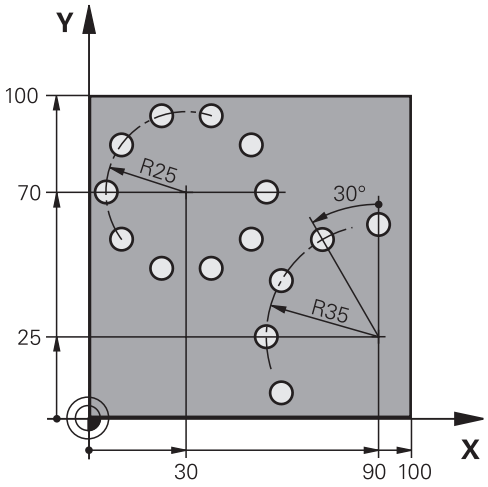
- Программирование: **%count9**
- Текущее состояние счётчика: 3
- Результат: 000000003

Указания по обслуживанию

- В моделировании система ЧПУ моделирует только то состояние счетчика, которое напрямую определено в управляющей программе. Состояние счётчика из рабочей области **Сост.** в рабочем режиме **Отраб. программы** игнорируется.

13.6.5 Примеры программ

Пример: группа отверстий на окружности




```
0 BEGIN PGM 200 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 200 Z S3500                    ; Вызов инструмента
4 L Z+100 R0 FMAX M3                       ; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 200 SWERLENIJE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-15         ;GLUBINA ~
    Q206=+250        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q202=+4          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q210=+0          ;WYDER. WREMENI WWER. ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q211=+0.25       ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q395=+0          ;KOORD. OTSCHETA GLUB
6 CYCL DEF 220 OBRAZEC KRUG ~
    Q216=+30         ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q217=+70         ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q244=+50         ;DIAMETR OBRAZUJ. ~
    Q245=+0          ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q246=+360        ;UGOL KONECHN. TOCHKI ~
    Q247=+0          ;SCHAG UGLA ~
    Q241=+10         ;CHISLO POWTORENIJ ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+100        ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q301=+1          ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q365=+0          ;WID PEREMESCHENJA
```

7 CYCL DEF 220 OBRAZEC KRUG ~	
Q216=+90 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q217=+25 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q244=+70 ;DIAMETR OBRAZUJ. ~	
Q245=+90 ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~	
Q246=+360 ;UGOL KONECHN. TOCHKI ~	
Q247=+30 ;SCHAG UGLA ~	
Q241=+5 ;CHISLO POWTORENIJ ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+100 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q301=+1 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~	
Q365=+0 ;WID PEREMESCHENJA	
8 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента
9 M30	; конец программы
10 END PGM 200 MM	

13.7 OCM-циклы определения шаблона

13.7.1 Обзор

Фигуры OCM

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
1271 **OCM PRYAMOUGOLNIK** (опция #167) ■ Определение прямоугольника ■ Ввод длин сторон ■ Определение углов	**DEF**-активный	Стр. 428
1272 **OCM OKRUZHNOST** (опция #167) ■ Определение окружности ■ Ввод диаметра окружности	**DEF**-активный	Стр. 431
1273 **OCM PAZ / REBRO** (опция #167) ■ Определение паза или ребра ■ Ввод ширины и длины	**DEF**-активный	Стр. 433
1278 **OCM MNOGOUGOLNIK** (опция #167) ■ Определение многоугольника ■ Ввод опорной окружности ■ Определение углов	**DEF**-активный	Стр. 436
1281 **OCM PRYAMOUG. OGRANICH.** (опция #167) ■ Определение ограничения как прямоугольника	**DEF**-активный	Стр. 439
1282 **OCM KRUGLOE OGRANICHENIE** (опция #167) ■ Определение ограничения как окружности	**DEF**-активный	Стр. 441

13.7.2 Основы

Система управления предоставляет вам циклы для часто требуемых форм. Вы можете запрограммировать фигуры как карманы, острова или ограничения.

Эти циклы фигур предлагают вам следующие преимущества:

- Вы можете легко программировать фигуры и данные обработки без программирования отдельных кадров
- Вы можете повторно использовать фигуры, которые часто используете
- В случае острова или открытого кармана система ЧПУ предоставляет вам дополнительные циклы для определения ограничений фигуры.
- С помощью типа фигуры ограничение вы можете выполнить торцевое фрезерование вашей фигуры

Фигура переопределяет данные контура OCM и отменяет определение ранее заданного цикла **271 OCM DANNYE KONTURA** или фигуру ограничения.

Для определения фигур в системе ЧПУ предусмотрены следующие циклы:

- **1271 OCM PRYAMOUGOLNIK**, смотри Стр. 428
- **1272 OCM OKRUZHNOST**, смотри Стр. 431
- **1273 OCM PAZ / REBRO**, смотри Стр. 433
- **1278 OCM MNOGOUGOLNIK**, смотри Стр. 436

Для определения ограничений фигур в системе ЧПУ предусмотрены следующие циклы:

- **1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH.**, смотри Стр. 439
- **1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE**, смотри Стр. 441

Допуски

Система ЧПУ предлагает возможность добавления допусков в следующих циклах и параметрах цикла:

Номер цикла	Параметр
1271 OCM PRYAMOUGOLNIK	**Q218 DLINA 1-OJ STORONY**, **Q219 DLINA 2-OJ STORONY**
1272 OCM OKRUZHNOST	**Q223 DIAMETR OKRUSHNOSTI**
1273 OCM PAZ / REBRO	**Q219 SCHIRINA KANAWKI**, **Q218 DLINA PAZA**
1278 OCM MNOGOUGOLNIK	**Q571 DIAM. OPOR. OKRUZHN.**

Вы можете задать следующие допуски:

Допуски	Пример	Окончательный размер
Отклонение размера	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 м	10.0000

Обращайте внимание на прописные и заглавные буквы при задании допусков.

Выполните действия в указанной последовательности:

- Начните определение цикла
- Введите параметры цикла
- Нажмите опцию выбора **TEXT** в панели действий
- Введите номинальный размер, включая допуск

Если вы запрограммируете неправильный допуск, система ЧПУ прекратит обработку с сообщением об ошибке.

13.7.3 Цикл 1271 OCM PRYAMOUGOLNIK (опция #167)

Применение

С помощью цикла фигуры **1271 OCM PRYAMOUGOLNIK** вы можете запрограммировать прямоугольник. Вы можете использовать фигуру как карман, остров или ограничение для торцевого фрезерования. У вас также есть возможность программирования допусков длины.

Если вы работаете с циклом **1271**, запрограммируйте следующее:

- Цикл **1271 OCM PRYAMOUGOLNIK**
  - Если вы запрограммировали **Q650**= 1 (тип фигуры = остров), то вы должны задать ограничение с помощью цикла **1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH.** или **1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE**
- Цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**
- При необходимости, цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA**
- При необходимости, цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.**
- При необходимости, цикл **277 OCM FASKA**

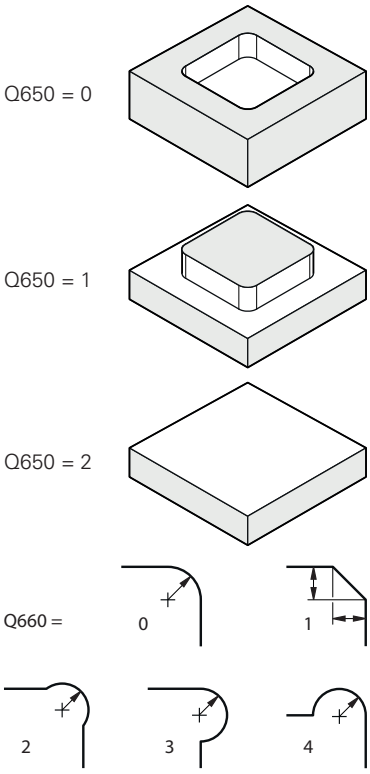
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1271** является DEF-активным, т.е. цикл **1271** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **1271** информация по обработке действительна для OCM циклов обработки **272** - **274** и **277**.

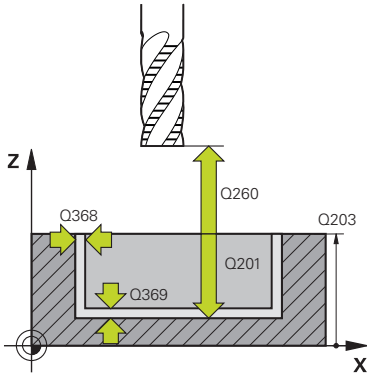
Указания к программированию

- Цикл требует соответствующего предварительного позиционирования, которое зависит от **Q367**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q650 Тип фигуры?** Геометрия фигуры: **0**: карман **1**: остров **2**: ограничение для торцевого фрезерования Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q218 Длина 1-ой стороны? Длина 1-ой стороны фигуры, параллельно главной оси. Значение действует инкрементально. При необходимости можно запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 427 Ввод: **0...99999,9999**
	Q219 Длина 2-ой стороны? Длина 2-ой стороны фигуры, параллельно вспомогательной оси. Значение действует инкрементально. При необходимости можно запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 427 Ввод: **0...99999,9999**
	Q660 Тип углов? Геометрия углов: **0**: радиус **1**: фаска **2**: углубление в направлении главной и вспомогательной осей **3**: углубление в направлении главной оси **4**: углубление в направлении вспомогательной оси Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 Радиус закругления угла? Радиус или фаска угла фигуры Ввод: **0...99999,9999**
	Q367 Положение кармана (0/1/2/3/4)? Положение фигуры относительно позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр фигуры **1**: позиция инструмента = левый нижний угол **2**: позиция инструмента = правый нижний угол **3**: позиция инструмента = правый верхний угол **4**: позиция инструмента = левый верхний угол Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Угол поворота? Угол, на который будет повернута фигура Центр вращения расположен в центре фигуры. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**

Вспомогательная графика



Параметр

Q203 Коорд. поверхности заготовки?

Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным.

Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Q201 Глубина?

Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально.

Ввод: **-99999.9999...+0**

Q368 к на чист.обработку со стороны?

Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально.

Ввод: **0...99999,9999**

Q369 Припуск на чистовую обработку дна?

Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально.

Ввод: **0...99999,9999**

Q260 b.wysota?

Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным.

Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Q578 Коэфф. радиуса на внутр.углах?

Результирующий внутренний диаметр для контура получается из радиуса инструмента и прибавления произведения радиуса инструмента на **Q578**.

Ввод: **0.05...0.99**

Пример

```
11 CYCL DEF 1271 OCM PRYAMOUGOLNIK ~
    Q650=+1              ;TIP FIGURY ~
    Q218=+60             ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q219=+40             ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q660=+0              ;TIP UGLOV ~
    Q220=+0              ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~
    Q367=+0              ;POLOSHENJE KARMANA ~
    Q224=+0              ;UGOL POWOROTA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q201=-10             ;GLUBINA ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q260=+50             ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q578=+0.2            ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH
```

13.7.4 Цикл 1272 OCM OKRUZHNOST (опция #167)

Применение

С помощью цикла фигуры **1272 OCM OKRUZHNOST** вы можете запрограммировать окружность. Вы можете использовать фигуру как карман, остров или ограничение для торцевого фрезерования. У вас также есть возможность программирования допусков для диаметра.

Если вы работаете с циклом **1272**, запрограммируйте следующее:

- Цикл **1272 OCM OKRUZHNOST**
  - Если вы запрограммировали **Q650**=1 (тип фигуры = остров), то вы должны задать ограничение с помощью цикла **1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH.** или **1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE**
- Цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**
- При необходимости, цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA**
- При необходимости, цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.**
- При необходимости, цикл **277 OCM FASKA**

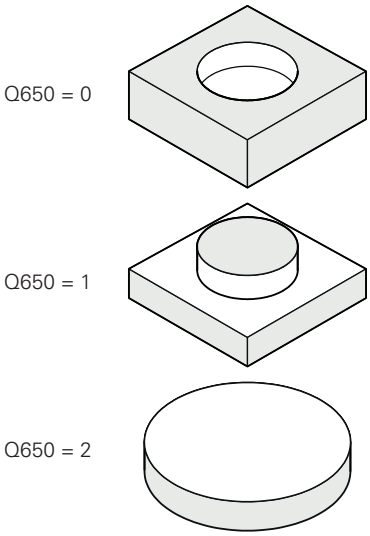
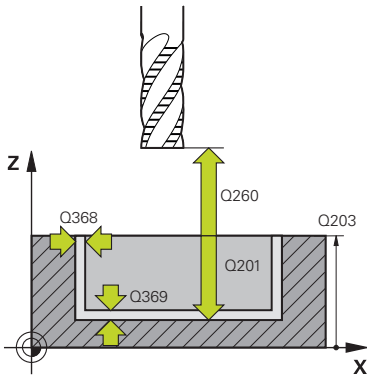
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1272** является DEF-активным, т.е. цикл **1272** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **1272** информация по обработке действительна для OCM циклов обработки **272** - **274** и **277**.

Указания к программированию

- Цикл требует соответствующего предварительного позиционирования, которое зависит от **Q367**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q650 Тип фигуры?** Геометрия фигуры: **0**: карман **1**: остров **2**: ограничение для торцевого фрезерования Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q223 Диаметр окружности? Диаметр готовой окружности. При необходимости вы можете запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 427 Ввод: **0...99999,9999**
	Q367 Положение кармана (0/1/2/3/4)? Положение фигуры относительно позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр фигуры **1**: позиция инструмента = переход квадранта при 90° **2**: позиция инструмента = переход квадранта при 0° **3**: позиция инструмента = переход квадранта при 270° **4**: позиция инструмента = переход квадранта при 180° Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q201 Глубина?** Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999.9999...+0**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q260 b.wysota? Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q578 Коэфф. радиуса на внутр.углах? Минимальный радиус кругового кармана получается из радиуса инструмента плюс произведение радиуса инструмента и **Q578**. Ввод: **0.05...0.99**

Пример

```
11 CYCL DEF 1272 OCM OKRUZHNOST ~
    Q650=+0              ;TIP FIGURY ~
    Q223=+50             ;DIAMETR OKRUSHNOSTI ~
    Q367=+0              ;POLOSHENJE KARMANA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q578=+0.2            ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH
```

13.7.5 Цикл 1273 OCM PAZ / REBRO (опция #167)

Применение

С помощью цикла фигуры **1273 OCM PAZ / REBRO** вы можете запрограммировать паз или ребро. Также возможно запрограммировать ограничение для торцевого фрезерования. У вас также есть возможность программирования допусков для ширины и длины.

Если вы работаете с циклом **1273**, запрограммируйте следующее:

- Цикл **1273 OCM PAZ / REBRO**
  - Если вы запрограммировали **Q650**= 1 (тип фигуры = остров), то вы должны задать ограничение с помощью цикла **1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH.** или **1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE**
- Цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**
- При необходимости, цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA**
- При необходимости, цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.**
- При необходимости, цикл **277 OCM FASKA**

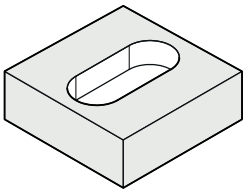
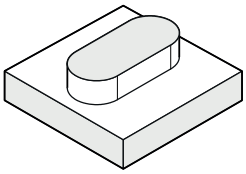
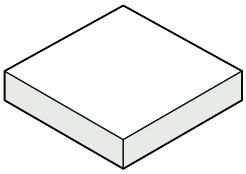
Рекомендации

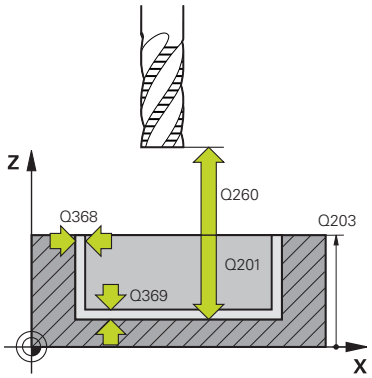
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1273** является DEF-активным, т.е. цикл **1273** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **1273** информация по обработке действительна для OCM циклов обработки **272** - **274** и **277**.

Указания к программированию

- Цикл требует соответствующего предварительного позиционирования, которое зависит от **Q367**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 Тип фигуры?** Геометрия фигуры: **0**: карман **1**: остров **2**: ограничение для торцевого фрезерования Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q219 Ширина канавки? Ширина паза или ребра, параллельна вспомогательной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. При необходимости можно запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 427 Ввод: **0...99999,9999**
	Q218 Длина канавки? Длина паза или ребра, параллельна главной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. При необходимости можно запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 427 Ввод: **0...99999,9999**
	Q367 Положение канавки (0/1/2/3/4)? Положение фигуры относительно позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр фигуры **1**: позиция инструмента = левый конец фигуры **2**: позиция инструмента = центр левой окружности фигуры **3**: позиция инструмента = центр правой окружности фигуры **4**: позиция инструмента = правый конец фигуры Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Угол поворота? Угол, на который будет повернута фигура Центр вращения расположен в центре фигуры. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q203 Коорд. поверхности заготовки?** Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q201 Глубина?** Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999.9999...+0** **Q368 к на чист.обработку со стороны?** Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q369 Припуск на чистовую обработку дна?** Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q260 b.wysota?** Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF** **Q578 Коэфф. радиуса на внутр.углах?** Минимальный радиус (ширина) паза получается из радиуса инструмента плюс произведение радиуса инструмента и **Q578**. Ввод: **0.05...0.99**

Пример

```
11 CYCL DEF 1273 OCM PAZ / REBRO ~
    Q650=+0                 ;TIP FIGURY ~
    Q219=+10                ;SCHIRINA KANAWKI ~
    Q218=+60                ;DLINA PAZA ~
    Q367=+0                 ;POLOSHENJE PAZA ~
    Q224=+0                 ;UGOL POWOROTA ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q201=-20                ;GLUBINA ~
    Q368=+0                 ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q369=+0                 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q260=+100               ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q578=+0.2               ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH
```

13.7.6 Цикл 1278 OCM MNOGOUGOLNIK (опция #167)

Применение

С помощью цикла фигуры **1278 OCM MNOGOUGOLNIK** вы можете запрограммировать многоугольник. Вы можете использовать фигуру как карман, остров или ограничение для торцевого фрезерования. У вас также есть возможность программирования допусков для опорного диаметра.

Если вы работаете с циклом **1278**, запрограммируйте следующее:

- Цикл **1278 OCM MNOGOUGOLNIK**
  - Если вы запрограммировали **Q650**= 1 (тип фигуры = остров), то вы должны задать ограничение с помощью цикла **1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH.** или **1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE**
- Цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**
- При необходимости, цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA**
- При необходимости, цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.**
- При необходимости, цикл **277 OCM FASKA**

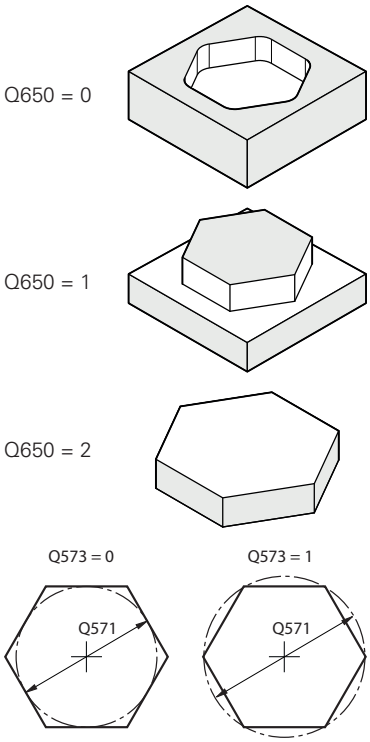
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1278** является DEF-активным, т.е. цикл **1278** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **1278** информация по обработке действительна для OCM циклов обработки **272** - **274** и **277**.

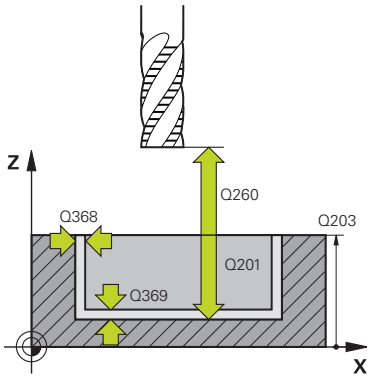
Указания к программированию

- Цикл требует соответствующего предварительного позиционирования, которое зависит от **Q367**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q650 Тип фигуры?** Геометрия фигуры: **0**: карман **1**: остров **2**: ограничение для торцевого фрезерования Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q573 Внутренняя / внешняя (0/1)? Укажите, относится ли размер **Q571** к вписанной или описанной окружности: **0**: размер относится к вписанной окружности **1**: размер относится к описанной окружности Ввод: **0**, **1**
	Q571 Диаметр опорной окружности? Введите диаметр опорной окружности. Заданный диаметр будет относится к описанной или вписанной окружности, в зависимости от параметра **Q573**. При необходимости можно запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 427 Ввод: **0...99999,9999**
	Q572 Количество углов? Введите количество углов многоугольника. Система ЧПУ всегда равномерно распределяет углы многоугольника. Ввод: **3...30**
	Q660 Тип углов? Геометрия углов: **0**: радиус **1**: фаска Ввод: **0**, **1**
	Q220 Радиус закругления угла? Радиус или фаска угла фигуры Ввод: **0...99999,9999**
	Q224 Угол поворота? Угол, на который будет повернута фигура Центр вращения расположен в центре фигуры. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**

Вспомогательная графика



Параметр

Q203 Коорд. поверхности заготовки?

Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным.

Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Q201 Глубина?

Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально.

Ввод: **-99999.9999...+0**

Q368 к на чист.обработку со стороны?

Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально.

Ввод: **0...99999,9999**

Q369 Припуск на чистовую обработку дна?

Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально.

Ввод: **0...99999,9999**

Q260 b.wysota?

Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным.

Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Q578 Коэфф. радиуса на внутр.углах?

Результирующий внутренний диаметр для контура получается из радиуса инструмента и прибавления произведения радиуса инструмента на **Q578**.

Ввод: **0.05...0.99**

Пример

```
11 CYCL DEF 1278 OCM MNOGOUGOLNIK ~
    Q650=+0              ;TIP FIGURY ~
    Q573=+0              ;OPORNAYA OKRUZHNOST ~
    Q571=+50             ;DIAM. OPOR. OKRUZHN. ~
    Q572=+6              ;KOLICHESTVO UGLOV ~
    Q660=+0              ;TIP UGLOV ~
    Q220=+0              ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~
    Q224=+0              ;UGOL POWOROTA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q201=-10             ;GLUBINA ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q260=+50             ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q578=+0.2            ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH
```

13.7.7 Цикл 1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH. (опция #167)

Применение

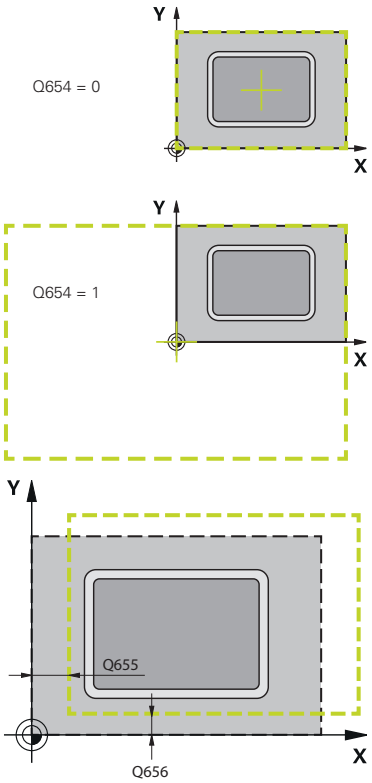
С циклом **1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH.** вы можете запрограммировать ограничивающую рамку в форме прямоугольника. Этот цикл используется для определения внешнего ограничения для острова или для открытого кармана, который был ранее запрограммирован с использованием стандартной фигуры OCM.

Цикл действует, если вы программируете в стандартном цикле фигуры OCM параметр цикла **Q650 TIP FIGURY** равным 0 (карман) или 1 (остров).

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1281** является DEF-активным, т.е. цикл **1281** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **1281** информация по обработке действительна для циклов **1271** - **1273** и **1278**.

Параметры цикла

Вспомогат. рисунок	Параметр
	**Q651 Длина по главной оси?** Длина 1-ой стороны ограничения, параллельно главной оси Ввод: **0.001...9999.999** **Q652 Длина по вспомогательной оси?** Длина 2-ой стороны ограничения, параллельно вспомогательной оси Ввод: **0.001...9999.999** **Q654 Привязка позиции фигуры?** Укажите привязку положения центра: **0**: центр ограничения привязан к центру контура обработки **1**: центр ограничения привязан к нулевой точке Ввод: **0**, **1** **Q655 Смещение по главной оси?** Смещение границы прямоугольника по главной оси Ввод: **-999.999...+999.999** **Q656 Смещение по вспомогательной оси?** Смещение границы прямоугольника по вспомогательной оси Ввод: **-999.999...+999.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH. ~
    Q651=+50          ;DLINA 1 ~
    Q652=+50          ;DLINA 2 ~
    Q654=+0           ;PRIVYAZKA POZICII ~
    Q655=+0           ;SMESHCHENIE 1 ~
    Q656=+0           ;SMESHCHENIE 2
```

13.7.8 Цикл 1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE (опция #167)

Применение

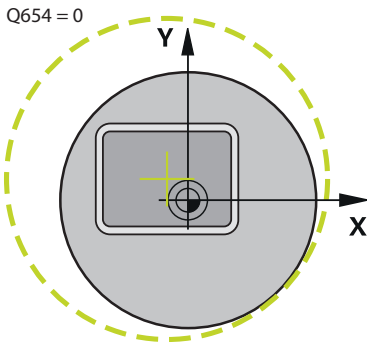
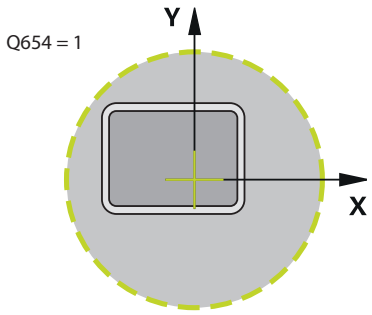
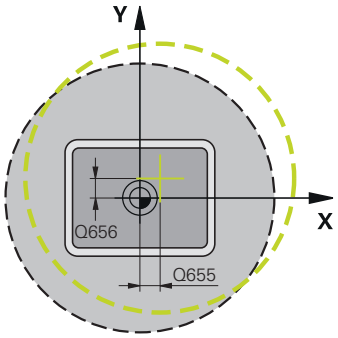
С помощь цикла **1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE** вы можете запрограммировать ограничение в форме окружности. Этот цикл используется для определения внешнего ограничения для острова или для открытого кармана, который был ранее запрограммирован с использованием стандартной фигуры OCM.

Цикл действует, если вы программируете в стандартном цикле фигуры OCM параметр цикла **Q650 TIP FIGURY** равным **0** (карман) или **1** (остров).

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1282** является DEF-активным, т.е. цикл **1282** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **1282** информация по обработке действительна для циклов **1271** - **1273** и **1278**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q653 Диаметр?** Диаметр окружности ограничения Ввод: **0.001...9999.999**
	Q654 Привязка позиции фигуры? Укажите привязку положения центра: **0**: центр ограничения привязан к центру контура обработки **1**: центр ограничения привязан к нулевой точке Ввод: **0**, **1**
	**Q655 Смещение по главной оси?** Смещение границы прямоугольника по главной оси Ввод: **-999.999...+999.999**
	Q656 Смещение по вспомогательной оси? Смещение границы прямоугольника по вспомогательной оси Ввод: **-999.999...+999.999**
	

Пример

```
11 CYCL DEF 1282 OCM KRUGLOE OGRANICHENIE ~
    Q653=+50          ;DIAMETR ~
    Q654=+0           ;PRIVYAZKA POZICII ~
    Q655=+0           ;SMESHCHENIE 1 ~
    Q656=+0           ;SMESHCHENIE 2
```

13.8 Прорезки и выточки

13.8.1 Канавки и выточки

Некоторые циклы обрабатывают контуры, которые вы описали в подпрограмме. Для описания контура точения доступны также другие специальные элементы контура. С их помощью можно программировать прорезку и выточки как законченные элементы контура в одном единственном NC-кадре.

Проточки и выточки всегда привязываются к предварительно заданному линейному элементу контура.

Элементы канавки и выточки GRV и UDC можно использовать только в подпрограммах контура, которые вызываются из цикла точения.

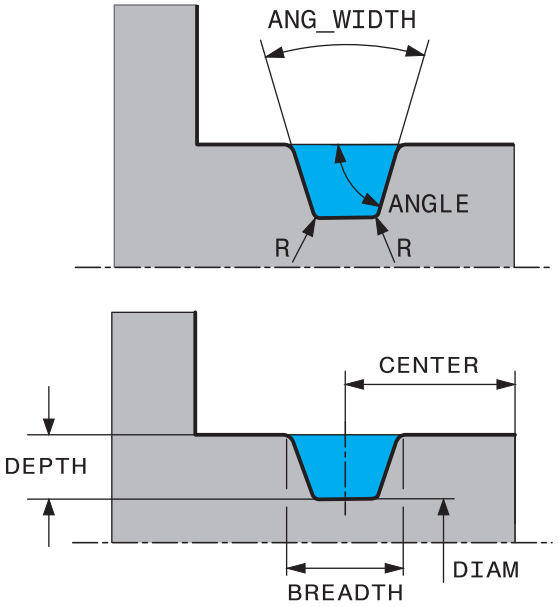
При задании прорезки и выточек предусмотрены несколько полей для ввода данных. Некоторые из этих полей должны быть обязательно заполнены (обязательные), другие можно оставить незаполненными (по желанию). Обязательные поля помечены таковыми на вспомогательных рисунках.
В некоторых элементах вы можете выбирать между двумя различными возможностями задания. В этих случаях система ЧПУ отображает панель действий соответствующих возможностей выбора.

Система ЧПУ предлагает в папке **Проточки / Выточки** окна **Вставить NC-функцию** различные способы программирования проточек и выточек.

Программирование канавок

Канавками называются углубления на круглых частях детали, которые чаще всего служат для размещения на них стопорных колец или уплотнений, или используются в качестве смазочных канавок. Вы можете программировать канавку на боковой поверхности или на торце обтачиваемой детали. Для этого в вашем распоряжении находятся два различных элемента контура:

- **GRV RADIAL**: канавка по периметру обтачиваемой детали
- **GRV AXIAL**: канавка на торце обтачиваемой детали



Вводимые данные для канавки GRV

Параметр	Значение	Ввод
CENTER	Центр канавки	Обязательно
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Опционально
DEPTH / **DIAM**	Глубина канавки (учитывайте знак числа!) / диаметр основания канавки	Обязательно
BREADTH	Ширина канавки	Обязательно
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Угол уклона / угол раствора обоих уклонов	Опционально
RND / **CHF**	Скругление / фаска углов контура, близких к точке старта	Опционально
FAR_RND / **FAR_CHF**	Скругление / фаска углов контура, удаленных от точки старта	Опционально

Знак глубины проточки определяет положение обработки проточки (внутренняя/внешняя обработка).

Знак глубины канавки для наружной обработки:

- Если элемент контура перемещается в отрицательном направлении координаты Z, используйте знак минус
- Если элемент контура перемещается в положительном направлении координаты Z, используйте знак плюс

Знак глубины резания для внутренней обработки:

- Если элемент контура перемещается в отрицательном направлении координаты Z, используйте знак плюс
- Если элемент контура перемещается в положительном направлении координаты Z, используйте знак минус

Пример: радиальная канавка: глубина = 5, ширина = 10, поз. = Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

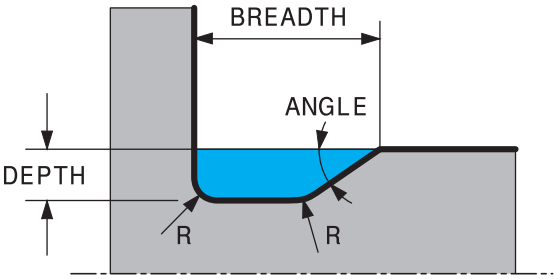
Программирование выточек

Выточки чаще всего используются для реализации стыков сопрягаемых деталей. Помимо этого выточки помогают уменьшить концентрацию напряжений в углах. Часто резьба и посадка снабжены одной выточкой. Для задания разных выточек имеются несколько элементов контура:

- **UDC TYPE_E**: выточка для дальнейшей обработки для цилиндрической поверхности согласно DIN 509
- **UDC TYPE_F**: выточка для дальнейшей обработки для плоской и цилиндрической поверхности согласно DIN 509
- **UDC TYPE_H**: выточка для скругленного перехода согласно DIN 509
- **UDC TYPE_K**: выточка на плоской и цилиндрической поверхности
- **UDC TYPE_U**: выточка на цилиндрической поверхности
- **UDC THREAD**: выточка резьбы согласно DIN 76

Система ЧПУ интерпретирует выточки всегда как элемент формы в продольном направлении. В поперечном направлении выточки невозможны.

Выточка DIN 509 UDC TYPE _E



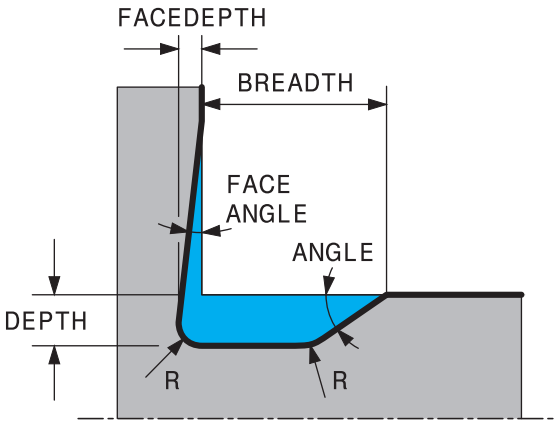
Вводимые параметры для выточки DIN 509 UDC TYPE_E

Параметр	Значение	Ввод
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Опционально
DEPTH	Глубина выточки	Опционально
BREADTH	Ширина выточки	Опционально
ANGLE	Угол выточки	Опционально

Пример: выточка: глубина = 2, ширина = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

Выточка DIN 509 UDC TYPE_F



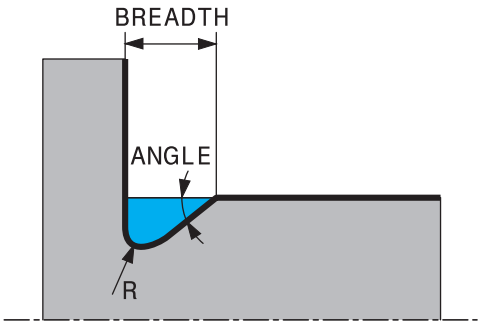
Вводимые параметры для выточки DIN 509 UDC TYPE_F

Параметр	Значение	Ввод
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Опционально
DEPTH	Глубина выточки	Опционально
BREADTH	Ширина выточки	Опционально
ANGLE	Угол выточки	Опционально
FACEDEPTH	Глубина плоской поверхности	Опционально
FACEANGLE	Угол контура плоской поверхности	Опционально

Пример: выточка формы F: глубина = 2, ширина = 15, глубина плоской поверхности = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

Выточка DIN 509 UDC TYPE_H



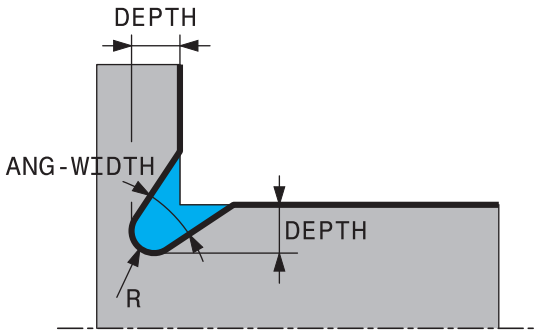
Вводимые параметры для выточки DIN 509 UDC TYPE_H

Параметр	Значение	Ввод
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Обязательно
BREADTH	Ширина выточки	Обязательно
ANGLE	Угол выточки	Обязательно

Пример: выточка формы H: глубина = 2, ширина = 15, угол = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

Выточка UDC TYPE_K



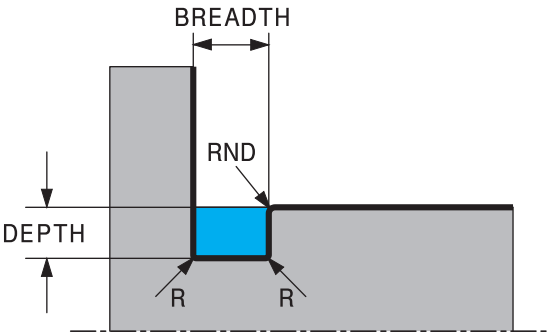
Вводимые параметры для выточки UDC TYPE_K

Параметр	Значение	Ввод
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Обязательно
DEPTH	Глубина выточки (параллельно оси)	Обязательно
ROT	Угол к продольной оси (по умолчанию: 45°)	Опционально
ANG_WIDTH	Угол раствора выточки	Обязательно

Пример: выточка формы K: глубина = 2, ширина = 15, угол раствора = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

Выточка UDC TYPE_U



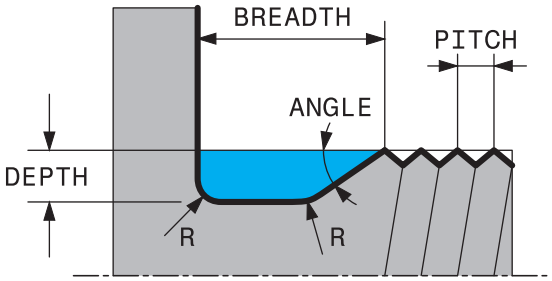
Вводимые параметры для выточки UDC TYPE_U

Параметр	Значение	Ввод
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Обязательно
DEPTH	Глубина выточки	Обязательно
BREADTH	Ширина выточки	Обязательно
RND / **CHF**	Скругление / фаска на внешнем угле	Обязательно

Пример: выточка формы U: глубина = 3, ширина = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

Выточка UDC THREAD



Вводимые параметры для выточки DIN 76 UDC THREAD

Параметр	Значение	Ввод
PITCH	Шаг резьбы	Опционально
R	Радиус угла обоих внутренних углов	Опционально
DEPTH	Глубина выточки	Опционально
BREADTH	Ширина выточки	Опционально
ANGLE	Угол выточки	Опционально

Пример: выточка под резьбу согласно DIN 76: шаг резьбы = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

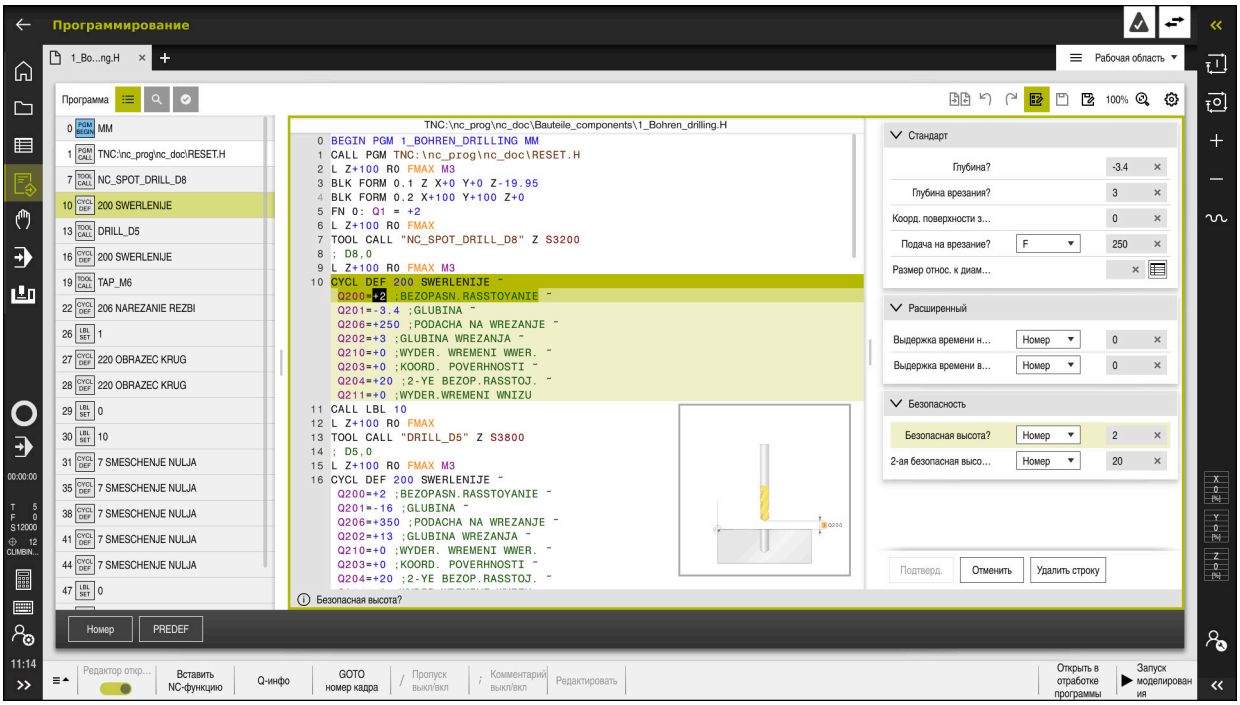
14

Циклы обработки

14.1 Работа с циклами обработки

14.1.1 Циклы обработки

Общие сведения



Циклы хранятся, как подпрограммы в системе ЧПУ. Вы можете использовать циклы для выполнения различных операций обработки. Это значительно упрощает создание программ. Циклы также полезны для часто повторяющихся операций обработки, которые включают несколько этапов обработки. Большинство циклов обработки используют Q-параметры в качестве параметров передачи. Система ЧПУ предлагает вам циклы для следующих технологий:

- Сверлильная обработка
- Обработка резьбы
- Фрезерная обработка, например, карманы, цапфы, и контуры
- Циклы преобразования координат
- Специальные циклы
- Токарная обработка
- Шлифовальная обработка

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы выполняют комплексную обработку. Опасность столкновения!

- ▶ Перед отработкой выполните моделирование

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения

В циклах HEIDENHAIN вы можете в качестве вводимого значения запрограммировать переменную. Если вы при использовании переменных не используете исключительно рекомендуемый диапазон ввода цикла, это может привести к коллизии.

- Используйте только рекомендованные HEIDENHAIN диапазоны ввода параметров
- Смотрите документацию HEIDENHAIN
- Проверка отработки с помощью моделирования

Опциональные параметры

Компания HEIDENHAIN постоянно развивает свой широкий пакет циклов, поэтому с появлением каждой новой версии ПО возможно появление новых Q-параметров для циклов. Эти новые Q-параметры являются дополнительными параметрами, в более старых версиях программного обеспечения некоторые из них были недоступны. Эти параметры всегда размещаются в конце определения цикла. Вы можете самостоятельно решить, хотите ли вы определить дополнительные Q-параметры или удалить их клавишей **NO ENT**. Вы можете также использовать установленное по умолчанию значение. Если вы случайно удалили дополнительный Q-параметр или вы хотите расширить возможности циклов в существующих управляющих программах, то вы можете добавить дополнительные Q-параметры позднее. Эта процедура описана далее в руководстве.

Выполните действия в указанной последовательности:

- Вызовите определение цикла
- Нажимайте клавишу со стрелкой вправо, пока не появится новый Q-параметр
- Сохраните предложенное значение по умолчанию

  или
- Введите значение
- Если вы хотите сохранить новый Q-параметр, то выйдите из меню, нажав еще раз на стрелку вправо или клавишу **END**
- Если вы не хотите определять новый Q-параметр, то нажмите клавишу **NO ENT**

Совместимость

Управляющие программы, созданные на предыдущих версиях систем ЧПУ HEIDENHAIN (начиная с TNC 150 B), в большинстве случаев могут отрабатываться в этой новой версии ПО TNC7. Даже если существующие циклы были дополнены опциональными параметрами, можно, как правило, продолжать отрабатывать управляющие программы как обычно. Это возможно благодаря заданным значениям по умолчанию. Если же, наоборот, необходимо запустить управляющую программу, которая была программирована для новой версии ПО, на более старой версии системы управления, то можно удалить опциональные Q-параметры из определения цикла при помощи клавиши **NO ENT**. Таким образом будет получена управляющая программа, обеспечивающая обратную совместимость. Если кадры программы содержат недействительные элементы, они обозначаются системой ЧПУ при считывании как ERROR-кадры.

14.1.2 Определение циклов

Вы имеете несколько возможностей определить цикл

Через добавление функции ЧПУ:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите желаемый цикл
- > Система ЧПУ откроет диалог и запросит все необходимые входные значения.

Добавление через клавишуCYCL DEF :

CYCL DEF

- ▶ Нажмите клавишу **CYCL DEF**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите желаемый цикл
- > Система ЧПУ откроет диалог и запросит все необходимые входные значения.

Навигация в цикле

Клавиша	Функция
▸	Навигация внутри цикла: Переход к следующему параметру
◂	Навигация внутри цикла: Переход к предыдущему параметру
▾	Переход к тому же параметру в следующем цикле
▴	Переход к тому же параметру в предыдущем цикле

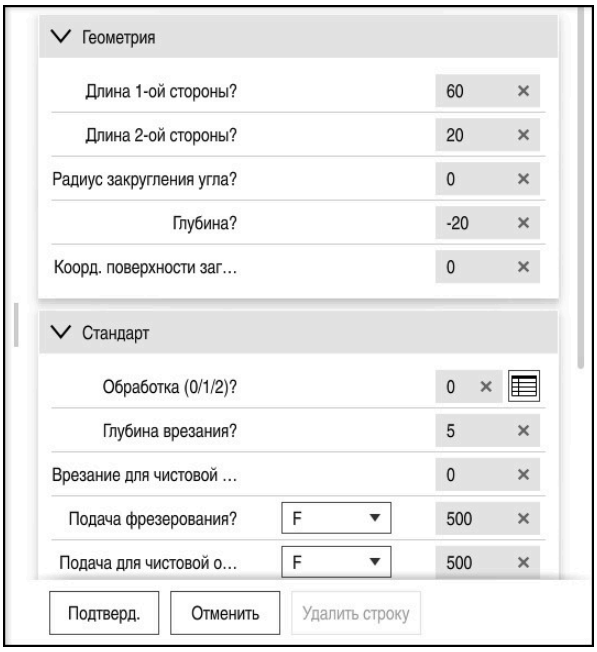
Для различных параметров цикла система ЧПУ предоставляет возможности выбора через панель действий или форму.

Если во вводимом параметре задаётся одна из возможностей ввода, которая представляет определённое поведение, то вы можете использовать клавишу **GOTO** или откройте список выбора в форме. Например в цикле **200 SWERLENIJE**, параметр **Q395 KOORD. OTSCHETA GLUB** имеет возможный выбор:

- 0 | наконечник инструмента
- 1 | режущая часть

Форма ввода цикла

В системе ЧПУ для различных функций и циклов имеется в распоряжении **ФОРМА**. Эта **ФОРМА** предлагает возможность вводить различные элементы синтаксиса или параметры цикла на основе форм.



Система ЧПУ группирует параметры цикла в **ФОРМА** по своим функциям, например, геометрия, стандартные, расширенные, безопасность. Для некоторых параметров цикла система ЧПУ предлагает варианты выбора, например, с помощью переключателя. Система ЧПУ подсвечивает цветом текущий редактируемый параметр цикла.

После того как вы определили все необходимые параметры цикла, вы можете подтвердить ввод и завершить определение цикла.

Открытие формы:

- Откройте режим работы **Программирование**
- Откройте рабочее пространство **Программа**
- Выберите **ФОРМА** из панели заголовка

Если ввод недействителен, то система ЧПУ показывает предупреждающий значок перед элементом синтаксиса. Если вы выберете предупреждающий значок, то система ЧПУ покажет информацию об ошибке.

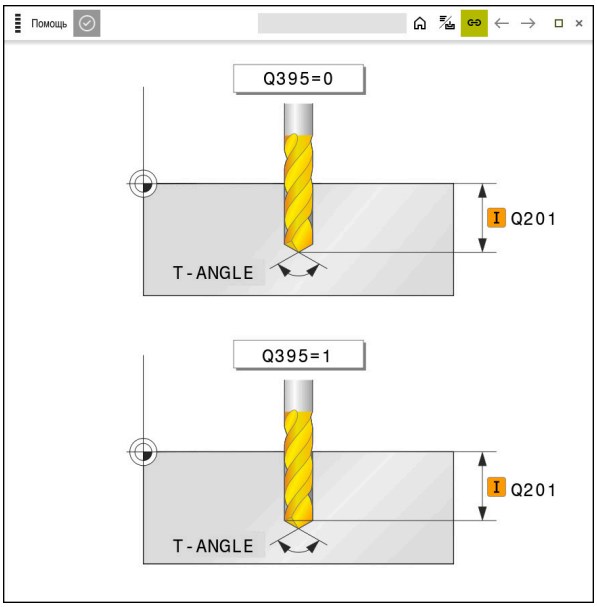
Вспомогательная графика

Когда вы редактируете цикл, система ЧПУ отображает вспомогательное изображение для текущего Q-параметра. Размер вспомогательного изображения зависит от размера рабочей области **Программа**.

Система ЧПУ показывает вспомогательное изображение на правом краю рабочей области, на нижнем или верхнем краю. Положение вспомогательного изображения находится в противоположной от курсора половине.

Если вы коснетесь или щелкните на вспомогательное изображение, то система ЧПУ отобразит вспомогательное изображение в максимальном размере.

Если активна рабочая область **Help**, то система ЧПУ показывает вспомогательную графику в нём, а не в рабочей области **Программа**.



Рабочая область **Help** со вспомогательной картинкой для параметра цикла

14.1.3 Вызов циклов

Циклы, в которых происходит обработка, должны быть не только определены в программе, но и вызваны. Вызов всегда относится к последнему циклу обработки, определенному в управляющей программе.

Условия

Перед вызовом цикла всегда программируйте следующее:

- **BLK FORM** для графического представления (нужна только для графики при моделировании)
- Вызов инструмента
- Направление вращения шпинделя (дополнительная функция **M3**/**M4**)
- Определение цикла (**CYCL DEF**)

- Обратите внимание на прочие условия, приведенные далее в описании циклов и обзорных таблицах.

Доступны следующие возможности для вызова цикла.

Вариант	Дополнительная информация
CYCL CALL	Стр. 460
CYCL CALL PAT	Стр. 460
CYCL CALL POS	Стр. 461
M89/M99	Стр. 462

Вызов цикла функцией CYCL CALL

Функция **CYCL CALL** вызывает последний определенный цикл обработки. Начальной точкой цикла является последняя позиция, заданная перед кадром **CYCL CALL**.

Вставить NC-функцию

- Выберите **Вставить NC-функцию**

или

CYCL CALL

- Нажмите клавишу **CYCL CALL**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- Выберите **CYCL CALL M**
- Задайте **CYCL CALL M** и при необходимости добавьте M-функцию

Вызов цикла функцией CYCL CALL PAT

Функция **CYCL CALL PAT** вызывает последний определенный цикл обработки во всех позициях, которые были определены при задании шаблона в **PATTERN DEF** или в таблице точек.

Дополнительная информация: "Определение шаблона PATTERN DEF", Стр. 397

Дополнительная информация: "Таблицы точек", Стр. 378

Вставить NC-функцию

- Выберите **Вставить NC-функцию**

или

CYCL CALL

- Нажмите клавишу **CYCL CALL**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- Выберите **CYCL CALL PAT**
- Задайте **CYCL CALL PAT** и при необходимости добавьте M-функцию

Вызов цикла функцией CYCL CALL POS

Функция **CYCL CALL POS** вызывает один раз определенный цикл обработки. Начальной точкой цикла является позиция, задаваемая вами в кадре **CYCL CALL POS**.



- Выберите **Вставить NC-функцию**

  или



- Нажмите клавишу **CYCL CALL**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- Выберите **CYCL CALL POS**
- Задайте **CYCL CALL POS** и при необходимости добавьте М-функцию

Система ЧПУ осуществляет подвод к позиции, указанной в кадре **CYCL CALL POS**, в следующей последовательности:

- Если текущая позиция инструмента по оси инструмента выше верхней грани обрабатываемой детали (**Q203**), то ЧПУ производит позиционирование сначала в плоскости обработки в программируемую позицию, а затем по оси инструмента
- Если текущая позиция инструмента по оси инструмента лежит ниже верхней грани обрабатываемой детали (**Q203**), ЧПУ производит позиционирование сначала по оси инструмента на безопасное расстоянии, а затем в плоскости обработки в запрограммированную позицию

Указания по программированию и использованию

- В **CYCL CALL POS**-кадре должны программироваться всегда три оси координат. С помощью координаты по оси инструмента можно легко изменить начальную позицию. Она действует как дополнительное смещение нулевой точки.
- Определенная в кадре **CYCL CALL POS** подача действует только для подвода инструмента к запрограммированной в этом УП кадре начальной позиции.
- Подвод инструмента к позиции, заданной в кадре **CYCL CALL POS** производится системой ЧПУ, как правило, без включения коррекции на радиус (R0).
- Если с помощью **CYCL CALL POS** вызывается цикл, в котором запрограммирована начальная позиция (например, цикл **212**), то определенная в цикле позиция действует как дополнительное смещение по отношению к позиции, определенной в кадре **CYCL CALL POS**. Поэтому, позицию старта в цикле всегда следует задавать равной 0.

Вызов цикла функциями M99/M89

Функция **M99**, действующая покадрово, однократно вызывает последний определенный цикл обработки. **M99** можно запрограммировать в конце кадра позиционирования, при этом система ЧПУ выполнит перемещение в эту позицию и вызовет последний определенный цикл обработки.

Если система ЧПУ должна автоматически выполнить цикл после каждого кадра позиционирования, то первый вызов цикла программируется при помощи **M89**.

Чтобы отменить действие **M89**, выполните следующее:

- ▶ Запрограммируйте **M99** в кадре позиционирования
- > Система ЧПУ переместит инструмент в последнюю начальную точку.

  или
- ▶ Определите новый цикл обработки с помощью **CYCL DEF**

Определение и вызов управляющей программы в виде цикла

С помощью функции **SEL CYCLE** вы можете любую управляющую программу определить как цикл обработки.

Определение управляющей программы в качестве цикла:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **SEL CYCLE**
- ▶ Выберите имя файла, строковый параметр или файл

Вызов управляющей программы в качестве цикла:

CYCL CALL

- ▶ Нажмите клавишу **CYCL CALL**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.

  или
- ▶ Запрограммируйте **M99**

- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, вы можете вписать только имя файла без пути к файлу.
- **CYCL CALL PAT** и **CYCL CALL POS** используют последовательность позиционирования, перед каждым выполнением цикла. **SEL CYCLE** и **12 WYZOW PROGRAMMY** ведут себя одинаково в отношении логики позиционирования: при использовании шаблона точек расчёт безопасной высоты осуществляется из:
  - максимум из позиции Z в начале шаблона
  - все позиции Z в шаблоне точек
- Предварительное позиционирование в направлении оси инструмента в цикле **CYCL CALL POS** не выполняется. Предварительное позиционирование внутри вызываемого файла должно быть запрограммировано самостоятельно.

14.1.4 Специальные станочные циклы

Необходимо внимательно прочесть соответствующее описание функции в руководстве по эксплуатации станка.

На многих станках доступны циклы. Эти циклы могут быть добавлены в систему ЧПУ производителем станка в дополнение к циклам HEIDENHAIN. Для них предлагается отдельный диапазон номеров циклов:

Диапазон номеров циклов	Описание
от **300** до **399**	Циклы станка, выбираемые клавишей **CYCL DEF**
от **500** до **599**	Цикла производителя станка для контактных щупов, выбираемые через клавишу **TOUCH PROBE**.

Иногда в циклах станка также используются параметры передачи, которые уже применялись фирмой HEIDENHAIN в стандартных циклах. Для одновременного использовании DEF-активных циклов (циклов, автоматически отрабатываемых системой ЧПУ при определении цикла) и CALL-активных циклов (циклов, которые должны вызываться для отработки).

Чтобы избежать проблем, связанных с перезаписью многократно используемых передаваемых параметров, необходимо придерживаться следующего порядка действий:

Выполните действия в указанной последовательности:

- Программируйте DEF-активные циклы перед CALL-активными циклами

Между определением CALL-активного цикла и соответствующим вызовом цикла программируйте DEF-активный цикл только в том случае, если не дублируются параметры передачи обоих циклов.

14.1.5 Доступные группы циклов

Циклы обработки

Группа циклов	Дополнительная информация
Отверстие/резьба	
■ Сверление, развёртывание	Стр. 467
■ Расточка	Стр. 486
■ Зенкование, центрирование	
■ Нарезание или фрезерование резьбы	
Карманы/Острова/Пазы	
■ Фрезерование карманов	Стр. 486
■ Фрезерование островов	
■ Фрезерование пазов	
■ Фрезерование плоскости	
Преобразования координат	
■ Зеркальное отображение	Стр. 1045
■ Вращение	
■ Уменьшение / Увеличение	
SL-циклы	
■ SL-циклы (Subcontur-List), с которыми обрабатываются контуры, которые могут объединять несколько подконтуров	Стр. 486
■ Обработка боковой поверхности цилиндров	Стр. 1294
■ Циклы OCM (Optimized Contour Milling), с которыми обрабатываются сложные контуры, объединяющие несколько подконтуров	Стр. 425
Группы отверстий	
■ Круговой шаблон	Стр. 410
■ Прямоугольный шаблон	
■ Код DataMatrix	
Циклы точения	
■ Циклы проходного точения продольно и поперечно	Стр. 741
■ Циклы прорезного точения радиально и аксиально	
■ Прорезные циклы радиально и аксиально	
■ Циклы нарезания резьбы	
■ Циклы многоосевого точения	
■ Специальные циклы	

Группа циклов	Дополнительная информация
Специальные циклы	
■ Время выдержки	Стр. 1236
■ Вызов программы	Стр. 486
■ Допуск	Стр. 980
■ Ориентация шпинделя	Стр. 1260
■ Гравирование	
■ Циклы зубчатого колеса	
■ Точение с интерполяцией	
Циклы шлифования	
■ Маятниковый ход	Стр. 917
■ Правка	
■ Циклы коррекции	

Измерительные циклы

Группа циклов	Дополнительная информация
Вращение	
■ Измерение плоскости, грани, двух окружностей, косой грани ■ Базовое вращение ■ Два отверстия или острова ■ Через ось вращения ■ Через C ось	Стр. 1596
Точка привязки/позиция	
■ Прямоугольник внутри или снаружи ■ Окружность внутри или снаружи ■ Угол внутри или снаружи ■ Центр образующей окружности, паза или ребра ■ Ось контактного щупа или отдельная ось ■ Четыре отверстия	Стр. 1664
Измерение	
■ Угол ■ Окружность внутри или снаружи ■ Прямоугольник внутри или снаружи ■ Паз или ребро ■ Отверстия на образующей окружности ■ Плоскость или координата	Стр. 1748
Специальные циклы	
■ Измерение или измерение 3D ■ 3D измерение ■ Быстрое измерение	Стр. 1807
Калибровка контактного щупа	
■ Калибровка длины ■ Калибровка в кольце ■ Калибровка на цилиндре ■ Калибровка на сфере	Стр. 1825
Измерение кинематики	
■ Сохранение кинематики ■ Измерение кинематики ■ Компенсация точки привязки ■ Кинематическая решетка	Стр. 1841
Измерение инструментов (TT)	
■ Калибровка TT ■ Измерение инструмента: длины, радиус или полное ■ Калибровка IR-TT ■ Измерение токарного инструмента	Стр. 1886

14.2 Технологически независимые циклы

14.2.1 Обзор

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
200	**SWERLENIJE** ■ Простое сверление ■ Ввод времени выдержки вверху и внизу ■ Выбираемая привязка глубины	**CALL**-активный	Стр. 467
201	**RAZWIORTYWANIE** ■ Развертывание отверстия ■ Ввод времени выдержки внизу	**CALL**-активный	Стр. 471
203	**UNIVERS. SWERLENIE** ■ Дегрессия - сверление с уменьшающимся врезанием ■ Ввод времени выдержки вверху и внизу ■ Задание ломки стружки ■ Выбираемая привязка глубины	**CALL**-активный	Стр. 473
205	**UNIW. GL. SWERLENIE** ■ Дегрессия - сверление с уменьшающимся врезанием ■ Задание ломки стружки ■ Задание углубленной точки старта ■ Задание предварительного расстояния	**CALL**-активный	Стр. 479

14.2.2 Цикл 200 SWERLENIJE

Применение

С помощью данного цикла можно изготовить простое отверстие. В этом цикле вы можете выбрать привязку глубины.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
2 Инструмент сверлит с программированной подачей **F** до первой глубины врезания
3 Система ЧПУ отводит инструмент со подачей **FMAX** на безопасное расстояние, выдерживает там, если это запрограммировано, а затем с подачей **FMAX** перемещает на безопасное расстояние над точкой первого врезания на глубину
4 Потом инструмент сверлит с введенной подачей F на значение следующей глубины врезания
5 Система ЧПУ повторяет эти операции (со 2 по 4), пока не будет достигнута заданная глубина сверления (выдержка времени из **Q211** действует при каждом входе в материал)
6 Затем инструмент перемещается со дна отверстия с **FMAX** на безопасное расстояние или 2-ое безопасное расстояние. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

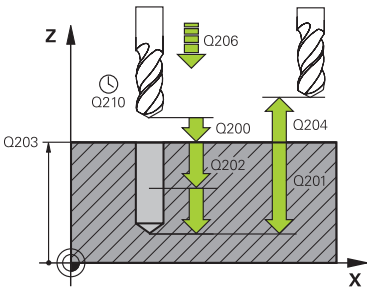
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

При необходимости сверления без ломки стружки, задайте в параметре **Q202** значение большее, чем значение глубины **Q201** плюс рассчитанная глубина из угла при вершине. При этом можно также указать существенно более высокое значение.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** расстояние от режущей кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается на каждом проходе. Значение действует инкрементально. Глубина не обязательно должна быть кратной глубине врезания. Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если: ■ параметры «Глубина врезания» и «Глубина» равны ■ значение параметра «Глубина врезания» больше значения параметра «Глубина» Ввод: **0...99999,9999**
	Q210 Выдержка времени наверху? Время в секундах, которое инструмент выдерживает на безопасном расстоянии после того как система ЧПУ вывело его из отверстия для удаления стружки. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживает в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q395 Размер относ. к диаметру (0/1)? Выбор, относится ли указанная глубина к вершине инструмента или к цилиндрической части инструмента. Если системе системе ЧПУ нужно отнести глубину к цилиндрической части инструмента, то вы должны внести угол вершины инструмента в столбце **T-ANGLE** таблицы инструментов TOOL.T. **0** = глубина относится к вершине инструмента **1** = глубина относится к цилиндрической части инструмента Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 200 SWERLENIJE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q202=+5          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q210=+0          ;WYDER. WREMENI WWER. ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q395=+0          ;KOORD. OTSCHETA GLUB
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

14.2.3 Цикл 201 RAZWIORTYWANIE

Применение

С помощью данного цикла можно изготовить простое посадочное отверстие. Опционально в цикле можно задать время выдержки внизу.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент вдоль шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстоянии над поверхностью заготовки
2 Инструмент развертывает с заданной подачей **F** на программированную глубину
3 Если определено, инструмент выдерживается на дне отверстия
4 Затем система ЧПУ перемещает инструмент с подачей **F** обратно на безопасное расстояние или на 2-ое безопасное расстояние. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

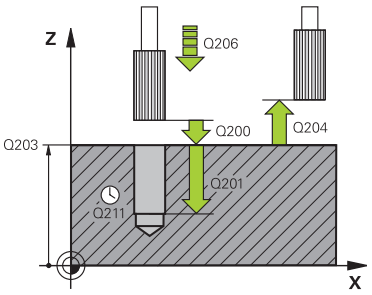
- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживает в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вы вводите значение **Q208**=0, то действует подача развертывания. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей точки привязки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 201 RAZWIORTYWANIE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q208=+99999      ;PODACHA WYCHODA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.4 Цикл 203 UNIVERS. SWERLENIE

Применение

С помощью этого цикла вы можете изготавливать отверстия с уменьшающемся врезанием. Опционально в цикле можно задать время выдержки внизу. Вы можете запустить цикл с ломкой стружки или без.

Ход цикла

Режим работы без ломки стружки, без размера, уменьшающего глубину врезания

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подаче **FMAX** на указанное безопасное расстояние **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** над поверхностью заготовки
2 Инструмент сверлит с заданной подачей врезания **PODACHA NA WREZANJE Q206** до первой глубины врезания **GLUBINA WREZANJA Q202**
3 Затем система ЧПУ выводит инструмент из отверстия на безопасное расстояние **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**
4 Теперь система ЧПУ снова погружает инструмент на ускоренной подаче в отверстие и затем снова сверлит материал на заданную глубину врезания **GLUBINA WREZANJA Q202PODACHA NA WREZANJE Q206**
5 При работе без ломки стружки система ЧПУ выводит инструмент из отверстия после каждого врезания в материал с помощью **PODACHA WYCHODA Q208** на безопасное расстояние **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** и ждет там при необходимости **WYDER. WREMENI WWER. Q210**
6 Этот последовательность операций повторяется до достижения **глубины Q201**
7 Если **GLUBINA Q201** достигнута, система ЧПУ выводит инструмент из отверстия с **FMAX** на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** или на **2-YE BEZOP.RASSTOJ.**. **2-YE BEZOP.RASSTOJ. Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**

Режим работы с ломкой стружки, без размера, уменьшающего глубину врезания

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подаче **FMAX** на указанное безопасное расстояние **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** над поверхностью заготовки
2 Инструмент сверлит с заданной подачей врезания **PODACHA NA WREZANJE Q206** до первой глубины врезания**GLUBINA WREZANJA Q202**
3 Затем система ЧПУ отводит инструмент назад на величину **WYCHOD PRI LOMANII Q256**
4 Теперь снова осуществляется вход в материал на величину **GLUBINA WREZANJA Q202** в режиме **PODACHA NA WREZANJE Q206**
5 Система ЧПУ осуществляет повторную подачу на врезание до тех пор, пока не будет достигнуто **KOL.OPER.LOMKI STRU. Q213**, иле не будет достигнута необходимая **GLUBINA Q201** отверстия. Когда определенное количество ломки стружки будет достигнуто, но отверстие еще не будет иметь необходимой **GLUBINA Q201**, система ЧПУ выведет инструмент в **PODACHA WYCHODA Q208** из отверстия на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**
6 Если задано, система ЧПУ будет ждать в течение **WYDER. WREMENI WWER. Q210**
7 Затем система ЧПУ погружает инструмент в отверстие на быстром ходу до значения **WYCHOD PRI LOMANII Q256** на последнюю глубину входа в материал
8 Последовательность операций 2–7 повторяется до достижения значения **GLUBINA Q201**
9 Если **GLUBINA Q201** достигнута, система ЧПУ выводит инструмент из отверстия с **FMAX** на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** или на **2-YE BEZOP.RASSTOJ.**. **2-YE BEZOP.RASSTOJ. Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**

Режим работы с ломкой стружки, с размером, уменьшающим глубину врезания

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подаче **FMAX**на указанное безопасное расстояние **BEZOPASNOE RASSTOJANIE Q200** над поверхностью заготовки
2 Инструмент сверлит с заданной подачей врезания **PODACHA NA WREZANJE Q206** до первой глубины врезания**GLUBINA WREZANJA Q202**
3 Затем система ЧПУ отводит инструмент назад на величину **WYCHOD PRI LOMANII Q256**
4 Снова осуществляется вход в материал на величину **GLUBINA WREZANJA Q202** минус **SJOM MATERIALA Q212** на **PODACHA NA WREZANJE Q206**. Постоянно уменьшающаяся разница из обновленной **GLUBINA WREZANJA Q202** минус **SJOM MATERIALA Q212** не может стать меньше, чем **MIN.GLUBINA WREZANJA Q205** (пример: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: первая глубина врезания составляет 5 мм, вторая глубина врезания будет 5 - 1 = 4 мм, третья — 4 - 1 = 3 мм, четвертая глубина врезания составит также 3 мм)
5 Система ЧПУ осуществляет повторную подачу на врезание до тех пор, пока не будет достигнуто **KOL.OPER.LOMKI STRU. Q213**, иле не будет достигнута необходимая **GLUBINA Q201** отверстия. Когда определенное количество ломки стружки будет достигнуто, но отверстие еще не будет иметь необходимой **GLUBINA Q201**, система ЧПУ выведет инструмент в **PODACHA WYCHODA Q208** из отверстия на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**
6 Если задано, система ЧПУ выдерживает паузу в течение **WYDER. WREMENI WWER. Q210**

7 Затем система ЧПУ погружает инструмент в отверстие на быстром ходу до значения **WYCHOD PRI LOMANII Q256** на последнюю глубину входа в материал
8 Последовательность операций 2–7 повторяется до достижения значения **GLUBINA Q201**
9 Если задано, система ЧПУ выдерживает паузу в течение **WYDER.WREMENI WNIZU Q211**
10 Если **GLUBINA Q201** достигнута, система ЧПУ выводит инструмент из отверстия с **FMAX** на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** или на **2-YE BEZOP.RASSTOJ.**. **2-YE BEZOP.RASSTOJ. Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

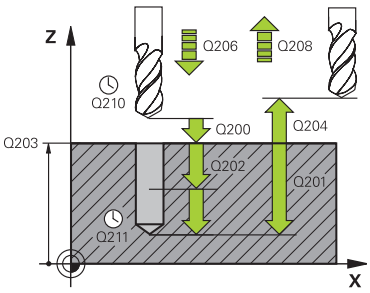
- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается на каждом проходе. Значение действует инкрементально. Глубина не обязательно должна быть кратной глубине врезания. Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если: ■ параметры «Глубина врезания» и «Глубина» равны ■ значение параметра «Глубина врезания» больше значения параметра «Глубина» Ввод: **0...99999,9999**
	Q210 Выдержка времени наверху? Время в секундах, которое инструмент выдерживает на безопасном расстоянии после того как система ЧПУ вывело его из отверстия для удаления стружки. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q212 Съем материала? Значение, на которое система ЧПУ уменьшает глубину врезания **Q202 Глубина врезания** после каждого врезания. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q213 Число опер.ломки стружки до вых? Количество ломаний стружки перед отводом системой ЧПУ инструмента из отверстия для вывода стружки. Для ломки стружки система ЧПУ каждый раз отводит инструмент на значение возврата **Q256**. Ввод: **0...99999**
	Q205 Минимальная глубина врезания? Если **Q212 SJOM MATERIALA** не равно 0, то система ЧПУ ограничивает врезания до этого значения. Соответственно, глубина врезания не может быть меньше **Q205**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживается в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вводится значение **Q208**=0, система ЧПУ выводит инструмент из просверленного отверстия с подачей **Q206**. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 Выход при ломании стружки? Значение, на которое система ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q395 Размер относ. к диаметру (0/1)? Выбор, относится ли указанная глубина к вершине инструмента или к цилиндрической части инструмента. Если системе системе ЧПУ нужно отнести глубину к цилиндрической части инструмента, то вы должны внести угол вершины инструмента в столбце **T-ANGLE** таблицы инструментов TOOL.T. **0** = глубина относится к вершине инструмента **1** = глубина относится к цилиндрической части инструмента Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERS. SWERLENIE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q202=+5          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q210=+0          ;WYDER. WREMENI WWER. ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q212=+0          ;SJOM MATERIALA ~
    Q213=+0          ;KOL.OPER.LOMKI STRU. ~
    Q205=+0          ;MIN.GLUBINA WREZANJA ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q208=+99999      ;PODACHA WYCHODA ~
    Q256=+0.2        ;WYCHOD PRI LOMANII ~
    Q395=+0          ;KOORD. OTSCHETA GLUB
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.5 Цикл 205 UNIW. GL. SWERLENIE

Применение

С помощью этого цикла вы можете изготавливать отверстия с уменьшающемся врезанием. Вы можете запустить цикл с ломкой стружки или без. При достижении глубины врезания, цикл выполняет удаление стружки. Если направляющее отверстие уже существует, вы можете ввести углублённую начальную точку. Опционально вы можете задать в цикле время выдержки в основании отверстия. Это время выдержки используется для холостого резания на дне отверстия.

Дополнительная информация: "Ломка и удаление стружки", Стр. 484

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента с **FMAX** на указанное безопасное расстояние **Безопасное расстояние Q200** посредством **KOORD. POVERHNOSTI Q203.**

2 Если вы в **Q379** запрограммировали углублённую начальную точку, то система ЧПУ будет перемещать с **Q253 PODACHA PRED.POZIC.** от безопасного расстояния до углубленной точкой старта.

3 Инструмент сверлит с подачей **Q206 PODACHA NA WREZANJE** пока не будет достигнута глубина врезания.

4 Если вы задали ломку стружки, то система ЧПУ отводит инструмент назад на **Q256**.

5 При достижении глубины врезания, система ЧПУ отводит инструмент по оси инструмента с подачей отвода **Q208** на безопасное расстояние. Безопасное расстояние над **KOORD. POVERHNOSTI Q203**.

6 Затем инструмент перемещается с **Q373 ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА** до заданного упреждающего расстояния над последней достигнутой глубиной врезания.

7 Инструмент сверлит с подачей **Q206** пока не будет достигнута следующая глубина врезания. Если задана величина уменьшения Q212, то глубина врезания уменьшается с каждой подачей на величину уменьшения.

8 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–7) до достижения глубины отверстия.

9 Если вы ввели время выдержки, инструмент выдерживается на дне отверстия для холостого резания. Затем система ЧПУ отводит инструмент с подачей отвода на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**.

После удаления стружки глубина следующей ломки стружки относится к последней глубине врезания.

Пример:

- **Q202 GLUBINA WREZANJA** = 10 мм
- **Q257 GL.SWERL.PRI LOMANII** = 4 мм

  Система ЧПУ выполняет ломку стружки на 4 мм и 8 мм. На 10 мм выполняется удаление стружки. Следующая ломка стружки происходит на 14 мм, 18 мм и т. д.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

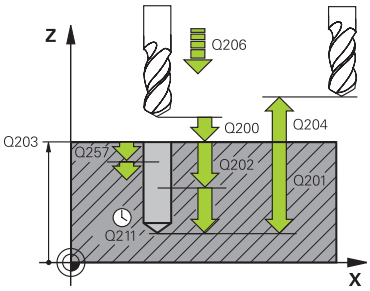
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Этот цикл не подходит для слишком длинных свёрел. Используйте цикл для сверхдлинных сверл цикл **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки программируется без коррекции на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Если введенное значение **Q258** не равно значению **Q259**, то система ЧПУ равномерно изменяет расстояние опережения между первым и последним врезанием.
- Если параметром **Q379** задается точка старта, находящаяся в толще заготовки, система ЧПУ изменяет точку старта врезания. Перемещения обратного хода не изменяются системой ЧПУ, они относятся к координате поверхности заготовки.
- Если **Q257 GL.SWERL.PRI LOMANII** больше чем **Q202 GLUBINA WREZANJA** операция ломки стружки не выполняется.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние между поверхностью заготовки и дном отверстия (в зависимости от параметра **Q395 KOORD. OTSCHETA GLUB**). Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается на каждом проходе. Значение действует инкрементально. Глубина не обязательно должна быть кратной глубине врезания. Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если: ■ параметры «Глубина врезания» и «Глубина» равны ■ значение параметра «Глубина врезания» больше значения параметра «Глубина» Ввод: **0...99999,9999**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q212 Съем материала? Значение, на которое система ЧПУ уменьшает глубину врезания **Q202**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q205 Минимальная глубина врезания? Если **Q212 SJOM MATERIALA** не равно 0, то система ЧПУ ограничивает врезания до этого значения. Соответственно, глубина врезания не может быть меньше **Q205**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q258 Расстояние безопасн. вверху? Безопасное расстояние, на которое снова перемещается инструмент над последней глубиной врезания после первого удаления стружки с подачей **Q373 ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q259 Расстояние безопасности внизу? Безопасное расстояние, на которое снова перемещается инструмент над последней глубиной врезания после последнего удаления стружки с подачей **Q373 ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q257 Глубина сверл. до ломания стр.? Размер, при котором система ЧПУ производит ломку стружки. Этот процесс повторяется до тех пор, не будет достигнута **Q201 GLUBINA**. Если **Q257** равно 0, то система ЧПУ не выполняет ломку стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q256 Выход при ломании стружки? Значение, на которое система ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,999** или альтернативно **PREDEF**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживается в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q379 Углубленная точка старта? Если имеется направляющее отверстие, то здесь вы можете определить углублённую начальную точку. Она привязана инкрементально к **Q203 KOORD. POVERHNOSTI**. Система ЧПУ перемещает с подачей **Q253 PODACHA PRED.POZIC.** на значение **Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE** над углубленной начальной точкой. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Задайте скорость перемещения инструмента при позиционировании от **Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE** на **Q379 TOCHKA STARTA** (не равно 0). Ввод в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при отводе после обработки в мм/мин. Если вводится значение **Q208**=0, то система ЧПУ выводит инструмент из просверленного отверстия с подачей **Q206**. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q395 Размер относ. к диаметру (0/1)? Выбор, относится ли указанная глубина к вершине инструмента или к цилиндрической части инструмента. Если системе системе ЧПУ нужно отнести глубину к цилиндрической части инструмента, то вы должны внести угол вершины инструмента в столбце **T-ANGLE** таблицы инструментов TOOL.T. **0** = глубина относится к вершине инструмента **1** = глубина относится к цилиндрической части инструмента Ввод: **0**, **1**
	Q373 Подача после вывода стружки? Скорость перемещения инструмента при приближении к упреждающему расстоянию после удаления стружки. **0**: перемещать с **FMAX** **>0**: подача в мм/мин Ввод: **0...99999** или через **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Пример

```
11 CYCL DEF 205 UNIW. GL. SWERLENIE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q202=+5          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q212=+0          ;SJOM MATERIALA ~
    Q205=+0          ;MIN.GLUBINA WREZANJA ~
    Q258=+0.2        ;RASST.BEZ. WWERCHU ~
    Q259=+0.2        ;RASST.BEZ. W NIZU ~
    Q257=+0          ;GL.SWERL.PRI LOMANII ~
    Q256=+0.2        ;WYCHOD PRI LOMANII ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q379=+0          ;TOCHKA STARTA ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q208=+99999      ;PODACHA WYCHODA ~
    Q395=+0          ;KOORD. OTSCHETA GLUB ~
    Q373=+0          ;ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА
```

Ломка и удаление стружки

Удаление стружки

Удаление стружки зависит от параметра цикла **Q202 GLUBINA WREZANJA**.

Система ЧПУ выполняет удаление стружки при достижении заданного значения из параметра цикла **Q202**. Это означает, что система ЧПУ всегда перемещает инструмент на высоту отвода независимо от начальной углублённой точки **Q379**. Она получается в результате суммы **Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE** + **Q203 KOORD. POVERHNOSTI**

Пример:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Вызов инструмента (радиус инструмента 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 205 UNIW. GL. SWERLENIE ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q201=-20 ;GLUBINA ~	
Q206=+250 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+50 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q212=+0 ;SJOM MATERIALA ~	
Q205=+0 ;MIN.GLUBINA WREZANJA ~	
Q258=+0.2 ;RASST.BEZ. WWERCHU ~	
Q259=+0.2 ;RASST.BEZ. W NIZU ~	
Q257=+0 ;GL.SWERL.PRI LOMANII ~	
Q256=+0.2 ;WYCHOD PRI LOMANII ~	
Q211=+0.2 ;WYDER.WREMENI WNIZU ~	
Q379=+10 ;TOCHKA STARTA ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q208=+3000 ;PODACHA WYCHODA ~	
Q395=+0 ;KOORD. OTSCHETA GLUB ~	
Q373=+0 ;ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Подвод к позиции отверстия, включение шпинделя
7 CYCL CALL	; Вызов цикла
8 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента, конец программы
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

Ломка стружки

Ломка стружки зависит от параметра цикла **Q257 GL.SWERL.PRI LOMANII**.

Система ЧПУ выполняет ломку стружки при достижении заданного значения из параметра **Q257**. Это означает, что система ЧПУ отводит инструмент назад на значение определённое в **Q256 WYCHOD PRI LOMANII**. По достижении **GLUBINA WREZANJA** выполняется удаление стружки. Весь этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута **Q201 GLUBINA**.

Пример:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Вызов инструмента (радиус инструмента 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 205 UNIW. GL. SWERLENIE ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q201=-20 ;GLUBINA ~	
Q206=+250 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q202=+10 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+50 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q212=+0 ;SJOM MATERIALA ~	
Q205=+0 ;MIN.GLUBINA WREZANJA ~	
Q258=+0.2 ;RASST.BEZ. WWERCHU ~	
Q259=+0.2 ;RASST.BEZ. W NIZU ~	
Q257=+3 ;GL.SWERL.PRI LOMANII ~	
Q256=+0.5 ;WYCHOD PRI LOMANII ~	
Q211=+0.2 ;WYDER.WREMENI WNIZU ~	
Q379=+0 ;TOCHKA STARTA ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q208=+3000 ;PODACHA WYCHODA ~	
Q395=+0 ;KOORD. OTSCHETA GLUB ~	
Q373=+0 ;ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Подвод к позиции отверстия, включение шпинделя
7 CYCL CALL	; Вызов цикла
8 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента, конец программы
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

14.3 Циклы для фрезерной обработки

14.3.1 Обзор

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
202	**RASTOCHKA** ■ Расточка отверстия ■ Ввод подачи обратного хода ■ Ввод времени выдержки внизу ■ Задание свободного хода	**CALL**-активный	Стр. 489
204	**OBRAT.ZENKEROWANIE** ■ Изготовление фаски на обратной стороне детали ■ Ввод времени выдержки ■ Задание отвода	**CALL**-активный	Стр. 494
208	**BORE MILLING** ■ Фрезерования отверстия ■ Ввод предварительно просверленного диаметра ■ Выбор попутной/встречной обработки	**CALL**-активный	Стр. 498
241	**SINGLE-LIP D.H.DRLNG** ■ Сверление ружейным сверлом ■ Углубленная начальная точка ■ Направление вращения выбирается при вводе выводе из отверстия ■ Ввод времени выдержки	**CALL**-активный	Стр. 503
240	**ZENTRIROVANIE** ■ Сверление центрового отверстия ■ Ввод диаметра центровки или глубины ■ Ввод времени выдержки внизу	**CALL**-активный	Стр. 513
206	**NAREZANIE REZBI** ■ С уравнивающим патроном ■ Ввод времени выдержки внизу	**CALL**-активный	Стр. 517
207	**NAREZANIE REZBI GS** ■ Без уравнивающего патрона ■ Ввод времени выдержки внизу	**CALL**-активный	Стр. 520
209	**NAR.WN.REZBY/LOM.ST.** ■ Без уравнивающего патрона ■ Задание ломки стружки	**CALL**-активный	Стр. 524
262	**REZBOFREZEROWANIE** ■ Фрезерование резьбы в предварительно просверленном материале	**CALL**-активный	Стр. 532
263	**REZBOFREZ.S ZEN.FAS.**	**CALL**-активный	Стр. 536

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
	■ Фрезерование резьбы в предварительно просверленном материале ■ Изготовление зенкерной фаски		
264	**FR.OTWI.S SP.SWERLOM** ■ Сверление в полный материал ■ Фрезерование резьбы	**CALL**-активный	Стр. 541
265	**FREZ.OTWIER.PO HEL.** ■ Фрезерование резьбы в полный материал	**CALL**-активный	Стр. 546
267	**NARUSHNAJA REZBA** ■ Фрезерование внешней резьбы ■ Изготовление зенкерной фаски	**CALL**-активный	Стр. 550
251	**PRJAMOUGOLNYJ KARMAN** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Стратегия врезания: спиральная, маятниковая или вертикальная	**CALL**-активный	Стр. 554
252	**KRUGOWOJ KARMAN** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Стратегия врезания спиральная или вертикальная	**CALL**-активный	Стр. 562
253	**FREZEROWANIE PAZOW** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Стратегия врезания маятниковая или вертикальная	**CALL**-активный	Стр. 569
254	**KRUGOW.KANAWKA** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Стратегия врезания маятниковая или вертикальная	**CALL**-активный	Стр. 575
256	**RECTANGULAR STUD** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Возможность выбора позиции подвода	**CALL**-активный	Стр. 583
257	**CIRCULAR STUD** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Ввод начального угла ■ Спиральное врезание в зависимости от диаметра необработанной детали	**CALL**-активный	Стр. 590
258	**MNOGOUGOL. OSTROV** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Спиральное врезание в зависимости от диаметра необработанной детали	**CALL**-активный	Стр. 595
233	**FREZEROVAN.POVERKHN.** ■ Цикл черновой и чистовой обработки ■ Можно выбрать стратегию и направление фрезерования ■ Задание боковых стенок	**CALL**-активный	Стр. 600

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
20	**DANNYJE KONTURA** ■ Ввод информации об обработке	**DEF**-активный	Стр. 613
21	**PREDSWERLENJE** ■ Просверливание отверстия под инструмент, не имеющий режущего центра	**CALL**-активный	Стр. 616
22	**VYBORKA** ■ Выборка и дополнительная выборка контура ■ Учитывает точки засверливания для инструмента выборки	**CALL**-активный	Стр. 619
23	**CHIST.OBRAB.DNA** ■ Чистовая обработка припуска глубины из цикла **20**	**CALL**-активный	Стр. 624
24	**CHIST.OBRAB.STOR.** ■ Чистовая обработка припуска стен из цикла **20**	**CALL**-активный	Стр. 630
270	**CONTOUR TRAIN DATA** ■ Ввод данных контура для циклов **25** или **276**	**DEF**-активный	Стр. 630
25	**CONTOUR TRAIN** ■ Обработка открытых и закрытых контуров ■ Контроль поднутрений и нарушений контура	**CALL**-активный	Стр. 632
275	**VIHR.FR.KONT.KANAVKI** ■ Изготовление открытых и закрытых пазов методом вихревого фрезерования	**CALL**-активный	Стр. 637
276	**PROTIAZKA KONTURA 3D** ■ Обработка открытых и закрытых контуров ■ Распознавание остаточного материала ■ Трехмерные контуры - дополнительная обработка координаты по оси инструмента	**CALL**-активный	Стр. 643
271	**OCM DANNYE KONTURA** (опция #167) ■ Определение данных обработки для контура или подпрограмм ■ Задание ограничивающего контура или блока	**DEF**-активный	Стр. 652
272	**OCM CHERN. OBRABOTKA** (опция #167) ■ Технологические данные для черновой обработки контуров ■ Использование OCM калькулятора параметров резания ■ Вертикальное, спиральное или маятниковое врезание ■ Выбираемая стратегия врезания	**CALL**-активный	Стр. 654
273	**OCM CHIST.OBRAB.DNA** (опция #167)	**CALL**-активный	Стр. 672

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
	■ Чистовая обработка припуска глубины из цикла **271** ■ Стратегия обработки с постоянным углом зацепления или с расчетом эквидистантной (постоянной) траектории		
274	**OCM CHIST.OBR.STOR.** (опция #167) ■ Чистовая обработка припуска стен из цикла **271**	**CALL**-активный	Стр. 675
277	**OCM FASKA** (опция #167) ■ Удаление заусенцев с граней ■ Учет прилегающих контуров и стен	**CALL**-активный	Стр. 677
291	**TOCH.INTER.SOPRJAZH.** (опция #96) ■ Сопряжение инструментального шпинделя с положением линейных осей ■ Или отмена сопряжения шпинделя	**CALL**-активный	Стр. 681
292	**TOCH. INTER. KONTUR** (опция #96) ■ Сопряжение инструментального шпинделя с положением линейных осей ■ Создание заданных осесимметричных контуров в активной плоскости обработки ■ Возможно с развёрнутой плоскостью обработки	**CALL**-активный	Стр. 689
225	**GRAVIROVKA** ■ Гравировка текста на плоской поверхности ■ Вдоль прямой или дуги окружности	**CALL**-активный	Стр. 700
232	**FREZER. POVERKHNOSTI** ■ Торцевое фрезерование плоской поверхности за несколько врезаний ■ возможность выбора стратегии фрезерования	**CALL**-активный	Стр. 708
18	**NAR.REZBY REZCOM** ■ С управляемым (регулируемым) шпинделем ■ Останов шпинделя на дне отверстия	**CALL**-активный	Стр. 715

14.3.2 Цикл 202 RASTOCHKA

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.
Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

С помощью данного цикла можно расточить отверстие. Опционально в цикле можно задать время выдержки внизу.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстояние **Q200** над **Q203 KOORD. POVERHNOSTI**
2 Инструмент растачивает на подаче расточки до заданной глубины **Q201**
3 Инструмент выдерживается на дне отверстия, если определено - с вращающимся шпинделем для свободного хода
4 Далее система ЧПУ осуществляет ориентацию шпинделя на позицию, которая определена в параметре **Q336**
5 Если задано **Q214 NAPR.WYCHODA IZ MAT**, то система ЧПУ перемещается в заданном направлении на **BEZOP.RASST. STORONA Q357**
6 Затем система ЧПУ перемещает инструмент на подаче обратного хода **Q208** на безопасную высоту **Q200**
7 Система ЧПУ снова позиционирует инструмент на середину отверстия
8 Система ЧПУ восстанавливает состояние шпинделя, которое было перед началом цикла
9 При необходимости, система ЧПУ перемещает инструмент с **FMAX** на 2-ое безопасное расстояние. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**. Если **Q214**=0, то обратный ход осуществляется по стенке расточенного отверстия

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При неверном выборе направления отвода инструмента возникает опасность столкновения. Возможная зеркальная отработка, имеющаяся в наличии в плоскости обработки, для направления отвода инструмента не учитывается. Зато учитываются активные трансформации при отводе.

- Если программируется ориентация шпинделя под углом, заданным в параметре **Q336**, проверьте положение вершины инструмента (например, в приложении **MDI** в режиме работы **Ручной**). Для этого не должны быть активными никакие трансформации.
- Выбрать угол таким образом, чтобы вершина инструмента стояла параллельно направлению отвода инструмента
- Выберите направление отвода инструмента **Q214** таким образом, чтобы инструмент смещался от края отверстия!

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы активировали **M136**, то инструмент не перемещается после отработки на запрограммированное безопасное расстояние. Вращение шпинделя останавливается на дне отверстия и также останавливается подача. Существует риск столкновения, так как нет обратного хода.

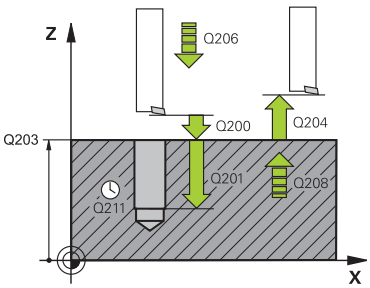
- Перед отработкой цикла деактивируйте **M136** с помощью **M137**

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- После обработки система ЧПУ снова позиционирует инструмент на начальной точке в плоскости обработки. Таким образом можно использовать дальнейшее инкрементальное позиционирование.
- Если перед вызовом цикла была активирована функция M7 или M8, система ЧПУ восстановит это состояние заново после окончания цикла.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- Если **Q214 NAPR.WYCHODA IZ MAT** не равно 0, то действует **Q357 BEZOP.RASST. STORONA**.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при расточке в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживает в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вы вводите значение **Q208**=0, то действует подача врезания. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q214 Напр.выхода из мат.(0/1/2/3/4)? Задайте направление, в котором система ЧПУ отводит инструмент в основании отверстия (после ориентации шпинделя) **0**: без отвода инструмента **1**: отвод инструмента в отрицательном направлении главной оси **2**: отвод инструмента в отрицательном направлении вспомогательной оси **3**: отвод инструмента в положительном направлении главной оси **4**: отвод инструмента в положительном направлении вспомогательной оси Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q336 Угол для ориентации шпинделя? Угол, на который система ЧПУ позиционирует инструмент перед выходом из материала. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**
	Q357 Без.расстояние со стороны? Расстояние между резцом инструмента и стенкой отверстия. Значение действует инкрементально. Действует только в том случае, если **Q214 NAPR.WYCHODA IZ MAT** не равно 0. Ввод: **0...99999,9999**

Пример

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 RASTOCHKA ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q208=+99999      ;PODACHA WYCHODA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q214=+0          ;NAPR.WYCHODA IZ MAT ~
    Q336=+0          ;UGOL SCHPINDEL ~
    Q357+0.2         ;BEZOP.RASST. STORONA
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

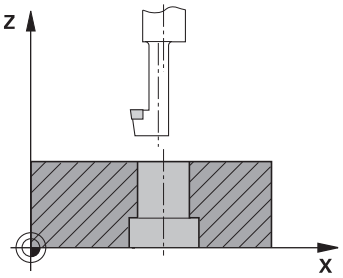
14.3.3 Цикл 204 OBRAT.ZENKEROWANIE

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.
Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

Цикл работает только с обратными борштангами.

С помощью этого цикла можно выполнять зенкерование с обратной стороны заготовки.



Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
2 Система ЧПУ осуществляет там ориентацию шпинделя на позицию 0° и смещает инструмент на размер эксцентрика
3 Затем инструмент погружается с подачей предпозиционирования в предварительно просверленное отверстие, а именно, пока режущая кромка не достигнет безопасного расстояния под нижней граней заготовки
4 Система ЧПУ снова возвращает инструмент в центр отверстия. Включает шпиндель и, при необходимости, подачу СОЖ и передвигается с подачей зенкерования на заданную глубину зенкерования
5 Инструмент выдерживается в основании зенкерования, если задано. Затем инструмент снова выводится из отверстия, выполняется ориентация шпинделя и повторное смещение на величину эксцентрика
6 Затем инструмент перемещается с **FMAX** на безопасное расстояние
7 Система ЧПУ снова позиционирует инструмент на середину отверстия
8 Система ЧПУ восстанавливает состояние шпинделя, которое было перед началом цикла
9 При необходимости, система ЧПУ перемещает инструмент на 2-ое безопасное расстояние. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При неверном выборе направления отвода инструмента возникает опасность столкновения. Возможная зеркальная отработка, имеющаяся в наличии в плоскости обработки, для направления отвода инструмента не учитывается. Зато учитываются активные трансформации при отводе.

- Если программируется ориентация шпинделя под углом, заданным в параметре **Q336**, проверьте положение вершины инструмента (например, в приложении **MDI** в режиме работы **Ручной**). Для этого не должны быть активными никакие трансформации.
- Выбрать угол таким образом, чтобы вершина инструмента стояла параллельно направлению отвода инструмента
- Выберите направление отвода инструмента **Q214** таким образом, чтобы инструмент смещался от края отверстия!

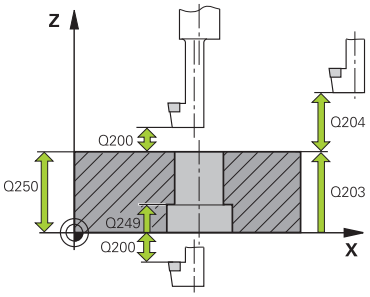
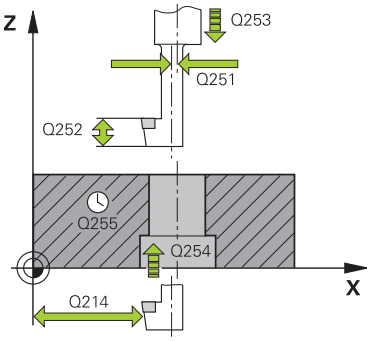
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- После обработки система ЧПУ снова позиционирует инструмент на начальной точке в плоскости обработки. Таким образом можно использовать дальнейшее инкрементальное позиционирование.
- Система ЧПУ учитывает длину режущей кромки борштанги и толщину материала при расчете точки старта зенкерования.
- Если перед вызовом цикла была активирована функция M7 или M8, система ЧПУ восстановит это состояние заново после окончания цикла.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если она меньше, чем **GLUBINA WYJEMKI Q249**, система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке.

Задавайте длину инструмента таким образом, чтобы была измерена нижняя грань борштанги, а не режущая кромка.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак числа параметра цикла Глубина определяет направление обработки при зенкеровании. Внимание: если перед числом стоит положительный знак, зенкерование проводится в направлении положительной оси шпинделя.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q249 Глубина выемки? Расстояние от нижней грани детали до дна зенковки. Положительный знак перед значением задает зенкерование в положительном направлении оси шпинделя. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q250 Толщина материала? Высота детали. Значение задаётся инкрементально. Ввод: **0.0001...99999.9999**
	**Q251 Размер эксцентрика?** Размер эксцентрика борштанги. Возьмите из технического описания инструмента. Значение действует инкрементально. Ввод: **0.0001...99999.9999**
	Q252 Высота кромок? Расстояние от нижней грани борштанги до главной режущей кромки. Возьмите из технического описания инструмента. Значение действует инкрементально.
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при погружении в деталь или при выходе из детали в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 Подача зенкерования? Скорость перемещения инструмента при зенкеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q255 Выдержка времени в секундах? Время выдержки в секундах в основании зенкерования Ввод: **0...99999**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q214 Напр.выхода из мат.(0/1/2/3/4)? Задайте направление, в котором система ЧПУ отводит инструмент на размер эксцентрика (после ориентации шпинделя). Ввод 0 запрещен. **1**: отвод инструмента в отрицательном направлении главной оси **2**: отвод инструмента в отрицательном направлении вспомогательной оси **3**: отвод инструмента в положительном направлении главной оси **4**: отвод инструмента в положительном направлении вспомогательной оси Ввод: **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Угол для ориентации шпинделя? Угол, на который система ЧПУ позиционирует инструмент перед врезанием в материал и перед выходом из материала. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**

Пример

```
11 CYCL DEF 204 OBRAT.ZENKEROWANIE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q249=+5          ;GLUBINA WYJEMKI ~
    Q250=+20         ;TOLSCHCHINA MATER. ~
    Q251=+3.5        ;RAZMER EKSCENTRIKA ~
    Q252=+15         ;WYSOTA KROMOK ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q254=+200        ;PODACHA ZENKER. ~
    Q255=+0          ;WYDERSHKA WREMENI ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q214=+0          ;NAPR.WYCHODA IZ MAT ~
    Q336=+0          ;UGOL SCHPINDEL
12 CYCL CALL
```

14.3.4 Цикл 208 BORE MILLING

Применение

С помощью данного цикла вы можете отфрезеровать отверстие. Опционально в цикле вы можете задать диаметр предварительно просверленного отверстия. Вы также можете запрограммировать допуски для номинального диаметра.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстояние **Q200** над поверхностью заготовки
2 Система ЧПУ подводит к первой винтовой траектории с учетом перекрытия траекторий **Q370** по полуокружности. Полуокружность начинается из центра отверстия.
3 Инструмент фрезерует с заданной подачей **F** по винтовой линии до заданной глубины отверстия
4 Когда глубина отверстия будет достигнута, система ЧПУ проходит ещё один полный круг для удаления оставшегося при врезании материала
5 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент снова назад в центр отверстия и на безопасное расстояние **Q200**
6 Процесс повторяется, пока не будет достигнут заданный диаметр (боковое врезание рассчитывается ЧПУ)
7 Затем инструмент перемещается с **FMAX** на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние **Q204**. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**



Если вы программируете перекрытие траектории с **Q370=0**, то система ЧПУ использует максимально возможное перекрытие траекторий при первой винтовой траектории. При этом система ЧПУ пытается предотвратить посадку инструмента. Все остальные траектории разделены равномерно.

Допуски

Система ЧПУ предлагает возможность добавления допусков в параметр **Q335 NOMINALNYJ DIAMETR**

Вы можете задать следующие допуски:

Допуск	Пример	Окончательный размер
Отклонение размера	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 м	10.0000

Выполните действия в указанной последовательности:

- Начните определение цикла
- Введите параметры цикла
- Нажмите опцию выбора **TEXT** в панели действий
- Введите номинальный размер, включая допуск

- Процесс обработки выполняется на центре допуска.
- Если вы запрограммируете неправильный допуск, то система ЧПУ прекратит обработку с сообщением об ошибке.
- Обращайте внимание на прописные и заглавные буквы при задании допусков.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки

Если вы выберете слишком большое врезание, существует опасность поломки инструмента и повреждения заготовки!

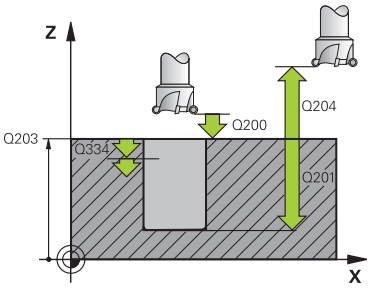
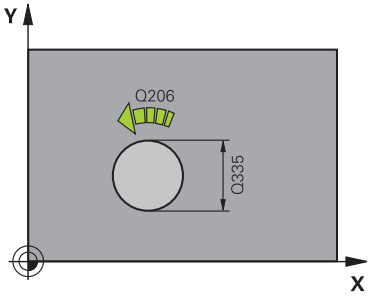
- Введите в таблицу инструментов **TOOL.T** в столбце **ANGLE** максимально возможный угол погружения и радиус скругления грани инструмента **DR2**.
- > В этом случае система ЧПУ автоматически рассчитает максимально допустимое врезание и, при необходимости, изменит введенное значение.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если задано, что внутренний диаметр отверстия равен диаметру инструмента, то система ЧПУ производит сверление без винтовой линейной интерполяции сразу на заданную глубину.
- Активное зеркальное отображение **не** влияет на определенный в цикле тип фрезерования.
- При расчёте коэффициента перекрытия траектории учитывается также радиус скругления **DR2** текущего инструмента.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- С помощью значения **RCUTS**, цикл контролирует инструменты не режущие в центральной торцевой части и предотвращает, среди прочего, торцевую посадку инструмента. При необходимости система ЧПУ прерывает обработку с сообщением об ошибке.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от нижней кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? скорость перемещения инструмента при сверлении по винтовой линии в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q334 Врезание на одну винтовую линию?** Размер, на который каждый раз инструмент врезается за одну винтовую линию (= 360°). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q335 Заданный диаметр? Диаметр отверстия Если задано, что внутренний диаметр отверстия равен диаметру инструмента, то система ЧПУ производит сверление без винтовой линейной интерполяции сразу на заданную глубину. Значение является абсолютным. При необходимости можно запрограммировать допуск. **Дополнительная информация:** "Допуски", Стр. 499 Ввод: **0...99999,9999**
	Q342 Предсверленный диаметр? Введите размер предварительно просверленного отверстия. Значение является абсолютным. Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя. **+1** = попутное фрезерование **–1** = встречное фрезерование (при вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ С помощью перекрытия траектории система ЧПУ определяет боковое врезание k. **0:** система ЧПУ выбирает максимально возможное перекрытие траекторий для первой винтовой траектории. При этом система ЧПУ пытается предотвратить посадку инструмента. Все остальные траектории разделены равномерно. **>0:** Система ЧПУ умножает коэффициент на активный радиус инструмента. Результатом является боковое врезание k. Ввод: **0,1...1999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 208 BORE MILLING ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q334=+0.25       ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q335=+5          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q342=+0          ;DIAM. CHER.SWERLENIA ~
    Q351=+1          ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q370=+0          ;PEREKRITIE TRAEKTOR.
12 CYCL CALL
```

14.3.5 Цикл 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG

Применение

С помощью цикла **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** можно изготавливать отверстия ружейным сверлом для глубоких отверстий. Возможен ввод углублённой начальной точки. Вы можете задать направление вращения и частоту при вводе и выводе из отверстия.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на заданное **Безопасное расстояние Q200** над **KOORD. POVERHNOSTI Q203**

2 В зависимости от "Позиционирование при работе с Q379", Стр. 509 система ЧПУ включает вращение шпинделя либо на **Безопасное расстояние Q200** или при определенном значении над координатой поверхности

3 Система ЧПУ выполняет подвод с направлением вращения шпинделя, которое было задано в цикле, по часовой стрелке, против часовой стрелки или без вращения

4 Инструмент выполняет сверление с подачей **F** до достижения глубины сверления или, если была задана меньшая величина подачи, то до достижения глубины подачи на врезание. Глубина врезания уменьшается с каждым подводом на количество снятия материала. Если введено значение глубины выдержки, то система ЧПУ ограничивает подачу до достижения глубины выдержки по коэффициенту подачи

5 Инструмент задерживается на дне просверленного отверстия, если это было задано.

6 Система ЧПУ повторяет эти операции (4–5) до достижения глубины сверления.

7 После того как система ЧПУ достигнет заданной глубины сверления, подача СОЖ будет отключена. Также частота вращения будет установлена на величину, определенную в **Q427 ROT.SPEED INFEED/OUT**

8 Система ЧПУ перемещает инструмент при помощи подачи обратного хода на позицию возврата. Значение позиции возврата соответствует в конкретном случае следующему документу: Стр. 509

9 Если было задано 2-е безопасное расстояние, система ЧПУ перемещает туда инструмент с **FMAX**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

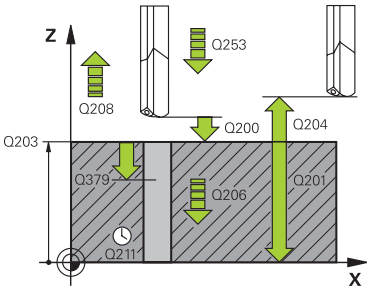
- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до **Q203 KOORD. POVERHNOSTI**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от **Q203 KOORD. POVERHNOSTI** до дна отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживает в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей точки привязки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q379 Углубленная точка старта? Если имеется направляющее отверстие, то здесь вы можете определить углублённую начальную точку. Она привязана инкрементально к **Q203 KOORD. POVERHNOSTI**. Система ЧПУ перемещает с подачей **Q253 PODACHA PRED.POZIC.** на значение **Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE** над углубленной начальной точкой. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Подача инструмента при повторном перемещении в **Q201 GLUBINA** после **Q256 WYCHOD PRI LOMANII**. Данная подача также действует, если инструмент позиционируется в начальную точку на глубине **Q379 TOCHKA STARTA** (не равно 0). Ввод в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вводится значение **Q208** = 0, то система ЧПУ отводит инструмент с подачей **Q206 PODACHA NA WREZANJE**. Ввод: **0...99999,999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q426 Напр. вращ. при вх/вых. (3/4/5)? Направление вращения инструмента при входе и выходе из отверстия. **3**: вращение шпинделя при помощи M3 **4**: вращение шпинделя при помощи M4 **5**: перемещаться с выключенным шпинделем Ввод: **3**, **4**, **5**
	Q427 Скорость вращения при вх/вых.? Частота вращения шпинделя при входе и выходе из отверстия. Ввод: **0...99999**
	Q428 Скорость шпинделя при сверлении? Частота вращения, с которой инструмент выполняет сверление. Ввод: **0...99999**
	Q429 Вкл. M-функцию для СОЖ? **>=0**: дополнительная M-функция для включения СОЖ. Система ЧПУ включает подачу СОЖ, когда инструмент достигает безопасного расстояния **Q200** над начальной точкой **Q379**. **"..."**: путь для пользовательского макроса, который выполняется вместо M-функции. Все инструкции в пользовательском макросе выполняются автоматически. **Дополнительная информация:** "Пользовательский макрос", Стр. 508 Ввод: **0...999**
	Q430 Выкл. M-функцию для СОЖ? **>=0**: дополнительная M-функция для выключения СОЖ. Система ЧПУ выключает подачу СОЖ, когда инструмент находится в позиции **Q201 GLUBINA**. **"..."**: путь для пользовательского макроса, который выполняется вместо M-функции. Все инструкции в пользовательском макросе выполняются автоматически. **Дополнительная информация:** "Пользовательский макрос", Стр. 508 Ввод: **0...999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q435 Глубина задержки? Координата по оси шпинделя, на которой инструмент должен задержаться. При вводе 0 функция не активна (по умолчанию). Назначение: при изготовлении сквозных отверстий некоторым инструментам требуется небольшая выдержка времени на дне перед выходом из отверстия для вывода стружки на поверхность. Задайте значение меньше чем **Q201 GLUBINA**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q401 Коэффицент подачи в %? Коэффициент, на который система ЧПУ уменьшает подачу после достижения **Q435 DWELL DEPTH**. Ввод: **0,0001...100**
	Q202 Максимальная глубина врезания? размер, на который каждый раз инструмент врезается. **Q201 GLUBINA** не обязательно должен быть кратен **Q202**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q212 Съем материала? Значение, на которое система ЧПУ уменьшает глубину врезания **Q202 Глубина врезания** после каждого врезания. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q205 Минимальная глубина врезания? Если **Q212 SJOM MATERIALA** не равно 0, то система ЧПУ ограничивает врезания до этого значения. Соответственно, глубина врезания не может быть меньше **Q205**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**

Пример

```
11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-20         ;GLUBINA ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q379=+0          ;TOCHKA STARTA ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q208=+1000       ;PODACHA WYCHODA ~
    Q426=+5          ;DIR. OF SPINDLE ROT. ~
    Q427=+50         ;ROT.SPEED INFEED/OUT ~
    Q428=+500        ;ROT. SPEED DRILLING ~
    Q429=+8          ;COOLANT ON ~
    Q430=+9          ;COOLANT OFF ~
    Q435=+0          ;DWELL DEPTH ~
    Q401=+100        ;FEED RATE FACTOR ~
    Q202=+99999      ;MAX.GLUBINA VREZAN. ~
    Q212=+0          ;SJOM MATERIALA ~
    Q205=+0          ;MIN.GLUBINA WREZANJA
12 CYCL CALL
```

Пользовательский макрос

Пользовательский макрос – это другая управляющая программа.

Пользовательский макрос содержит последовательность нескольких команд. Макрос позволяет определить несколько функций ЧПУ, которые выполняет система ЧПУ. Как пользователь, вы создаете макросы как управляющие программы.

Функциональность макросов соответствует вызываемым управляющим программам, например, через **PGM CALL**. Вы определяете макрос как управляющую программу с типом файла *.h.

- HEIDENHAIN рекомендует использовать в макросах QL-параметры. QL-параметры действуют исключительно локально в пределах управляющей программы. Если вы используете другие типы переменных в макросе, изменения могут также повлиять на вызывающую управляющую программу. Чтобы внести явные изменения в вызывающую программу ЧПУ, используйте параметры Q или QS с номерами от 1200 до 1399.
- Вы можете считать значения параметров цикла внутри макроса.

  Дополнительная информация: "Переменные: параметры Q, QL, QR и QS", Стр. 1390

Пример пользовательского макроса для СОЖ

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Считать состояние СОЖ
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Запрос состояния СОЖ, если охлаждающая жидкость активна, перейти к LBL **Start**
3 M8	; Включение подачи СОЖ
7 CYCL DEF 9.0 WYDERSHKA WREMENI	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Позиционирование при работе с Q379

При работе с очень длинными сверлами, например, ружейными сверлами или очень длинными спиральными сверлами, следует учитывать некоторые особенности. Очень важна позиция, в которой происходит включение шпинделя. При отсутствии необходимой направляющей инструмента возможна поломка инструмента при очень длинных сверлах.

Поэтому рекомендуется выполнять работу с параметром **TOCHKA STARTA Q379**. При помощи этого параметра можно влиять на позицию, в которой система ЧПУ включает шпиндель.

Начало сверления

Параметр **TOCHKA STARTA Q379** учитывает также **KOORD. POVERHNOSTI Q203** и параметр **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**. То, как взаимодействуют эти параметры и как рассчитывается точка старта, демонстрирует следующий пример:

TOCHKA STARTA Q379 = 0

- Станок ЧПУ включает шпиндель на безопасном расстоянии **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** посредством **KOORD. POVERHNOSTI Q203**.

TOCHKA STARTA Q379 > 0

Начало сверления производится на определенном значении над углубленной точкой старта **Q379**. Это значение рассчитывается следующим образом: **0,2 x Q379**, если результат больше **Q200**, то значение всегда равно **Q200**.

Пример:

- **KOORD. POVERHNOSTI Q203** = 0
- **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** = 2
- **TOCHKA STARTA Q379** = 2

Начало сверления рассчитывается следующим образом: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; начало сверления соответствует 0,4 мм/дюйм над углубленной точкой старта. Если углубленная точка старта равна -2, система ЧПУ запускает операцию сверления при значении -1,6 мм.

В таблице ниже приведены различные примеры расчета точки начала сверления.

Начало сверления с углубленной точкой старта

Q200	Q379	Q203	Позиция, в которую производится позиционирование FMAX	Коэффициент 0,2 * Q379	Начало сверления
2	2	0	2	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2 * 5 = 1	-4
2	10	0	2	0,2 * 10 = 2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (**Q200**=2, 5>2, поэтому используется значение 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, поэтому используется значение 2.)	-98
5	2	0	5	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2 * 5 = 1	-4
5	10	0	5	0,2 * 10 = 2	-8
5	25	0	5	0,2 * 25 = 5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (**Q200**=5, 20>5, поэтому используется значение 5.)	-95
20	2	0	20	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2 * 5 = 1	-4
20	10	0	20	0,2 * 10 = 2	-8
20	25	0	20	0,2 * 25 = 5	-20
20	100	0	20	0,2 * 100 = 20	-80

Удаление стружки

Точка, в которой система ЧПУ выполняет удаление стружки, важна для работы с очень длинными инструментами. Позиция возврата при удалении стружки не должна находиться там же, где и позиция начала сверления. Заданная позиция удаления стружки позволяет сверлу не уходить с траектории.

TOCHKA STARTA Q379 = 0

- Удаление стружки находится на безопасном расстояние **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** над **KOORD. POVERHNOSTI Q203**

TOCHKA STARTA Q379 > 0

Удаление стружки производится на определенном значении над углубленной точкой старта **Q379**. Это значение рассчитывается следующим образом: **0,8 x Q379**, если результат больше **Q200**, то значение всегда равно **Q200**.

Пример:

- **KOORD. POVERHNOSTI Q203** = 0
- **BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200** = 2
- **TOCHKA STARTA Q379** = 2

Позиция удаления стружки рассчитывается следующим образом: 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6; позиция удаления стружки соответствует 1,6 мм/дюйм над углубленной точкой старта. Если углубленная точка старта равна -2, система ЧПУ перемещается для удаления стружки на -0,4 мм.

В таблице ниже приведены различные примеры расчета позиции удаления стружки (позиция возврата):

Позиции для удаления стружки (позиция возврата) при углубленной точке старта.

Q200	Q379	Q203	Позиция, в которую производится позиционирование FMAX	Коэффициент 0,8 * Q379	Позиция возврата
2	2	0	2	0,8 * 2 = 1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8 * 5 = 4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (**Q200**=2, 8>2, поэтому используется значение 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, поэтому используется значение 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, поэтому используется значение 2.)	-98
5	2	0	5	0,8 * 2 = 1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8 * 5 = 4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (**Q200**=5, 8>5, поэтому используется значение 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, поэтому используется значение 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, поэтому используется значение 5.)	-95
20	2	0	20	0,8 * 2 = 1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8 * 5 = 4	-4
20	10	0	20	0,8 * 10 = 8	-8
20	25	0	20	0,8 * 25 = 20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (**Q200**=20, 80>20, поэтому используется значение 20.)	-80

14.3.6 Цикл 240 ZENTRIROVANIE

Применение

С помощью цикла **240 ZENTRIROVANIE** вы можете выполнить центровку отверстий. У вас есть возможность ввести диаметр или глубину центрирования. При желании вы можете задать время выдержки внизу. Это время выдержки используется для холостого резания на дне отверстия. Если направляющее отверстие уже существует, вы можете ввести углублённую начальную точку.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** от текущего положения в плоскости обработки до начальной точки.
2 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстояние **Q200** над поверхностью детали **Q203**.
3 Если вы задали **Q342 DIAM. CHER.SWERLENIA** не равным 0, то система ЧПУ вычисляет из этого значения и угла при вершине инструмента **T-ANGLE** углублённую начальную точку. Система ЧПУ позиционирует инструмент с помощью **PODACHA PRED.POZIC. Q253** до углубленной начальной точки.
4 Инструмент выполняет центрирование с запрограммированной подачей на врезание **Q206** до достижения заданного диаметра или глубины центрирования
5 Если задано время выдержки **Q211**, то инструмент выдерживается в основании центровки.
6 Затем инструмент перемещается с **FMAX** на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние. Второе безопасное расстояние **Q204** действует только тогда, когда оно запрограммировано больше чем безопасное расстояние **Q200**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

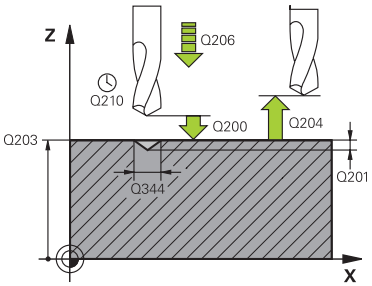
- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если она меньше, чем глубина обработки, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки программируется без поправки на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла **Q344** (диаметр) или **Q201** (глубина) определяет направление обработки. Если задан диаметр или глубина запрограммированы равными нулю, то система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** расстояние от режущей кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q343 Выбор диаметр/глубина (1/0) Выбор, следует центровать на заданном диаметре или на заданной глубине. Если системе ЧПУ нужно провести центрирование на заданном диаметре, задайте угол при вершине инструмента в столбце **T- ANGLE** таблицы инструментов TOOL.T. **0**: центрировать на заданной глубине **1**: центрировать на заданном диаметре Ввод: **0**, **1**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности заготовки до основания центрирования (вершина конуса центрирования). Активен только, если задан **Q343**=0. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q344 Диаметр зенковки Диаметр центрирования. Активен только, если задан **Q343**=1. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при центрировании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживает в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q342 Предсверленный диаметр? **0**: отверстие отсутствует **>0**: диаметр предварительно просверленного отверстия Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при подводе в углублённую начальную точку. Скорость перемещения указана в мм/мин. Эффективен только в том случае, если **Q342 DIAM. CHER.SWERLENIA** не равен 0. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 240 ZENTRIROVANIE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q343=+1          ;VIBOR DIAM./GLUBINA ~
    Q201=-2          ;GLUBINA ~
    Q344=-10         ;DIAMETR ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q342=+12         ;DIAM. CHER.SWERLENIA ~
    Q253=+500        ;PODACHA PRED.POZIC.
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.7 Цикл 206 NAREZANIE REZBI

Применение

Система ЧПУ нарезает резьбу либо за один, либо за несколько рабочих ходов с компенсирующим по длине патроном.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки
2 Инструмент перемещается одним рабочим ходом на глубину сверления
3 После этого направление вращения шпинделя изменяется, и инструмент после выдержки отводится на безопасное расстояние. Если было задано 2-е безопасное расстояние, система ЧПУ перемещает туда инструмент с **FMAX**
4 На безопасном расстоянии направление вращения шпинделя снова меняется

Инструмент должен быть закреплен в линейном компенсаторе. Линейный компенсатор компенсирует допуски подачи и частоты вращения во время обработки.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Для правой резьбы активируйте шпиндель с помощью **M3**, для левой резьбы - с помощью **M4**.
- В цикле **206** система ЧПУ рассчитывает шаг резьбы на основании запрограммированной частоты вращения и определенной в цикле подачи.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если она меньше, чем **GLUBINA REZBY Q201**, система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке.

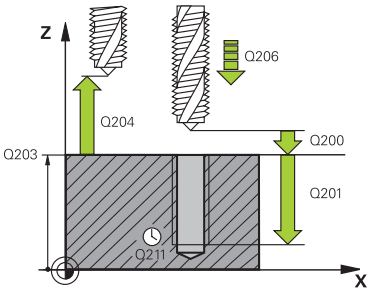
Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **CfgThreadSpindle** (№ 113600) вы задаёте следующее:
  - **sourceOverride** (№ 113603):
    FeedPotentiometer (**по умолчанию**) (потенциометр частоты вращения не активен), система ЧПУ соответственно подстраивает частоту вращения
    SpindlePotentiometer (потенциометр подачи не активен)
  - **thrdWaitingTime** (№ 113601): время ожидания в основании резьбы после останова шпинделя
  - **thrdPreSwitch** (№ 113602): время до достижения основания резьбы для команды останова шпинделя

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Рекомендуемое значение: 4x шаг резьбы Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при нарезании резьбы Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q211 Выдержка времени внизу? Введите значение между 0 и 0,5 секунды, чтобы избежать заклинивания инструмента при возврате. Ввод: **0...3600,0000** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 206 NAREZANIE REZBI ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-18         ;GLUBINA REZBY ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q211=+0          ;WYDER.WREMENI WNIZU ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
12 CYCL CALL
```

Установите подачу: F = S x p

F: подача (мм/мин)

S: Частота вращения шпинделя (об/мин)

p: шаг резьбы (мм)

Отвод при прерывании программы

Вывод из материала в режиме работы отработки программы в автоматическом режиме или покадрово



- Для прерывания программы нажмите клавишу **NC-стоп**



- Выберите **РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ.**
- Отведите инструмент по активной оси инструмента



- Для продолжения программы, выберите **НАЕЗД ПОЗИЦИИ**
- Открoется окно. В нём система ЧПУ покажет последовательность осей, а также целевое положение, текущее положение и оставшееся расстояние.



- Нажмите клавишу **NC start**
- Система ЧПУ переместит инструмент на глубину, на которой он остановился.
- Для продолжения программы, повторно нажмите **NC start**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при отводе инструмента он будет перемещен вместо, например, положительного направления в отрицательное, возникнет опасность столкновения.

- При отводе инструмента возникает возможность перемещать инструмент в положительном и отрицательном направлении оси инструмента.
- Следует осознать до отвода инструмента, в каком направлении он будет перемещаться при отводе из отверстия.

14.3.8 Цикл 207 NAREZANIE REZBI GS

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.
Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

Система ЧПУ нарезает резьбу либо за один, либо за несколько рабочих ходов без линейного компенсатора.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки
2 Инструмент перемещается одним рабочим ходом на глубину сверления
3 После этого меняется направление вращения шпинделя и инструмент выводится из отверстия на безопасное расстояние. Если было задано 2-е безопасное расстояние, система ЧПУ перемещает туда инструмент с **FMAX**
4 Система ЧПУ останавливает шпиндель на безопасном расстоянии

При нарезании резьбы шпиндель и ось инструментов всегда синхронизируются друг с другом. Синхронизация может выполняться как при вращающемся, так и при остановленном шпинделе.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если вы запрограммировали перед этим циклом **M3** (или **M4**), шпиндель включится после завершения цикла (на частоте вращения указанной в кадре **TOOL CALL)**
- Если вы не запрограммировали перед этим циклом **M3** (или **M4**), шпиндель после завершения цикла останется в покое. В таком случае вы должны включить шпиндель до начала следующей обработки при помощи **M3** (или **M4**).
- Если в таблице инструментов в столбце **диаметральный шаг** ввести шаг резьбы метчика, система ЧПУ будет сравнивать шаг резьбы в таблице с шагом резьбы, указанном в цикле. Если значения не совпадают, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если она меньше, чем **GLUBINA REZBY Q201**, система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке.

Если динамические параметры (например, безопасное расстояние, частота вращения,...) не изменяются, впоследствии существует возможность просверлить резьбу глубже. Величина безопасного расстояния **Q200** должна быть выбрана так, чтобы ось инструмента завершала путь разгона на этом участке.

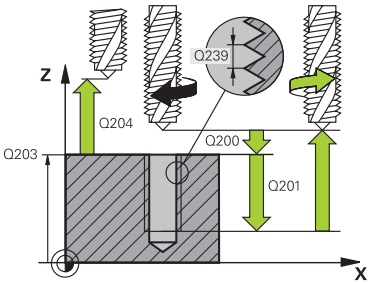
Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **CfgThreadSpindle** (№ 113600) вы задаёте следующее:
  - **sourceOverride** (№ 113603): SpindlePotentiometer (потенциометр подачи не активен) и FeedPotentiometer (потенциометр шпинделя не активен), (система ЧПУ соответствующим образом согласует частоту вращения)
  - **thrdWaitingTime** (№ 113601): время ожидания на дне резьбы после останова шпинделя
  - **thrdPreSwitch** (№ 113602): время до достижения дна резьбы для команды останова шпинделя
  - **limitSpindleSpeed** (№ 113604): ограничение частоты вращения шпинделя
    True: (при небольшой глубине резьбы частота вращения ограничивается таким образом, что шпиндель прибл.1/3 времени вращается с постоянной частотой)
    False: (без ограничений)

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q239 Шаг резьбы? Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 207 NAREZANIE REZBI GS ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-18         ;GLUBINA REZBY ~
    Q239=+1          ;SCHAG REZBY ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
12 CYCL CALL
```

Отвод при прерывании программы

Вывод из материала в режиме работы отработки программы в автоматическом режиме или покадрово



- Для прерывания программы нажмите клавишу **NC-стоп**



- Выберите **РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ.**
- Отведите инструмент по активной оси инструмента



- Для продолжения программы, выберите **НАЕЗД ПОЗИЦИИ**
- Откроется окно. В нём система ЧПУ покажет последовательность осей, а также целевое положение, текущее положение и оставшееся расстояние.



- Нажмите клавишу **NC start**
- Система ЧПУ переместит инструмент на глубину, на которой он остановился.
- Для продолжения программы, повторно нажмите **NC start**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при отводе инструмента он будет перемещен вместо, например, положительного направления в отрицательное, возникнет опасность столкновения.

- При отводе инструмента возникает возможность перемещать инструмент в положительном и отрицательном направлении оси инструмента.
- Следует осознать до отвода инструмента, в каком направлении он будет перемещаться при отводе из отверстия.

14.3.9 Цикл 209 NAR.WN.REZBY/LOM.ST.

Применение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.
Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

Система ЧПУ нарезает резьбу за несколько врезаний на заданную глубину. При помощи параметра можно задать полный или неполный вывод инструмента из высверленного отверстия при ломке стружки.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстояние над поверхностью заготовки и производит там ориентацию шпинделя
2 Инструмент перемещается на заданную глубину врезания, изменяет направление вращения шпинделя и передвигается, в зависимости от задания, на определенное значение назад или выводится из отверстия для удаления стружки. Если определен коэффициент увеличения частоты вращения, система ЧПУ производит выход из отверстия с более высокой частотой вращения шпинделя.
3 После этого направление вращения шпинделя обращается и подводится на следующую глубину врезания
4 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–3), пока не будет достигнута заданная глубина сверления
5 Затем инструмент отводится на безопасное расстояние. Если было задано 2-е безопасное расстояние, система ЧПУ перемещает туда инструмент с **FMAX**
6 Система ЧПУ останавливает шпиндель на безопасном расстоянии

При нарезании резьбы шпиндель и ось инструментов всегда синхронизируются друг с другом. Синхронизация может выполняться при остановленном шпинделе.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если вы запрограммировали перед этим циклом **M3** (или **M4**), шпиндель включится после завершения цикла (на частоте вращения указанной в кадре **TOOL CALL)**
- Если вы не запрограммировали перед этим циклом **M3** (или **M4**), шпиндель после завершения цикла останется в покое. В таком случае вы должны включить шпиндель до начала следующей обработки при помощи **M3** (или **M4**).
- Если в таблице инструментов в столбце **диаметральный шаг** ввести шаг резьбы метчика, система ЧПУ будет сравнивать шаг резьбы в таблице с шагом резьбы, указанном в цикле. Если значения не совпадают, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если она меньше, чем **GLUBINA REZBY Q201**, система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке.

Если динамические параметры (например, безопасное расстояние, частота вращения,...) не изменяются, впоследствии существует возможность просверлить резьбу глубже. Величина безопасного расстояния **Q200** должна быть выбрана так, чтобы ось инструмента завершала путь разгона на этом участке.

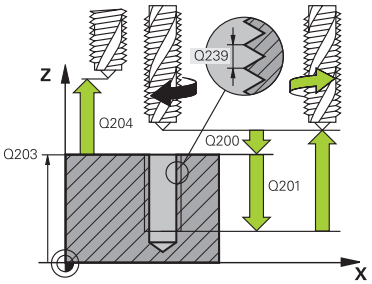
Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Направление обработки определяется знаком, стоящим перед параметром цикла "Глубина резьбы".
- Если при помощи параметра цикла **Q403** был задан более быстрый отвод, то система ЧПУ ограничивает частоту вращения максимальной частотой вращения активной ступени передачи.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **CfgThreadSpindle** (№ 113600) вы задаёте следующее:
  - **sourceOverride** (№ 113603):
    FeedPotentiometer (**по умолчанию**) (потенциометр частоты вращения не активен), система ЧПУ соответственно подстраивает частоту вращения
    SpindlePotentiometer (потенциометр подачи не активен)
  - **thrdWaitingTime** (№ 113601): время ожидания в основании резьбы после останова шпинделя
  - **thrdPreSwitch** (№ 113602): время до достижения основания резьбы для команды останова шпинделя

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q239 Шаг резьбы? Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q257 Глубина сверл. до ломания стр.? Размер, при котором система ЧПУ производит ломку стружки. Этот процесс повторяется до тех пор, не будет достигнута **Q201 GLUBINA**. Если **Q257** равно 0, то система ЧПУ не выполняет ломку стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q256 Выход при ломании стружки? Система ЧПУ умножает шаг **Q239** с введённым значением и перемещает инструмент при ломании стружки на рассчитанное значение назад. Если вводится значение **Q256** = 0, система ЧПУ полностью выходит из отверстия для того, чтобы можно было удалить стружку (на безопасное расстояние). Ввод: **0...99999,9999**
	Q336 Угол для ориентации шпинделя? Угол, на который УЧПУ позиционирует инструмент перед резьбонарезанием. Таким образом, можно при необходимости выполнить дополнительное нарезание резьбы. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q403 Коэфф.измен.скор.вр.при отводе? Коэффициент, на который система ЧПУ увеличивает обороты шпинделя и заодно подачу возврата при выходе из отверстия. Максимальное повышение на максимальное значение частоты вращения активной ступени передачи. Ввод: **0.0001...10**

Пример

```
11 CYCL DEF 209 NAR.WN.REZBY/LOM.ST. ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q201=-18         ;GLUBINA REZBY ~
    Q239=+1          ;SCHAG REZBY ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q257=+0          ;GL.SWERL.PRI LOMANII ~
    Q256=+1          ;WYCHOD PRI LOMANII ~
    Q336=+0          ;UGOL SCHPINDEL ~
    Q403=+1          ;RPM FACTOR
12 CYCL CALL
```

Отвод при прерывании программы

Вывод из материала в режиме работы отработки программы в автоматическом режиме или покадрово



- Для прерывания программы нажмите клавишу **NC-стоп**



- Выберите **РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ.**
- Отведите инструмент по активной оси инструмента



- Для продолжения программы, выберите **НАЕЗД ПОЗИЦИИ**
- Откроется окно. В нём система ЧПУ покажет последовательность осей, а также целевое положение, текущее положение и оставшееся расстояние.



- Нажмите клавишу **NC start**
- Система ЧПУ переместит инструмент на глубину, на которой он остановился.
- Для продолжения программы, повторно нажмите **NC start**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при отводе инструмента он будет перемещен вместо, например, положительного направления в отрицательное, возникнет опасность столкновения.

- При отводе инструмента возникает возможность перемещать инструмент в положительном и отрицательном направлении оси инструмента.
- Следует осознать до отвода инструмента, в каком направлении он будет перемещаться при отводе из отверстия.

14.3.10 Основы резьбофрезерования

Условия

- Станок оснащен системой подачи СОЖ через шпиндель (давление СОЖ мин. 30 бар, сжатый воздух мин. 6 бар)
- Так как при резьбофрезеровании, как правило, возникают искажения профиля резьбы, требуется особая коррекция, значения для которой можно найти в каталоге инструментов или запросить у изготовителя инструмента (коррекция выполняется в **TOOL CALL** через дельта радиус **DR**)
- Если вы используете леворежущий инструмент (**M4**), то не забудьте инвертировать знак фрезерования в **Q351**
- Направление обработки возникает из следующих параметров ввода: знак числа шага резьбы **Q239** (+ = правая резьба /– = левая резьба) и вида фрезерования **Q351** (+1 = попутное /–1 = встречное).

  В следующей таблице видна связь между вводимыми параметрами для инструментов правого вращения.

Внутренняя резьба	Шаг резьбы	Вид фрезерования	Направление обработки
правая	+	+1(RL)	Z+
левая	–	–1(RR)	Z+
правая	+	–1(RR)	Z–
левая	–	+1(RL)	Z–

Наружная резьба	Шаг резьбы	Вид фрезерования	Направление обработки
правая	+	+1(RL)	Z–
левая	–	–1(RR)	Z–
правая	+	–1(RR)	Z+
левая	–	+1(RL)	Z+

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При программировании данных глубины подачи при врезании с различными знаками может возникнуть столкновение.

- Глубину следует программировать всегда с одинаковым знаком. Пример: Если вы программируете параметр глубины зенкования **Q356** GLUBINA ZENKEROWANIA с отрицательным знаком, то программируйте параметр глубины резьбы **Q201** GLUBINA REZBY также с отрицательным знаком
- Если, например, цикл будет повторяться только с зенкерованием, возможно задать значение глубины резьбы GLUBINA REZBY 0. Тогда направление обработки будет определено глубиной зенкования GLUBINA ZENKEROWANIA

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при поломке сверла инструмент будет перемещаться из отверстия только в направлении оси инструмента, может произойти столкновение!

- При поломке сверла остановить выполнение программы.
- Переключитесь в режим работы **Ручной режим** приложения **MDI**
- Сначала перевести инструмент прямолинейным перемещением в направлении середины отверстия
- Инструмент свободно перемещается в направлении оси инструмента

Режимы программирования и эксплуатации:

- Направление резьбы изменяется, если цикл фрезерования резьбы выполняется в сочетании с циклом **8 ZERK.OTRASHENJE** только по одной оси.
- Система ЧПУ относит запрограммированную подачу при резьбофрезеровании к режущей кромке инструмента. Так как система ЧПУ отображает подачу в привязке к траектории центра инструмента, отображаемое значение не совпадает с запрограммированным.

14.3.11 Цикл 262 REZBOFREZEROWANIE

Применение

С помощью этого цикла вы можете отфрезеровать резьбу в предварительно просверленном материале.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки
2 Инструмент перемещается с программированной подачей предпозиционирования на плоскость старта, возникающей из знака числа шага резьбы, вида фрезерования и количества проходов для дополнительной обработки (зачистки)
3 Затем инструмент перемещается по тангенциальной спирали к номинальному диаметру резьбы. Для того, чтобы траектория резьбы при этом начиналась в запрограммированной плоскости начала обработки, инструмент перед началом подвода по спиральной траектории совершает еще одно компенсационное перемещение вдоль оси инструмента.
4 В зависимости от параметра Дополнительная обработка инструмент фрезерует резьбу одним, несколькими смещенными движениями по винтовой линии или одним непрерывным движением по винтовой линии
5 Потом инструмент перемещается назад тангенциально от контура к точке старта на плоскости обработки
6 В конце цикла инструмент на ускоренном ходу отводится на безопасное расстояние или, если задано, на 2-е безопасное расстояние

Подвод к номинальному диаметру резьбы выполняется по полуокружности из центра. Если значение, получаемое при умножении диаметра инструмента на 4 шага резьбы, меньше, чем диаметр резьбы, то выполняется предварительное боковое позиционирование.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Цикл фрезерования резьбы выполняет корректирующее движение по оси инструмента перед движением подвода. Величина выравнивающего движения составляет максимум половину шага резьбы. Это может привести к столкновению.

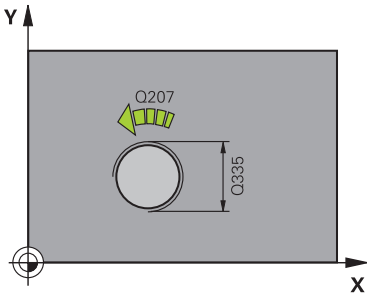
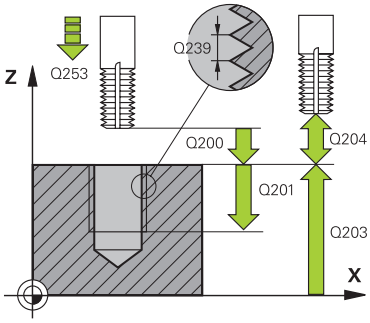
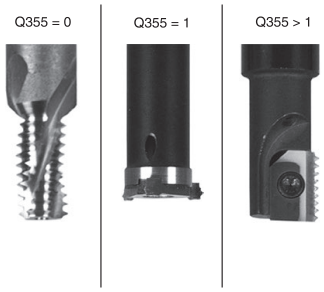
- Убедитесь, что в отверстии достаточно места

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если изменяется глубина резьбы, система ЧПУ автоматически изменяет начальную точку винтового движения.

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- При программировании глубины резьбы = 0 данный цикл системой ЧПУ не выполняется.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
  	**Q335 Заданный диаметр?** Номинальный диаметр резьбы Ввод: **0...99999,9999**
	Q239 Шаг резьбы? Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q355 Колич.витков для дополн. обраб.? Число витков резьбы, на которые смещён инструмент: **0** = одна спиральная линия на глубине резьбы **1** = непрерывная винтовая линия по всей длине резьбы **>1** = несколько винтовых проходов с подводом и отводом, между которыми система система ЧПУ смещает инструмент на **Q355** умноженный на шаг резьбы. Ввод: **0...99999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при погружении в деталь или при выходе из детали в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя. **+1** = попутное фрезерование **–1** = встречное фрезерование (при вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q512 Подача при подводе? Скорость перемещения инструмента при подводе, мм/мин. При резьбе с малым диаметром вы можете уменьшить вероятность поломки инструмента при помощи уменьшения пусковой подачи. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Пример

```
11 CYCL DEF 262 REZBOFREZEROWANIE ~
    Q335=+5          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q239=+1          ;SCHAG REZBY ~
    Q201=-18         ;GLUBINA REZBY ~
    Q355=+0          ;DOBOWLENJE ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q351=+1          ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q207=+500        ;PODACHA FREZER. ~
    Q512=+0          ;PODACHA PODVODA
12 CYCL CALL
```

14.3.12 Цикл 263 REZBOFREZ.S ZEN.FAS.

Применение

С помощью этого цикла вы можете отфрезеровать резьбу в предварительно просверленном материале. Дополнительно вы также можете изготовить зенковку.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки

Зенкование

2 Инструмент перемещается с подачей предпозиционирования на глубину зенкования минус безопасное расстояние и затем с подачей зенкования на глубину зенкования

3 Если задано боковое безопасное расстояние, система ЧПУ позиционирует инструмент сразу на глубину зенкерования на подаче предварительного позиционирования

4 Затем система ЧПУ подводится в зависимости от количества места инструмент из центра или с боковым предпозиционированием мягко к внутреннему диаметру резьбы и выполняет круговое движение

Зенкерование с торцевой стороны

5 Инструмент перемещается с подачей предпозиционирования на глубину зенкования с торцовой стороны

6 Система ЧПУ позиционирует инструмент без коррекции из центра через полукруг на значение смещения с торцевой стороны и выполняет круговое движение с подачей зенкерования

7 Затем система ЧПУ перемещает инструмент обратно по полукругу в центр отверстия

Резьбофрезерование

8 Система ЧПУ перемещает инструмент на запрограммированной подаче предварительного позиционирования в плоскость начала обработки резьбы, определяемую по знаку шага резьбы и виду фрезерования

9 Затем инструмент подводится тангенциально к началу винтового движения на номинальном диаметре резьбы и фрезерует резьбу одним винтовым движением на 360°

10 Потом инструмент перемещается назад тангенциально от контура к точке старта на плоскости обработки

11 В конце цикла инструмент на ускоренном ходу отводится на безопасное расстояние или, если задано, на 2-е безопасное расстояние

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

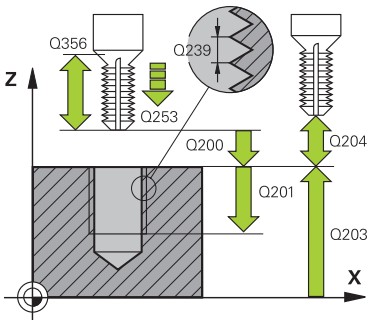
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Знаки (+/-) перед значением параметров цикла "Глубина резьбы", "Глубина зенкерования" и "Глубина с торцевой стороны" определяют направление обработки. При определении направления обработки параметры задаются в следующей последовательности:
  1 Глубина резьбы
  2 Глубина зенкования
  3 Глубина торца

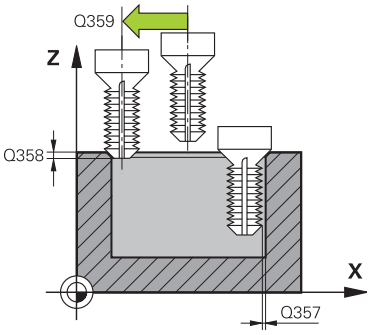
Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Если значение одного из параметров глубины равно нулю, система ЧПУ не выполняет связанную с этим параметром операцию.
- Если следует зенкеровать с торцевой стороны, то параметр "Глубина зенкерования" нужно задать равным 0.

Параметр "Глубина резьбы" следует задать на как минимум треть шага резьбы меньше значения параметра "Глубина зенкерования".

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q335 Заданный диаметр?** Номинальный диаметр резьбы Ввод: **0...99999,9999**
	Q239 Шаг резьбы? Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q356 Глубина зенкерования? Расстояние от поверхности детали до вершины инструмента. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при погружении в деталь или при выходе из детали в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя. **+1** = попутное фрезерование **–1** = встречное фрезерование (при вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q357 Без.расстояние со стороны?** Расстояние между резцом инструмента и стенкой отверстия. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q358 Глубина зенкерования торц.стор.?** Расстояние между поверхностью детали и вершиной инструмента при торцевом зенковании. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q359 Смещ.зенков.с торцовой стороны?** Расстояние, на которое система ЧПУ смещает середину инструмента из центра. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q203 Коорд. поверхности заготовки?** Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q204 2-ая безопасная высота?** Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF** **Q254 Подача зенкерования?** Скорость перемещения инструмента при зенкеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU** **Q207 Подача фрезерования?** скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO** **Q512 Подача при подводе?** Скорость перемещения инструмента при подводе, мм/мин. При резьбе с малым диаметром вы можете уменьшить вероятность поломки инструмента при помощи уменьшения пусковой подачи. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Пример

```
11 CYCL DEF 263 REZBOFREZ.S ZEN.FAS. ~
    Q335=+5              ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q239=+1              ;SCHAG REZBY ~
    Q201=-18             ;GLUBINA REZBY ~
    Q356=-20             ;GLUBINA ZENKEROWANIA ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q357=+0.2            ;BEZOP.RASST. STORONA ~
    Q358=+0              ;GLUB.TORCOW. STORO. ~
    Q359=+0              ;SDWIG TOREC ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q254=+200            ;PODACHA ZENKER. ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q512=+0              ;PODACHA PODVODA
12 CYCL CALL
```

14.3.13 Цикл 264 FR.OTWI.S SP.SWERLOM

Применение

С помощью этого цикла вы можете просверлить, зенковать, и в заключении отфрезеровать резьбу в полном материале.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки

Сверление

2 Инструмент сверлит с введенной подачей врезания до первой глубины врезания

3 Если задана ломка стружки, система ЧПУ перемещает инструмент назад на заданное значение. Если вы работаете без ломки стружки, система ЧПУ возвращает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние и снова перемещает с **FMAX** на упреждающее расстояние в точку, находящуюся над первой глубиной врезания

4 Затем инструмент сверлит с подачей на следующую глубину врезания.

5 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины сверления.

Зенкерование с торцевой стороны

6 Инструмент перемещается с подачей предпозиционирования на глубину зенкования с торцовой стороны

7 Система ЧПУ позиционирует инструмент без коррекции из центра через полукруг на значение смещения с торцевой стороны и выполняет круговое движение с подачей зенкерования

8 Затем система ЧПУ перемещает инструмент обратно по полукругу в центр отверстия

Резьбофрезерование

9 Система ЧПУ перемещает инструмент на запрограммированной подаче предварительного позиционирования в плоскость начала обработки резьбы, определяемую по знаку шага резьбы и виду фрезерования

10 Затем инструмент подводится тангенциально к началу винтового движения на номинальном диаметре резьбы и фрезерует резьбу одним винтовым движением на 360°

11 Потом инструмент перемещается назад тангенциально от контура к точке старта на плоскости обработки

12 В конце цикла инструмент на ускоренном ходу отводится на безопасное расстояние или, если задано, на 2-е безопасное расстояние

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

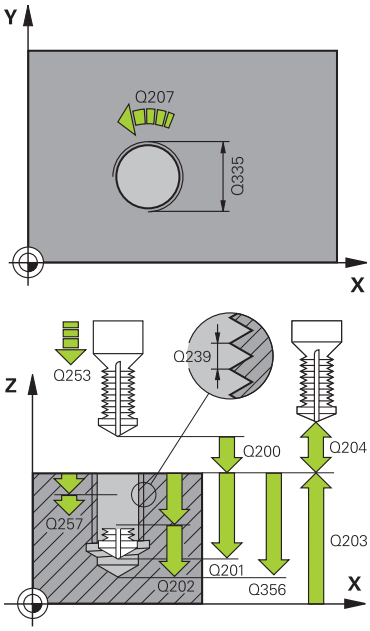
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Знаки (+/-) перед значением параметров цикла "Глубина резьбы", "Глубина зенкерования" и "Глубина с торцевой стороны" определяют направление обработки. При определении направления обработки параметры задаются в следующей последовательности:
  1 Глубина резьбы
  2 Глубина зенкования
  3 Глубина торца

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Если значение одного из параметров глубины равно нулю, система ЧПУ не выполняет связанную с этим параметром операцию.

Значение параметра Глубина резьбы должно быть как минимум на треть шага резьбы меньше значения Глубина сверления.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q335 Заданный диаметр?** Номинальный диаметр резьбы Ввод: **0...99999,9999**
	Q239 Шаг резьбы? Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q356 Глубина сверления? Расстояние от поверхности детали от дна сверления. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при погружении в деталь или при выходе из детали в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя. **+1** = попутное фрезерование **–1** = встречное фрезерование (при вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q202 Максимальная глубина врезания? размер, на который каждый раз инструмент врезается. **Q201 GLUBINA** не обязательно должен быть кратен **Q202**. Значение действует инкрементально. Глубина не обязательно должна быть кратной глубине врезания. Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если: ■ параметры «Глубина врезания» и «Глубина» равны ■ значение параметра «Глубина врезания» больше значения параметра «Глубина» Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q258 Расстояние безопасн. вверху? Безопасное расстояние, на которое снова перемещается инструмент над последней глубиной врезания после первого удаления стружки с подачей **Q373 ПОДАЧА ПОСЛЕ ВЫВОДА**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q257 Глубина сверл. до ломания стр.? Размер, при котором система ЧПУ производит ломку стружки. Этот процесс повторяется до тех пор, не будет достигнута **Q201 GLUBINA**. Если **Q257** равно 0, то система ЧПУ не выполняет ломку стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q256 Выход при ломании стружки? Значение, на которое система ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,999** или альтернативно **PREDEF**
	Q358 Глубина зенкерования торц.стор.? Расстояние между поверхностью детали и вершиной инструмента при торцевом зенковании. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q359 Смещ.зенков.с торцовой стороны? Расстояние, на которое система ЧПУ смещает середину инструмента из центра. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q512 Подача при подводе? Скорость перемещения инструмента при подводе, мм/мин. При резьбе с малым диаметром вы можете уменьшить вероятность поломки инструмента при помощи уменьшения пусковой подачи. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Пример

```
11 CYCL DEF 264 FR.OTWI.S SP.SWERLOM ~
    Q335=+5          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q239=+1          ;SCHAG REZBY ~
    Q201=-18         ;GLUBINA REZBY ~
    Q356=-20         ;GLUBINA SWERLENIA ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q351=+1          ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q202=+5          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q258=+0.2        ;RASST.BEZ. WWERCHU ~
    Q257=+0          ;GL.SWERL.PRI LOMANII ~
    Q256=+0.2        ;WYCHOD PRI LOMANII ~
    Q358=+0          ;GLUB.TORCOW. STORO. ~
    Q359=+0          ;SDWIG TOREC ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q206=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q207=+500        ;PODACHA FREZER. ~
    Q512=+0          ;PODACHA PODVODA
12 CYCL CALL
```

14.3.14 Цикл 265 FREZ.OTWIER.PO HEL.

Применение

С помощью этого цикла вы можете отфрезеровать резьбу в полном материале. Дополнительно, вы также можете изготовить зенковку до или после обработки резьбы.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки

Зенкерование с торцевой стороны

2 При зенковании перед обработкой резьбы инструмент перемещается с подачей зенкования на глубину зенкования с торцовой стороны. При зенковании после нарезания резьбы система ЧПУ перемещает инструмент на глубину зенкования на подаче предварительного позиционирования

3 Система ЧПУ позиционирует инструмент без коррекции из центра через полукруг на значение смещения с торцевой стороны и выполняет круговое движение с подачей зенкерования

4 Затем система ЧПУ перемещает инструмент обратно по полукругу в центр отверстия

Резьбофрезерование

5 Система ЧПУ перемещает инструмент на запрограммированной подаче предварительного позиционирования в плоскость начала обработки резьбы

6 Затем инструмент перемещается по тангенциальной спирали к номинальному диаметру резьбы

7 Система ЧПУ перемещает инструмент по непрерывной винтовой линии вниз, пока будет достигнута глубина резьбы

8 Потом инструмент перемещается назад тангенциально от контура к точке старта на плоскости обработки

9 В конце цикла инструмент на ускоренном ходу отводится на безопасное расстояние или, если задано, на 2-е безопасное расстояние

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

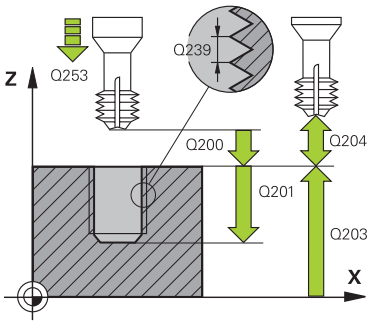
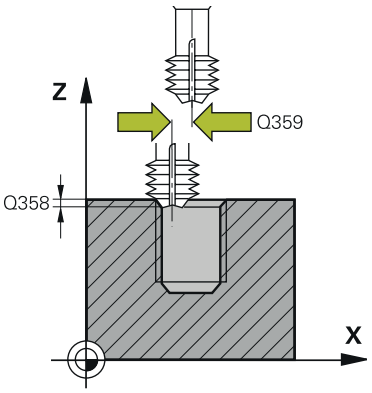
- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если изменяется глубина резьбы, система ЧПУ автоматически изменяет начальную точку винтового движения.
- Вид фрезерования (встречное/попутное) определяется направлением резьбы (правая/левая) и направлением вращения инструмента, так как обработка может выполняться только от поверхности внутрь детали.
- Знаки (+/-) перед значением параметров "Глубина резьбы" и "Глубина с торцевой стороны" определяют направление обработки. При определении направления обработки параметры задаются в следующей последовательности:
  1 Глубина резьбы
  2 Глубина с торца

Указания к программированию

- В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без коррекции на радиус **R0**.
- Если значение одного из параметров глубины равно нулю, система ЧПУ не выполняет связанную с этим параметром операцию.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q335 Заданный диаметр?** Номинальный диаметр резьбы Ввод: **0...99999,9999**
	Q239 Шаг резьбы? Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при погружении в деталь или при выходе из детали в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q358 Глубина зенкерования торц.стор.?** Расстояние между поверхностью детали и вершиной инструмента при торцевом зенковании. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q359 Смещ.зенков.с торцовой стороны? Расстояние, на которое система ЧПУ смещает середину инструмента из центра. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q360 Опер.зенкер. (перед/после:0/1)? снятие фаски **0** = перед нарезанием резьбы **1** = после нарезания резьбы Ввод: **0**, **1**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q254 Подача зенкерования? Скорость перемещения инструмента при зенкеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Пример

```
11 CYCL DEF 265 FREZ.OTWIER.PO HEL. ~
    Q335=+5          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q239=+1          ;SCHAG REZBY ~
    Q201=-18         ;GLUBINA REZBY ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q358=+0          ;GLUB.TORCOW. STORO. ~
    Q359=+0          ;SDWIG TOREC ~
    Q360=+0          ;ZENKEROWANIE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q254=+200        ;PODACHA ZENKER. ~
    Q207=+500        ;PODACHA FREZER.
12 CYCL CALL
```

14.3.15 Цикл 267 NARUSHNAJA REZBA

Применение

С помощью данного цикла вы можете отфрезеровать внешнюю резьбу. Дополнительно вы также можете изготовить зенковку.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходу **FMAX** на введенном безопасном расстоянии над поверхностью заготовки

Зенкерование с торцевой стороны

2 Система ЧПУ выполняет подвод к начальной точке зенкерования торцевой частью, начиная движение от центра цапфы по главной оси плоскости обработки. Местоположение точки старта высчитывается из радиуса резьбы, радиуса инструмента и шага

3 Инструмент перемещается с подачей предпозиционирования на глубину зенкования с торцовой стороны

4 Система ЧПУ позиционирует инструмент без коррекции из центра через полукруг на значение смещения с торцевой стороны и выполняет круговое движение с подачей зенкерования

5 Затем система ЧПУ перемещает инструмент обратно по полукругу к точке старта

Резьбофрезерование

6 Система ЧПУ позиционирует инструмент в начальную точку, если зенкерование торцевой стороны до этого не проводилась. Точка старта фрезерования резьбы = точка старта зенкерования с торцевой стороны

7 Инструмент перемещается с программированной подачей предпозиционирования на плоскость старта, возникающей из знака числа шага резьбы, вида фрезерования и количества проходов для дополнительной обработки (зачистки)

8 Затем инструмент перемещается по тангенциальной спирали к номинальному диаметру резьбы

9 В зависимости от параметра Дополнительная обработка инструмент фрезерует резьбу одним, несколькими смещенными движениями по винтовой линии или одним непрерывным движением по винтовой линии

10 Потом инструмент перемещается назад тангенциально от контура к точке старта на плоскости обработки

11 В конце цикла инструмент на ускоренном ходу отводится на безопасное расстояние или, если задано, на 2-е безопасное расстояние

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

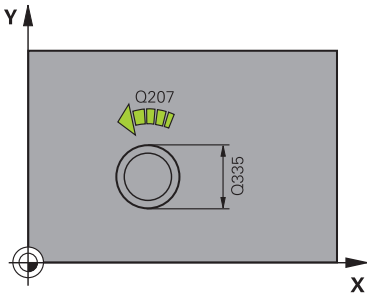
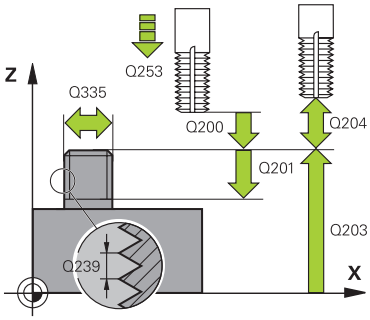
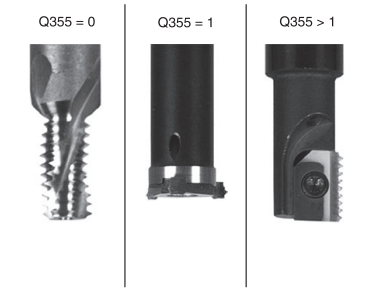
- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Смещение, необходимое для зенкерования с торцевой стороны, должно быть задано заранее. Следует ввести значение отрезка от центра цапфы до центра инструмента (значение без поправки).
- Знаки (+/-) перед значением параметров "Глубина резьбы" и "Глубина с торцевой стороны" определяют направление обработки. При определении направления обработки параметры задаются в следующей последовательности:
  1 Глубина резьбы
  2 Глубина с торца

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в точке старта (центр цапфы) плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**.
- Если значение одного из параметров глубины равно нулю, система ЧПУ не выполняет связанную с этим параметром операцию.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q335 Заданный диаметр?** Номинальный диаметр резьбы Ввод: **0...99999,9999**
	**Q239 Шаг резьбы?** Шаг резьбы. Правое или левое направление резьбы определяется знаками +/-: **+** = правая резьба **–** = левая резьба Ввод: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Глубина резьбы? Расстояние между поверхностью детали и основанием резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q355 Колич.витков для дополн. обраб.?** Число витков резьбы, на которые смещён инструмент: **0** = одна спиральная линия на глубине резьбы **1** = непрерывная винтовая линия по всей длине резьбы **>1** = несколько винтовых проходов с подводом и отводом, между которыми система система ЧПУ смещает инструмент на **Q355** умноженный на шаг резьбы. Ввод: **0...99999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при погружении в деталь или при выходе из детали в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя. **+1** = попутное фрезерование **–1** = встречное фрезерование (при вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q358 Глубина зенкерования торц.стор.? Расстояние между поверхностью детали и вершиной инструмента при торцевом зенковании. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q359 Смещ.зенков.с торцовой стороны? Расстояние, на которое система ЧПУ смещает середину инструмента из центра. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q254 Подача зенкерования? Скорость перемещения инструмента при зенкеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q512 Подача при подводе? Скорость перемещения инструмента при подводе, мм/мин. При резьбе с малым диаметром вы можете уменьшить вероятность поломки инструмента при помощи уменьшения пусковой подачи. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Пример

```
25 CYCL DEF 267  NARUSHNAJA REZBA ~
    Q335=+10                ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q239=+1.5               ;SCHAG REZBY ~
    Q201=-20                ;GLUBINA REZBY ~
    Q355=+0                 ;DOBOWLENJE ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q351=+1                 ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q200=+2                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q358=+0                 ;GLUB.TORCOW. STORO. ~
    Q359=+0                 ;SDWIG TOREC ~
    Q203=+30                ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50                ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q254=+150               ;PODACHA ZENKER. ~
    Q207=+500               ;PODACHA FREZER. ~
    Q512=+0                 ;PODACHA PODVODA
```

14.3.16 Цикл 251 PRJAMOUGOLNYJ KARMAN

Применение

С помощью цикла **251** можно полностью обработать прямоугольный карман. В зависимости от параметров цикла существуют следующие варианты обработки:

- Полная обработка: черновая обработка, чистовая обработка дна и боковой стороны
- Только черновая обработка
- Только чистовая обработка дна и чистовая обработка боковой поверхности
- Только чистовая обработка дна
- Только чистовая обработка боковой стороны

Отработка цикла

Черновая обработка

1 Инструмент врезается в деталь в центре кармана и перемещается на первую глубину врезания. Стратегия погружения определяется параметром **Q366**

2 Система ЧПУ производит выборку материала от центра к краю с учетом перекрытия фрезы (**Q370**) и припуска на чистовую обработку (**Q368** и **Q369**)

3 В конце полной черновой обработки система ЧПУ отводит инструмент по касательной от стенки кармана, возвращается оттуда на безопасном расстоянии над текущей точкой врезания на ускоренном ходу в центр кармана.

4 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина кармана

Чистовая обработка

5 Если определены припуски на чистовую обработку, система ЧПУ устанавливает инструмент на глубину врезания и подводится к контуру. Подвод выполняется по радиусу, с максимально возможным плавным входом. Затем система ЧПУ выполняет чистовую обработку стенок кармана, если задано, то за несколько врезаний.

6 Затем система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна кармана по направлению изнутри наружу. При этом подвод ко дну кармана осуществляется по касательной

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы вызываете цикл с типом обработки 2 (только чистовая обработка), система ЧПУ выполняет предварительное позиционирование инструмента на глубину первого врезания + безопасную высоту на ускоренном ходу. Во время позиционирования на ускоренном ходу существует риск столкновения.

- Перед этим следует выполнить черновую обработку
- Необходимо убедиться, что система ЧПУ может выполнить предварительное позиционирование инструмента на ускоренном ходу без столкновения с заготовкой.

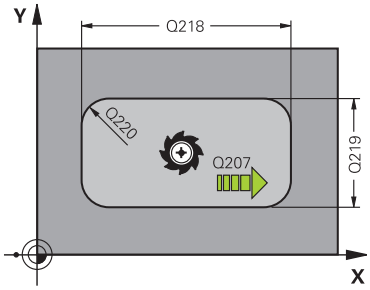
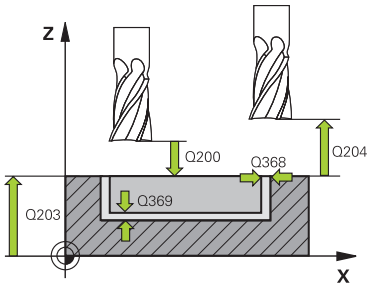
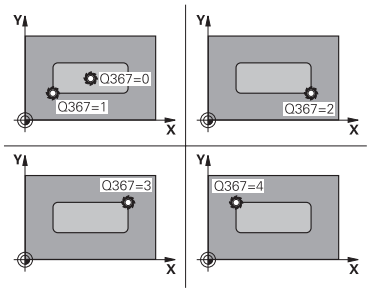
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- В конце цикла система ЧПУ перемещает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние или, если было задано, на 2-е безопасное расстояние.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- Цикл **251** учитывает ширину режущей кромки **RCUTS** из таблицы инструментов.

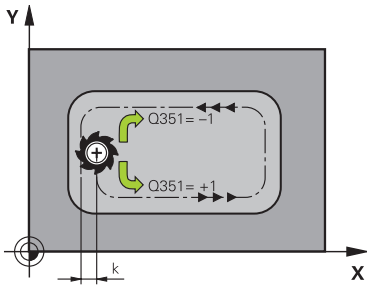
  Дополнительная информация: "Стратегия врезания Q366 с RCUTS", Стр. 562

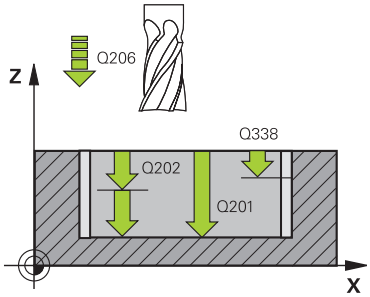
Указания к программированию

- При неактивной таблице инструментов вы должны врезаться перпендикулярно (**Q366**=0), так как вы не можете задать угол врезания
- Предварительно позиционируйте инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр **Q367** (положение).
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Введите безопасное расстояние так, чтобы инструмент не заклинивало снятой стружкой при возврате.
- Обратить внимание, что размеры заготовки определены как достаточно большие, если угловое положение **Q224** не равно 0.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Длина 1-ой стороны?** Длина кармана, параллельно к главной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q219 Длина 2-ой стороны? Длина кармана, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q220 Радиус закругления угла?** радиус угла кармана. Если значение задано как 0, система ЧПУ присваивает радиусу углов значение, равное радиусу инструмента. Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q224 Угол поворота?** угол, на который поворачивается деталь в процессе всей обработки Центр вращения лежит в точке, в которой находится инструмент при вызове цикла. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q367 Положение кармана (0/1/2/3/4)? Положение кармана по отношению к позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр кармана **1**: позиция инструмента = левый нижний угол **2**: позиция инструмента = правый нижний угол **3**: позиция инструмента = правый верхний угол **4**: позиция инструмента = левый верхний угол Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q207 Подача фрезерования?** скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q201 Глубина?** Расстояние от поверхности заготовки до дна кармана. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает боковое врезание k. Ввод: **0.0001...1.41** или альтернативно **PREDEF**
	Q366 Стратегия врезания (0/1/2)? Вид стратегии врезания: **0**: врезание по нормали. Независимо от определенного в таблице инструментов угла врезания **ANGLE** система ЧПУ врезает инструмент по нормали. **1**: врезание по спирали. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. При необходимости задайте значение ширины режущей кромки. **RCUTS** в таблице инструментов **2**: маятниковое врезание. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Длина маятникового движения зависит от угла врезания, в качестве минимального система ЧПУ использует двойной диаметр инструмента. При необходимости задайте значение ширины режущей кромки. **RCUTS** в таблице инструментов **PREDEF**: система ЧПУ использует значение их кадра GLOBAL DEF Ввод: **0**, **1**, **2** или альтернативно **PREDEF** Стр. 562
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Опорная подача (0-3)? Задайте, к чему относится запрограммированная подача **0**: подача относится к центральной точке инструмента **1**: только при чистовой обработке боковой поверхности подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к центру **2**: при чистовой обработке боковой поверхности **и** при чистовой обработке дна подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к траектории центра инструмента **3**: подача всегда относится к режущей кромке инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Пример

```
11 CYCL DEF 251 PRJAMOUGOLNYJ KARMAN ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q218=+60                ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q219=+20                ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q220=+0                 ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~
    Q368=+0                 ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q224=+0                 ;UGOL POWOROTA ~
    Q367=+0                 ;POLOSHENJE KARMANA ~
    Q207=+500               ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1                 ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20                ;GLUBINA ~
    Q202=+5                 ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q369=+0                 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q206=+150               ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q338=+0                 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q200=+2                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50                ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q370=+1                 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q366=+1                 ;TIP VREZANIYA ~
    Q385=+500               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q439=+0                 ;OPORNAYA PODACHA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Стратегия врезания Q366 с RCUTS

Спиральное врезание Q366 = 1

RCUTS > 0

- Система ЧПУ учитывает ширину режущей кромки **RCUTS** при расчете спиральной траектории. Чем больше **RCUTS**, тем меньше спиральная траектория.
- Формула для расчета радиуса спирали:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: радиус инструмента **R** + припуск на радиус **DR**
- Если спиральная траектория невозможна из-за нехватки места, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

RCUTS = 0 или не определено

- Нет мониторинга или изменения спиральной траектории.

Маятниковое врезание Q366 = 2

RCUTS > 0

- Система ЧПУ выполняет маятниковое врезание целиком.
- Если маятниковая траектория невозможна из-за нехватки места, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

RCUTS = 0 или не определено

- Система ЧПУ выполняет половину траектории маятникового врезания.

14.3.17 Цикл 252 KRUGOWOJ KARMAN

Применение

С помощью цикла **252** вы можете обработать круглый карман. В зависимости от параметров цикла существуют следующие варианты обработки:

- Полная обработка: черновая обработка, чистовая обработка дна и боковой стороны
- Только черновая обработка
- Только чистовая обработка дна и чистовая обработка боковой поверхности
- Только чистовая обработка дна
- Только чистовая обработка боковой стороны

Отработка цикла

Черновая обработка

1 Система ЧПУ сначала перемещает инструмент на ускоренной подаче на безопасное расстояние **Q200** над заготовкой

2 Инструмент врезается в центре кармана на значение глубины врезания. Стратегия погружения определяется параметром **Q366**

3 Система ЧПУ производит выборку материала от центра к краю с учетом перекрытия фрезы (**Q370**) и припуска на чистовую обработку (**Q368** и **Q369**)

4 В конце одного прохода черновой обработки система ЧПУ отводит инструмент в плоскости обработки по касательной на значение безопасного расстояния **Q200** от стенки кармана, поднимает инструмент на ускоренной подаче на расстояние **Q200** и оттуда на ускоренной подаче возвращает обратно в центр кармана

5 Шаги 2 – 4 повторяются до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина кармана. При этом учитывается припуск на чистовую обработку **Q369**

6 Если была запрограммирована только черновая обработка (**Q215**=1), то инструмент перемещается тангенциально на безопасное расстояние **Q200** от стенки кармана, отводится на ускоренном ходу по оси инструмента до значения 2-го безопасного расстояния **Q204** и оттуда на ускоренном ходу возвращается обратно в центр кармана

Чистовая обработка

1 Если определены припуски на чистовую обработку, система ЧПУ выполняет сначала чистовую обработку стенки кармана. Если указано, то за несколько врезаний.

2 Система ЧПУ перемещает инструмент по оси инструмента в позицию, которая удалена от стенки кармана на значение припуска на чистовую обработку **Q368** и безопасного расстояние **Q200**

3 Система ЧПУ обрабатывает карман в направлении изнутри наружу до значения диаметра **Q223**

4 Система ЧПУ снова перемещает инструмент по оси инструмента в позицию, которая удалена от стенки кармана на значение припуска на чистовую обработку **Q368** и безопасного расстояние **Q200** и повторяет процесс чистовой обработки боковой стенки на новой глубине

5 Система ЧПУ повторяет эту операцию до тех пор, пока не достигается запрограммированное значение диаметра.

6 После достижения диаметра **Q223** система ЧПУ перемещает инструмент в обратном направлении тангенциально на значение припуска на чистовую обработку **Q368** плюс значение безопасного расстояния **Q200** в плоскости обработки, отводит его на ускоренном ходе по оси инструмента на безопасное расстояние **Q200**, а затем перемещает в центр кармана.

7 Потом система ЧПУ перемещает инструмент по оси инструмента на глубину **Q201** и выполняет чистовую обработку дна кармана в направлении изнутри наружу. При этом подвод ко дну кармана осуществляется тангенциально.

8 Система ЧПУ повторяет эту операцию до тех пор, пока не будет достигнута глубина **Q201** плюс **Q369**.

9 В завершении инструмент перемещается тангенциально на значение безопасного расстояния **Q200** от стенки кармана, отводится на ускоренном ходу по оси инструмента на безопасное расстояние **Q200** и оттуда на ускоренном ходу возвращается обратно в центр кармана

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы вызываете цикл с типом обработки 2 (только чистовая обработка), система ЧПУ выполняет предварительное позиционирование инструмента на глубину первого врезания + безопасную высоту на ускоренном ходу. Во время позиционирования на ускоренном ходу существует риск столкновения.

- Перед этим следует выполнить черновую обработку
- Необходимо убедиться, что система ЧПУ может выполнить предварительное позиционирование инструмента на ускоренном ходу без столкновения с заготовкой.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- Цикл **252** учитывает ширину режущей кромки **RCUTS** из таблицы инструментов.

  Дополнительная информация: "Стратегия врезания Q366 с RCUTS", Стр. 569

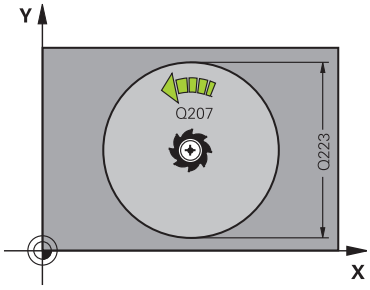
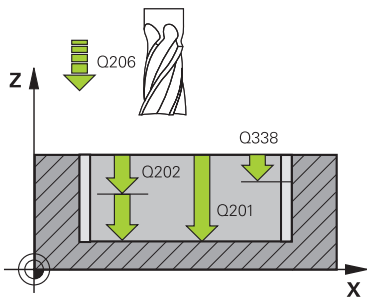
Указания к программированию

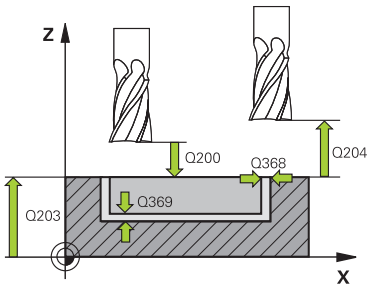
- При неактивной таблице инструментов вы должны врезаться перпендикулярно (**Q366**=0), так как вы не можете задать угол врезания
- Предварительно установите инструмент в стартовую позицию (центр круга) в плоскости обработки без коррекции на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Введите безопасное расстояние так, чтобы инструмент не заклинивало снятой стружкой при возврате.

Указания в связи с машинными параметрами

- Если при спиральном врезании внутренне рассчитанный диаметр спирали меньше удвоенного диаметра инструмента, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. При использовании режущего центром инструмента этот контроль можно отключить с помощью машинного параметра **suppressPlungeErr** (№ 201006).

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q223 Диаметр окружности?** Диаметр обработанного полностью кармана Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	**Q201 Глубина?** Расстояние от поверхности заготовки до дна кармана. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q206 Подача на врезание?** Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает величину бокового врезания k. Величина перекрытия рассматривается в качестве максимального перекрытия. Во избежание избытка материала по углам можно уменьшить зону перекрытия. Ввод: **0,1...1999** или альтернативно **PREDEF**
	Q366 Стратегия врезания (0/1)? Вид стратегии врезания: **0**: врезание по нормали. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан 0 или 90. В противном случае система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. **1**: врезание по спирали. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. При необходимости задайте значение ширины режущей кромки. **RCUTS** в таблице инструментов Ввод: **0**, **1** или альтернативно **PREDEF** Стр. 569

Вспомогательная графика	Параметр
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Опорная подача (0-3)? Задайте, к чему относится запрограммированная подача **0**: подача относится к центральной точке инструмента **1**: только при чистовой обработке боковой поверхности подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к центру **2**: при чистовой обработке боковой поверхности **и** при чистовой обработке дна подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к траектории центра инструмента **3**: подача всегда относится к режущей кромке инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Пример

```
11 CYCL DEF 252 KRUGOWOJ KARMAN ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q223=+50             ;DIAMETR OKRUSHNOSTI ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q202=+5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q206=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q338=+0              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q370=+1              ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q366=+1              ;TIP VREZANIYA ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q439=+0              ;OPORNAYA PODACHA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Стратегия врезания Q366 с RCUTS

Поведение с RCUTS

Врезание по спирали **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Система ЧПУ учитывает ширину режущей кромки **RCUTS** при расчете спиральной траектории. Чем больше **RCUTS**, тем меньше спиральная траектория.
- Формула для расчета радиуса спирали:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: радиус инструмента **R** + припуск на радиус **DR**
- Если спиральная траектория невозможна из-за нехватки места, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

RCUTS = 0 или не определено

- **suppressPlungeErr**=**on** (№ 201006)

  Если спиральная траектория невозможна из-за ограниченного пространства, то система ЧПУ сокращает спиральную траекторию.
- **suppressPlungeErr**=**off** (№. 201006)

  Если радиус спиральной траектории невозможен из-за ограниченного пространства, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

14.3.18 Цикл 253 FREZEROWANIE PAZOW

Применение

С помощью цикла **253** вы можете полностью обработать паз. В зависимости от параметров цикла существуют следующие варианты обработки:

- полная обработка: черновая обработка, чистовая обработка дна и боковой поверхности
- Только черновая обработка
- только чистовая обработка дна и боковой поверхности
- Только чистовая обработка дна
- Только чистовая обработка боковой стороны

Отработка цикла

Черновая обработка

1 Инструмент перемещается маятниковым движением с левой стороны центра паза с определенным в таблице инструментов углом врезания на первую глубину врезания. Стратегия погружения определяется параметром **Q366**

2 Система ЧПУ производит выборку паза изнутри наружу с учетом припусков на чистовую обработку (**Q368** и **Q369**)

3 Система ЧПУ отводит инструмент назад на безопасное расстояние **Q200**. Если ширина паза соответствует диаметру фрезы, система ЧПУ после каждого врезания выводит инструмент из паза

4 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина канавки

Чистовая обработка

5 Если вы указали припуск на чистовую обработку при предварительной обработки, то система ЧПУ сначала выполняет чистовую обработку стенок паза, если задано, в несколько врезаний. Подвод к стенке канавки осуществляется по касательной в левой окружности канавки

6 Затем система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки по направлению изнутри наружу.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Ели положение паза задано не равным 0, то система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на 2-ую безопасную высоту. Это означает, что позиция в конце цикла не должна совпадать с позицией в начале цикла!

- Нельзя программировать **никаких** размеров с приращениями непосредственно после цикла
- После завершения цикла необходимо программировать абсолютную позицию по всем основным осям.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

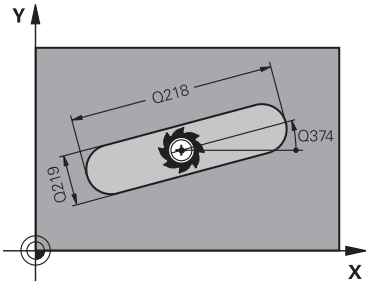
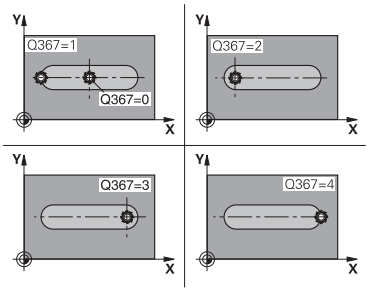
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.

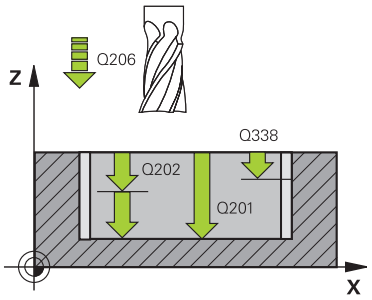
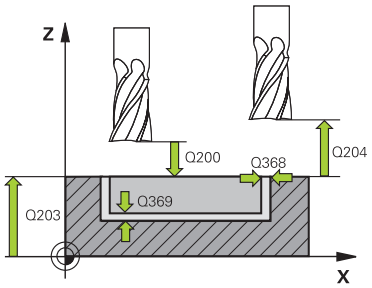
- Если ширина канавки больше двойного диаметра инструмента, система ЧПУ выполняет выборку материла изнутри наружу. Таким образом, оператор может фрезеровать любые канавки с помощью небольших инструментов.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- С помощью значения **RCUTS**, цикл контролирует инструменты не режущие в центральной торцевой части и предотвращает, среди прочего, торцевую посадку инструмента. При необходимости система ЧПУ прерывает обработку с сообщением об ошибке.

Указания к программированию

- При неактивной таблице инструментов вы должны врезаться перпендикулярно (**Q366**=0), так как вы не можете задать угол врезания
- Предварительно позиционируйте инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр **Q367** (положение).
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Введите безопасное расстояние так, чтобы инструмент не заклинивало снятой стружкой при возврате.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Длина канавки?** Задайте длину паза. Она параллельна главной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q219 Ширина канавки? Задайте ширину паза. Она параллельна вспомогательной оси плоскости обработки. Если ширина паза вводится равной диаметру инструмента, то система ЧПУ выполняет только черновую обработку Максимальная ширина паза при черновой обработке: двойной диаметр инструмента Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q374 Угол поворота? Угол, на который поворачивается целый паз. Центр вращения лежит в точке, в которой находится инструмент при вызове цикла. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	**Q367 Положение канавки (0/1/2/3/4)?** Положение фигуры относительно позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр фигуры **1**: позиция инструмента = левый конец фигуры **2**: позиция инструмента = центр левой окружности фигуры **3**: позиция инструмента = центр правой окружности фигуры **4**: позиция инструмента = правый конец фигуры Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	**Q201 Глубина?** Расстояние от поверхности детали до основания паза. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q366 Стратегия врезания (0/1/2)? Вид стратегии врезания: **0** = врезание по нормали. Угол врезания **ANGLE** в таблице инструмента игнорируется. **1, 2** = врезание маятниковым движением. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. В качестве альтернативы **PREDEF** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Опорная подача (0-3)? Задайте, к чему относится запрограммированная подача **0**: подача относится к центральной точке инструмента **1**: только при чистовой обработке боковой поверхности подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к центру **2**: при чистовой обработке боковой поверхности **и** при чистовой обработке дна подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к траектории центра инструмента **3**: подача всегда относится к режущей кромке инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Пример

```
11 CYCL DEF 253 FREZEROWANIE PAZOW ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q218=+60             ;DLINA PAZA ~
    Q219=+10             ;SCHIRINA KANAWKI ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q374=+0              ;UGOL POWOROTA ~
    Q367=+0              ;POLOSHENJE PAZA ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q202=+5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q206=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q338=+0              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q366=+2              ;TIP VREZANIYA ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q439=+3              ;OPORNAYA PODACHA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.19 Цикл 254 KRUGOW.KANAWKA

Применение

С помощью цикла **254** можно полностью обработать круглый паз. В зависимости от параметров цикла существуют следующие варианты обработки:

- Полная обработка: черновая обработка, чистовая обработка дна и боковой стороны
- Только черновая обработка
- Только чистовая обработка дна и чистовая обработка боковой поверхности
- Только чистовая обработка дна
- Только чистовая обработка боковой стороны

Отработка цикла

Черновая обработка

1 Инструмент перемещается маятниковым движением в центр паза с определенным в таблице инструментов углом врезания на первую глубину врезания. Стратегия погружения определяется параметром **Q366**

2 Система ЧПУ производит выборку паза изнутри наружу с учетом припусков на чистовую обработку (**Q368** и **Q369**)

3 Система ЧПУ отводит инструмент назад на безопасное расстояние **Q200**. Если ширина паза соответствует диаметру фрезы, система ЧПУ после каждого врезания выводит инструмент из паза

4 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина канавки

Чистовая обработка

5 Если определены припуски на чистовую обработку, система ЧПУ выполняет сначала чистовую обработку стенки кармана за несколько врезаний, если это указано. Подвод к стенке канавки осуществляется по касательной

6 Затем система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки по направлению изнутри наружу.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Ели положение паза задано не равным 0, то система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на 2-ую безопасную высоту. Это означает, что позиция в конце цикла не должна совпадать с позицией в начале цикла!

- Нельзя программировать **никаких** размеров с приращениями непосредственно после цикла
- После завершения цикла необходимо программировать абсолютную позицию по всем основным осям.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы вызываете цикл с типом обработки 2 (только чистовая обработка), система ЧПУ выполняет предварительное позиционирование инструмента на глубину первого врезания + безопасную высоту на ускоренном ходу. Во время позиционирования на ускоренном ходу существует риск столкновения.

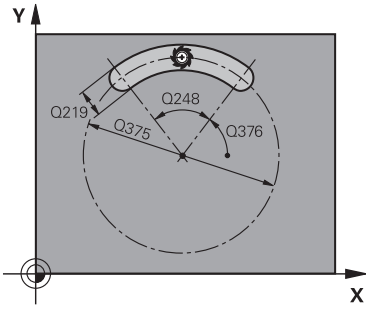
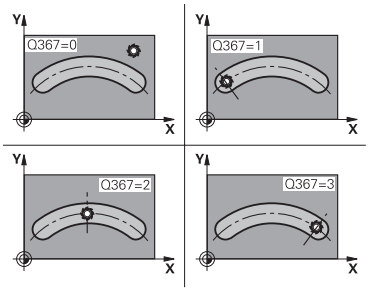
- Перед этим следует выполнить черновую обработку
- Необходимо убедиться, что система ЧПУ может выполнить предварительное позиционирование инструмента на ускоренном ходу без столкновения с заготовкой.

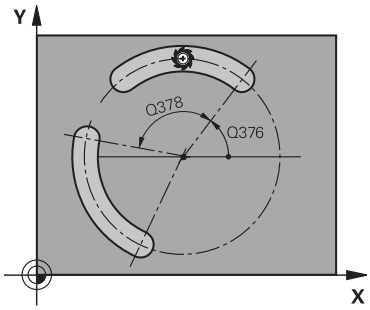
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- Если ширина канавки больше двойного диаметра инструмента, система ЧПУ выполняет выборку материла изнутри наружу. Таким образом, оператор может фрезеровать любые канавки с помощью небольших инструментов.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- С помощью значения **RCUTS**, цикл контролирует инструменты не режущие в центральной торцевой части и предотвращает, среди прочего, торцевую посадку инструмента. При необходимости система ЧПУ прерывает обработку с сообщением об ошибке.

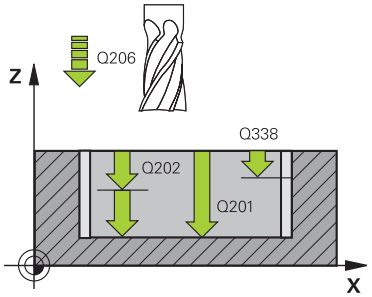
Указания к программированию

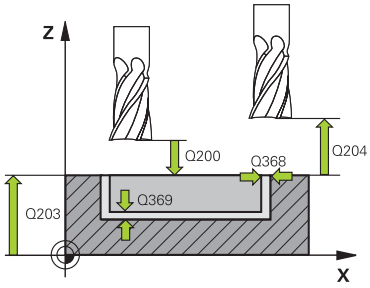
- При неактивной таблице инструментов вы должны врезаться перпендикулярно (**Q366**=0), так как вы не можете задать угол врезания
- Предварительно позиционируйте инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр **Q367** (положение).
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Введите безопасное расстояние так, чтобы инструмент не заклинивало снятой стружкой при возврате.
- Если цикл **254** используется вместе с циклом **221**, то положение паза 0 не допускается.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q219 Ширина канавки?** Задайте ширину паза. Она параллельна вспомогательной оси плоскости обработки. Если ширина паза вводится равной диаметру инструмента, то система ЧПУ выполняет только черновую обработку Максимальная ширина паза при черновой обработке: двойной диаметр инструмента Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q375 Диаметр образующей канавки? Введите диаметр образующей окружности. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q367 Исх.точ.для пол.паза (0/1/2/3)?** Положение паза по отношению к позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента не учитывается. Положение паза рассчитывается из введенного центра образующей окружности и начального угла **1**: позиция инструмента = центр левой окружности паза Начальный угол **Q376** относится к этой позиции. Заданный центр образующей окружности не учитывается. **2**: позиция инструмента = центр средней линии. Начальный угол **Q376** относится к этой позиции. Заданный центр образующей окружности не учитывается. **3**: позиция инструмента = центр правой окружности паза Начальный угол **Q376** относится к этой позиции. Заданный центр образующей окружности не учитывается. Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 1-ая координата центра? Центр образующей окружности на главной оси плоскости обработки **Действует только если Q367 = 0**. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q217 2-ая координата центра?** Центр образующей окружности на вспомогательной оси плоскости обработки. **Действует только если Q367 = 0**. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q376 Угол начальной точки? Введите полярный угол начальной точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q248 Угловая длина канавки? Введите угловую длину паза. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...360**
	Q378 Шаг угла? Угол, на который поворачивается целый паз. Центр вращения лежит в центре образующей окружности. Значение действует инкрементально. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q377 Количество повторений? Количество обработок на образующей окружности Ввод: **1...99999**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q201 Глубина?** Расстояние от поверхности детали до основания паза. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q202 Глубина врезания?** Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q369 Припуск на чистовую обработку дна?** Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q206 Подача на врезание?** Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q338 Врезание для чистовой обработки?** Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q366 Стратегия врезания (0/1/2)? Вид стратегии врезания: **0**: врезание по нормали. Угол врезания ANGLE в таблице инструмента игнорируется. **1, 2**: врезание маятниковым движением. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. **PREDEF**: система ЧПУ использует значение из кадра GLOBAL DEF Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q439 Опорная подача (0-3)? Задайте, к чему относится запрограммированная подача **0**: подача относится к центральной точке инструмента **1**: только при чистовой обработке боковой поверхности подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к центру **2**: при чистовой обработке боковой поверхности **и** при чистовой обработке дна подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к траектории центра инструмента **3**: подача всегда относится к режущей кромке инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Пример

```
11 CYCL DEF 254 KRUGOW.KANAWKA ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q219=+10             ;SCHIRINA KANAWKI ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q375=+60             ;DIAMETR OBRAZUJ. ~
    Q367=+0              ;BAZA DLJA DLINY PAZA ~
    Q216=+50             ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q217=+50             ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q376=+0              ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q248=+0              ;UGLOWAJA DLINA ~
    Q378=+0              ;SCHAG UGLA ~
    Q377=+1              ;CHISLO POWTORENIJ ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q202=+5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q206=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q338=+0              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q366=+2              ;TIP VREZANIYA ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q439=+0              ;OPORNAYA PODACHA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.20 Цикл 256 RECTANGULAR STUD

Применение

С помощью цикла **256** вы можете полностью обработать прямоугольный остров. Если размер заготовки больше максимального врезания в плоскости обработки, система ЧПУ выполняет несколько врезаний в плоскости обработки вплоть до достижения размера готовой детали.

Отработка цикла

1 Инструмент перемещается из начального положения цикла (центр острова) в начальную позицию обработки острова. Начальная позиция определяется параметром **Q437**. Положение согласно стандартной настройке (**Q437=0**) находится в 2 мм справа рядом с необработанным островом

2 Если инструмент находится на 2-м безопасном расстоянии, система ЧПУ производит перемещение на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние и оттуда со скоростью подачи врезания перемещается на первую глубину врезания

3 Затем инструмент перемещается по касательной к контуру острова, выполняя затем фрезерование витка.

4 Если заданного размера острова нельзя получить за один проход, система ЧПУ возвращает инструмент на текущую глубину бокового врезания и фрезерует еще один проход. Система ЧПУ учитывает при этом размер заготовки, размер готовой детали и допустимое боковое врезание. Эта шаги повторяются до тех пор, пока не будет достигнут заданный готовый размер. При выборе начальной точки не на боковой стороне, а на углу (**Q437** неравно 0), система ЧПУ производит фрезерование по спирали внутрь от точки старта до тех пор, пока не будет достигнут заданный готовый размер

5 Если для достижения глубины требуется дополнительные проходы, инструмент отводится контура по касательной и возвращается назад в начальную точку обработки острова.

6 Затем система ЧПУ перемещает инструмент на следующую глубину врезания и обрабатывает остров на этой глубине

7 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина острова

8 В конце цикла система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на заданную в цикле безопасную высоту. Таким образом конечная позиция не совпадает с начальной

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если рядом с островом масло место для движения подвода в начальную точку, возникает опасность столкновения.

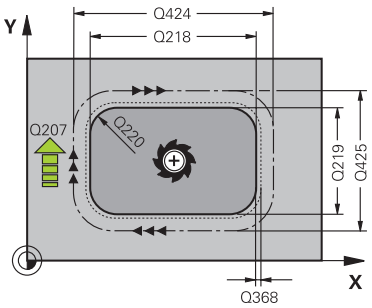
- В зависимости от позиции подвода **Q439** системе ЧПУ необходимо место для подвода в начальную точку
- Оставить рядом со стойкой место для подвода в начальную точку
- Минимальный диаметр инструмента + 2 мм.
- В конце цикла система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние, если оно было задано. Конечное положение инструмента после цикла не совпадает с начальным

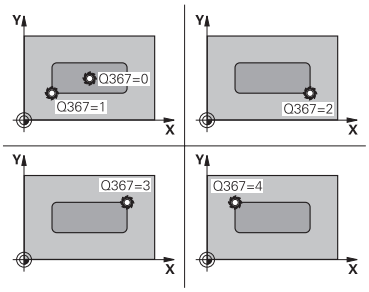
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

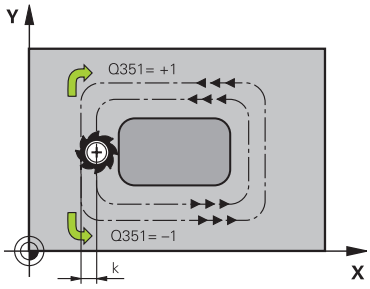
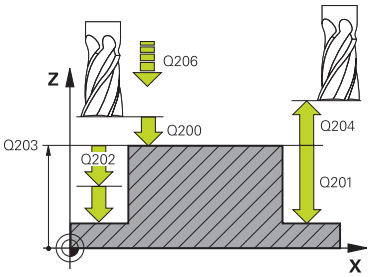
Указания к программированию

- Предварительно позиционируйте инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр **Q367** (положение).
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q218 Длина 1-ой стороны?** Длина острова параллельно главной оси плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999**
	Q424 Размер загот., длина стороны 1? Длина необработанного острова параллельно главной оси плоскости обработки. **Введите размер заготовки длина стороны 1** больше **1-ой длины стороны**. Система ЧПУ выполняет несколько боковых врезаний, если разница между размером заготовки 1 и размером готовой детали 1 больше допустимого бокового врезания (радиус инструмента умножить на перекрытие траектории **Q370**). Система ЧПУ всегда рассчитывает постоянное боковое врезание. Ввод: **0...99999,9999**
	Q219 Длина 2-ой стороны? Длина острова параллельно вспомогательной оси плоскости обработки. Задавайте **длину 2-й стороны заготовки** больше, чем **2-я длина**. Система ЧПУ выполняет несколько боковых врезаний, если разница между размером заготовки 2 и размером готовой детали 2 больше допустимого бокового врезания (радиус инструмента умножить на перекрытие траектории **Q370**). Система ЧПУ всегда рассчитывает постоянное боковое врезание. Ввод: **0...99999,9999**
	Q425 Размер загот., длина стороны 2? Длина необработанного острова параллельно вспомогательной оси плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999**
	Q220 Радиус / Фаска (+/-)? Введите значение для фаски или радиуса. При задании положительного значения система ЧПУ выполнит скругления на каждом углу. Введенная величина будет соответствовать радиусу скругления. Если задать отрицательное значение, то на всех углах контура будут добавлены фаски, при этом введённое значение будет определять длину фаски. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки, который система ЧПУ оставляет при обработке. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q224 Угол поворота?** угол, на который поворачивается деталь в процессе всей обработки Центр вращения лежит в точке, в которой находится инструмент при вызове цикла. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q367 Положение стойки (0/1/2/3/4)? Положение острова по отношению к позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр острова **1**: позиция инструмента = левый нижний угол **2**: позиция инструмента = правый нижний угол **3**: позиция инструмента = правый верхний угол **4**: позиция инструмента = левый верхний угол Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1** Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности детали до основания острова. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает боковое врезание k. Ввод: **0,0001...1,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q437 Стартовая позиция (0...4)? Задайте стратегию подвода инструмента: **0**: справа от острова (базовая настройка) **1**: левый нижний угол **2**: правый нижний угол **3**: правый верхний угол **4**: левый верхний угол Если при подводе с настройкой **Q437** = 0 на поверхности острова остаются следы подвода, то выберите другую позицию подвода. Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Пример

```
11 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~
    Q218=+60              ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q424=+75              ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~
    Q219=+20              ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q425=+60              ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~
    Q220=+0               ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~
    Q368=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q224=+0               ;UGOL POWOROTA ~
    Q367=+0               ;STUD POSITION ~
    Q207=+500             ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1               ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20              ;GLUBINA ~
    Q202=+5               ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q206=+3000            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q200=+2               ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0               ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50              ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q370=+1               ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q437=+0               ;APPROACH POSITION ~
    Q215=+1               ;OBRABOTKA ~
    Q369=+0               ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q338=+0               ;ВРЕЗАНИЕ ЧИСТ.ОБР. ~
    Q385=+500             ;ПОДАЧА ПРИ ЧИСТ.ОБРАБОТКЕ
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.21 Цикл 257 CIRCULAR STUD

Применение

С помощью цикла **257** вы можете полностью обработать круглый остров. Система ЧПУ изготавливает круглый остров с помощью бокового врезания по спирали, начиная с диаметра заготовки.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ отводит инструмент на 2-ое безопасное расстояние, если он находится ниже 2-го безопасного расстояния.

2 Инструмент перемещается из центра острова в начальную позицию обработки острова. Начальную позицию вы задаёте при помощи полярного угла относительно середины острова с помощью параметра **Q376**

3 Система ЧПУ производит перемещение инструмента на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние **Q200** и оттуда на подаче врезания перемещается на первую глубину врезания.

4 Затем система ЧПУ обрабатывает круглый остров путем врезания по спирали, учитывая при этом коэффициент перекрытия траектории

5 Система ЧПУ отводит инструмент по касательной траектории на 2 мм от контура

6 Если необходимо несколько подач на врезание, новая подача на врезание реализуется в следующей ближайшей точке движения отвода

7 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина острова

8 В конце цикла система ЧПУ позиционирует инструмент, после отвода по касательной вдоль оси инструмента, на заданное в цикле 2-ое безопасное расстояние. Конечная позиция не совпадает с начальной

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если для движения подвода в начальную точку рядом со стойкой не достаточно места возникает опасность столкновения.

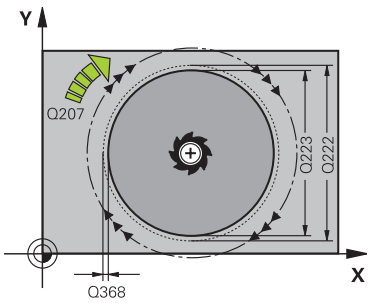
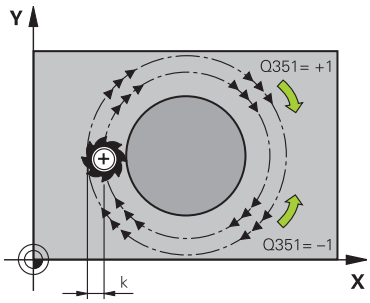
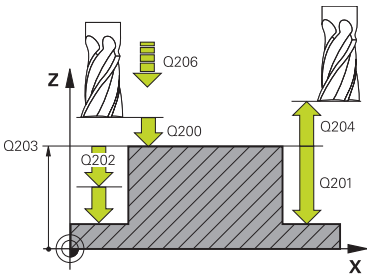
- Проверьте отработку с помощью графического моделирования.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- Предварительно установите инструмент в стартовую позицию (центр острова) в плоскости обработки без коррекции на радиус **R0**.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q223 Диаметр готовой детали?** Диаметр готового острова Ввод: **0...99999,9999**
	Q222 Диаметр заготовки? Диаметр заготовки Введите диаметр заготовки больше диаметра готовой детали. Система ЧПУ выполняет несколько врезаний в плоскости обработки, если разница между диаметром заготовки и диаметром готовой детали больше заданного врезания в плоскости обработки (радиус инструмента умножить на перекрытие траекторий **Q370**). Система ЧПУ всегда рассчитывает постоянное боковое врезание. Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1** Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	**Q201 Глубина?** Расстояние от поверхности детали до основания острова. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает боковое врезание k. Ввод: **0,0001...1,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q376 Угол начальной точки? Полярный угол относительно центра острова, под которым инструмент должен подводиться к острову. Ввод: **-1...+359**
	Q215 Обработка (0/1/2)? определение объема обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально.
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Пример

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD ~
    Q223=+50              ;DIAM.GOTOWOJ DETALI ~
    Q222=+52              ;DIAMETR ZAGOTOWKI ~
    Q368=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q207=+500             ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1               ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20              ;GLUBINA ~
    Q202=+5               ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q206=+3000            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q200=+2               ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0               ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50              ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q370=+1               ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q376=-1               ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q215=+1               ;OBRABOTKA ~
    Q369=+0               ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q338=+0               ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q385=+500             ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.22 Цикл 258 MNOGOUGOL. OSTROV

Применение

При помощи цикла **258** вы можете изготавливать равносторонний многоугольник при помощи наружной обработки. Фрезерование проводится по спиральной траектории, начинающейся на диаметре заготовки.

Отработка цикла

1 Если в начале обработки инструмент находится ниже 2-ого безопасного расстояния, то система ЧПУ поднимает инструмент на 2-ое безопасное расстояние.
2 Из центра острова система ЧПУ перемещает инструмент на начальную позицию обработки острова. Начальная позиция зависит, кроме того, от диаметра заготовки и углового положения острова. Угловое положение определяется в параметре **Q224**
3 Инструмент перемещается на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние **Q200** и оттуда на подаче врезания перемещается на первую глубину врезания
4 Затем система ЧПУ обрабатывает многоугольный остров путем врезания по спирали, учитывая при этом коэффициент перекрытия траектории
5 Система ЧПУ перемещает инструмент по касательной траектории снаружи внутрь.
6 Инструмент отводится в направлении оси инструмента на ускоренном ходу на 2-ую безопасную высоту
7 Если необходимы дополнительные проходы для достижения требуемой глубины, система ЧПУ снова позиционирует инструмента на начальную точку обработки острова и устанавливает инструмент на следующую глубину
8 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина острова
9 В конце цикла сначала выполняется отвод инструмента по касательной. Затем система ЧПУ перемещает инструмент по оси инструмента на 2-ю безопасную высоту

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В данном цикле система ЧПУ выполняет движение подвода в начальную точку автоматически. Если для этого не достаточно места, может возникнуть опасность столкновения.

- С помощью **Q224** задайте, под каким углом должен быть изготовлен первый угол многоугольного острова, диапазон доступных значений: -360° до +360°.
- В зависимости от углового положения **Q224**, рядом с островом должно быть доступно следующее свободное пространство: как минимум, диаметр инструмента + 2 мм.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В конце цикла система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние, если оно было задано. Конечное положение инструмента после цикла не должно совпадать с начальным.

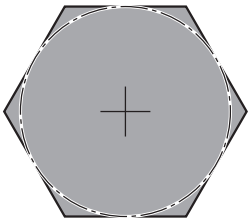
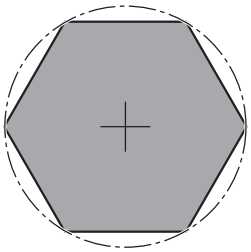
- Проконтролируйте перемещения станка
- В рабочем режиме **Программирование** в рабочей области **Моделирование** проверьте конечное положение инструмента после цикла
- После отработки цикла программируйте абсолютные координаты (не в приращениях)

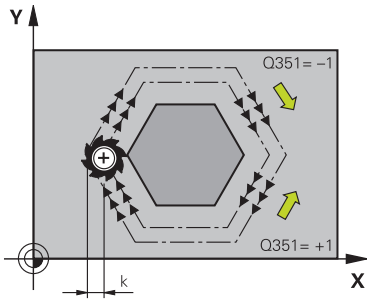
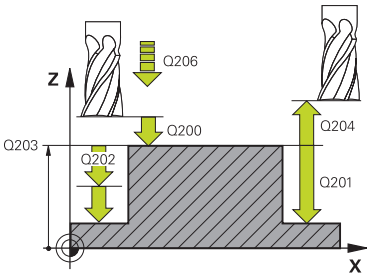
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- Перед началом цикла инструмент нужно позиционировать в плоскости обработки контура. Для этого переместите инструмент с коррекцией радиуса **R0** в середину острова.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
Q573 = 0  Q573 = 1 	**Q573 Внутренняя / внешняя (0/1)?** Укажите, относится ли размер **Q571** к вписанной или описанной окружности: **0**: размер относится к вписанной окружности **1**: размер относится к описанной окружности Ввод: **0**, **1**
	Q571 Диаметр опорной окружности? Введите диаметр опорной окружности. Заданный диаметр будет относится к описанной или вписанной окружности, в зависимости от параметра **Q573**. При необходимости можно запрограммировать допуск. Ввод: **0...99999,9999**
	Q222 Диаметр заготовки? Введите диаметр заготовки. Диаметр заготовки должен быть больше, чем диаметр опорной окружности. Система ЧПУ выполняет несколько врезаний в плоскости обработки, если разница между диаметром заготовки и диаметром опорной окружности больше разрешенного бокового врезания (радиус инструмента умножить на перекрытие траекторий **Q370**). Система ЧПУ всегда рассчитывает постоянное боковое врезание. Ввод: **0...99999,9999**
	Q572 Количество углов? Введите количество углов многоугольного острова. Система ЧПУ всегда равномерно распределяет углы на острове. Ввод: **3...30**
	Q224 Угол поворота? Задайте, под каким углом должен быть изготовлен первый угол многоугольника. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q220 Радиус / Фаска (+/-)? Введите значение для фаски или радиуса. При задании положительного значения система ЧПУ выполнит скругления на каждом углу. Введенная величина будет соответствовать радиусу скругления. Если задать отрицательное значение, то на всех углах контура будут добавлены фаски, при этом введённое значение будет определять длину фаски. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. При занесении отрицательного значения система ЧПУ позиционирует инструмент после черновой обработки снова на диаметр снаружи диаметра заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q207 Подача фрезерования?** скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q201 Глубина? Расстояние от поверхности детали до основания острова. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает боковое врезание k. Ввод: **0,0001...1,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Пример

```
11 CYCL DEF 258 MNOGOUGOL. OSTROV ~
    Q573=+0                ;OPORNAYA OKRUZHNOST ~
    Q571=+50               ;DIAM. OPOR. OKRUZHN. ~
    Q222=+52               ;DIAMETR ZAGOTOWKI ~
    Q572=+6                ;KOLICHESTVO UGLOV ~
    Q224=+0                ;UGOL POWOROTA ~
    Q220=+0                ;RADIUS / FASKA ~
    Q368=+0                ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q207=+500              ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1                ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20               ;GLUBINA ~
    Q202=+5                ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q206=+3000             ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q200=+2                ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0                ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50               ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q370=+1                ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q215=+0                ;OBRABOTKA ~
    Q369=+0                ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q338=+0                ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q385=+500              ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

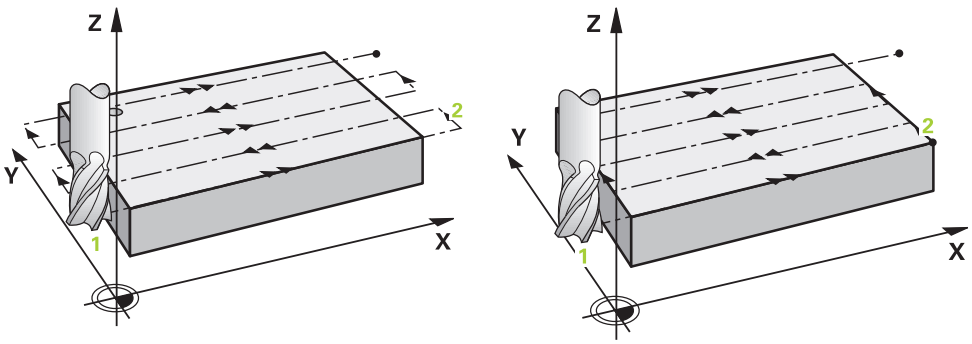
14.3.23 Цикл 233 FREZEROVAN.POVERKHN.

Применение

С помощью цикла **233** вы можете выполнить торцевое фрезерование ровной поверхности в несколько врезаний и с учетом припуска на чистовую обработку. Дополнительно вы можете определить в цикле боковые стенки, которые затем будут учитываться при обработке торцевой поверхности. В цикле возможны следующие стратегии обработки:

- **Стратегия Q389=0**: траектория обработки - меандр со сменой направления фрезерования за пределами заготовки
- **Стратегия Q389=1**: обработка по меандру, врезание сбоку на краю обрабатываемой поверхности
- **Стратегия Q389=2**: построчная обработка с перебегом, врезание сбоку возврат на ускоренном ходу
- **Стратегия Q389=3**: построчная обработка без перебега, врезание сбоку возврат на ускоренном ходу
- **Стратегия Q389=4**: обработка по спирали снаружи вовнутрь

Стратегия Q389=0 и Q389 =1



Стратегии **Q389**=0 и **Q389**=1 различаются по перебегу при торцевом фрезеровании. При **Q389**=0 конечная точка находится за пределами поверхности, при **Q389**=1 на краю поверхности. Система ЧПУ рассчитывает конечную точку **2** из длины боковой поверхности и бокового безопасного расстояния. При стратегии **Q389**=0 система ЧПУ дополнительно перемещает инструмент на расстояние радиуса инструмента за пределы плоскости.

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на **FMAX** из текущей позиции в плоскости обработки на точку старта **1**: точка старта в плоскости обработки смещена от заготовки на расстояние радиуса инструмента и на боковое безопасное расстояние.

2 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние по оси шпинделя.

3 Далее инструмент перемещается на подаче фрезерования **Q207** по оси шпинделя на первую глубину врезания, рассчитанную системой ЧПУ.

4 Система ЧПУ перемещает инструмент в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования **2**.

5 Затем система ЧПУ смещает инструмент с подачей предпозиционирования на начальную точку следующей строки. Система ЧПУ рассчитывает смещение, исходя из запрограммированной ширины, радиуса инструмента, максимального коэффициента перекрытия траекторий и бокового безопасного расстояния.

6 В конце система ЧПУ перемещает инструмент с подачей на фрезерование обратно в противоположном направлении.

7 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности.

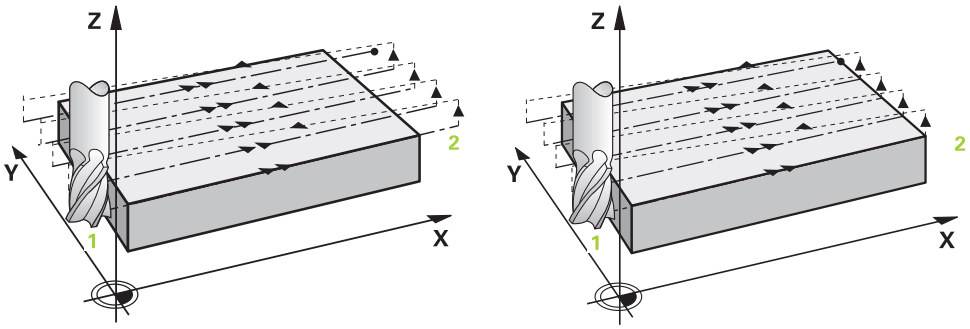
8 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** обратно в стартовую точку **1**.

9 Если требуется несколько врезаний, система ЧПУ перемещает инструмент с подачей позиционирования по оси шпинделя на следующую глубину врезания.

10 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании фрезеруется заданный припуск на чистовую обработку с подачей чистовой обработки.

11 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на **2-ое безопасное расстояние**.

Стратегия Q389=2 и Q389 =3



Стратегии **Q389**=2 и **Q389**=3 различаются по перебегу при торцевом фрезеровании. При **Q389**=2 конечная точка находится за пределами поверхности, при **Q389**=3 на краю поверхности. Система ЧПУ рассчитывает конечную точку **2** по длине боковой поверхности и боковому безопасному расстоянию. При стратегии **Q389**=2 система ЧПУ дополнительно перемещает инструмент на расстояние радиуса инструмента за пределы плоскости.

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на **FMAX** из текущей позиции в плоскости обработки на точку старта **1**: точка старта в плоскости обработки смещена от заготовки на расстояние радиуса инструмента и на боковое безопасное расстояние.

2 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние по оси шпинделя.

3 Далее инструмент перемещается на подаче фрезерования **Q207** по оси шпинделя на первую глубину врезания, рассчитанную системой ЧПУ.

4 Затем инструмент перемещается в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования **2**.

5 Система ЧПУ перемещает инструмент по оси инструмента на безопасное расстояние над актуальной глубиной врезания и движется обратно с **FMAX** напрямую к начальной точке следующей строки. Система ЧПУ рассчитывает смещение, исходя из запрограммированной ширины, радиуса инструмента, максимального коэффициента перекрытия траекторий и бокового безопасного расстояния.

6 Затем инструмент повторно перемещается на текущую глубину врезания и потом снова в направлении конечной точки **2**.

7 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности. В конце последнего прохода система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** обратно в начальную точку **1**.

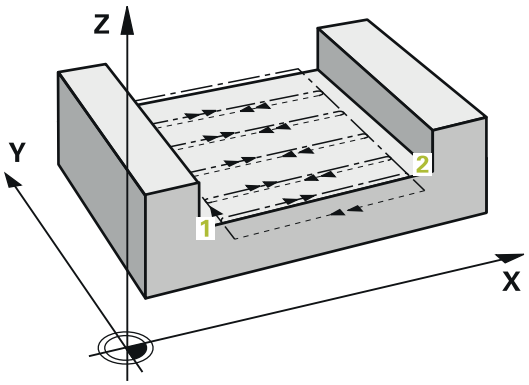
8 Если требуется несколько врезаний, система ЧПУ перемещает инструмент с подачей позиционирования по оси шпинделя на следующую глубину врезания.

9 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании фрезеруется заданный припуск на чистовую обработку с подачей чистовой обработки.

10 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на **2-ое безопасное расстояние**.

Стратегия Q389=2 и Q389=3

Если вы запрограммировали боковое ограничение, то система ЧПУ может не иметь возможности врезания вне контура. В этом случае отработка цикла выглядит следующим образом:



1 Система ЧПУ перемещает инструмент с **FMAX** на позицию подвода в плоскости обработки. Эта позиция смещена от заготовки на величину радиуса инструмента и на боковое безопасное расстояние **Q357**.

2 Инструмент движется с ускоренной подачей **FMAX** по оси инструмента на безопасное расстояние **Q200**, и затем с **Q207 PODACHA FREZER.** на первую глубину врезания **Q202**.

3 Система ЧПУ перемещает инструмент в начальную точку по круговой траектории **1**.

4 Инструмент перемещается с запрограммированной подачей **Q207** до конечной точки **2** и выходит из контура по круговой траектории.

5 Затем система ЧПУ также позиционирует инструмент с **Q253 PODACHA PRED.POZIC.** на позицию подвода к следующему участку траектории.

6 Шаги 3 – 5 повторяются до тех пор, пока не будет отфрезерована вся поверхность.

7 Если запрограммировано несколько врезаний на глубину, то система ЧПУ перемещает инструмент в конце участка траектории на безопасное расстояние **Q200** и позиционирует в плоскости обработки в следующую позицию подвода.

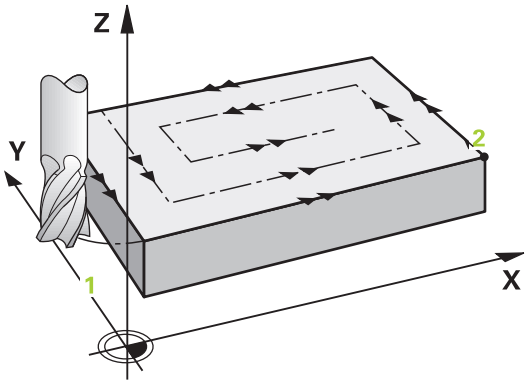
8 При последнем врезании система ЧПУ фрезерует **Q369 PRIPUSK NA GLUBINU** с **Q385 PODACHA CHIST. OBRABOTKI**

9 При последнем врезании фрезеруется заданный припуск на чистовую обработку с подачей чистовой обработки.

10 В конце последнего участка траектории система ЧПУ позиционирует инструмент на 2-ое безопасное расстояние **Q204**, а затем в последнюю запрограммированную перед циклом позицию.

- Движения по окружности при входе и выходе из траектории обработки зависят от **Q220 RADIUS ZAKRUGL. UGLA**
- Система ЧПУ рассчитывает смещение, исходя из запрограммированной ширины, радиуса инструмента, максимального коэффициента перекрытия траекторий **Q370** и бокового безопасного расстояния **Q357**.

Стратегия Q389=4



Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на **FMAX** из текущей позиции в плоскости обработки на точку старта **1**: точка старта в плоскости обработки смещена от заготовки на расстояние радиуса инструмента и на боковое безопасное расстояние.

2 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние по оси шпинделя.

3 Далее инструмент перемещается на подаче фрезерования **Q207** по оси шпинделя на первую глубину врезания, рассчитанную системой ЧПУ.

4 Затем инструмент перемещается на **Подача при фрезеровании** при помощи тангенциального движения подвода в начальную точку траектории фрезерования.

5 Система ЧПУ обрабатывает плоскость с подачей на фрезерование снаружи вовнутрь по сокращающейся с каждым разом траектории фрезерования. Постоянный контакт инструмента достигается посредством постоянного врезания со стороны.

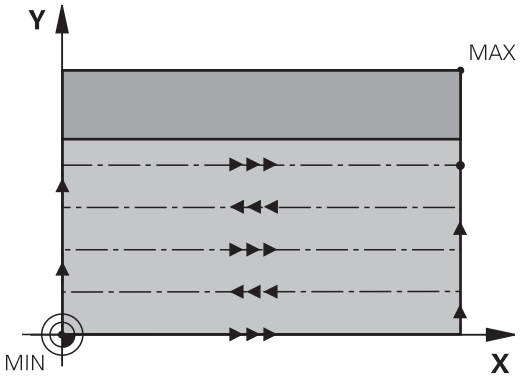
6 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности. В конце последнего прохода система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** обратно в начальную точку **1**.

7 Если требуется несколько врезаний, система ЧПУ перемещает инструмент с подачей позиционирования по оси шпинделя на следующую глубину врезания.

8 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании фрезеруется заданный припуск на чистовую обработку с подачей чистовой обработки.

9 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на **2-ое безопасное расстояние**.

Ограничение



С помощью ограничителей можно ограничить обработку торцевой поверхности, например, если необходимо учесть боковые стенки и уступы. Указанная в ограничении боковая стенка обрабатывается по размеру, который определяется из стартовой точке или из длины сторон плоскости. Во время черновой обработки система ЧПУ учитывает припуск на сторону: во время чистовой обработки этот припуск служит для предпозиционирования инструмента.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- При помощи параметра станка **displayDepthErr** (№ 201003) необходимо настроить, должна ли система ЧПУ выдавать (вкл.) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл.)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.
- Система ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки **LCUTS**, если ее длина меньше, заданной в цикле глубины врезания **Q202**.
- Цикл **233** контролирует значение длины инструмента, а именно, режущей кромки **LCUTS** в таблице инструмента. Если длины инструмента, то есть, режущей кромки не достаточно для чистовой обработки, система ЧПУ разделит процесс обработки на несколько шагов.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если она меньше, чем глубина обработки, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

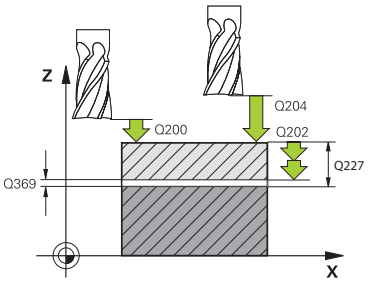
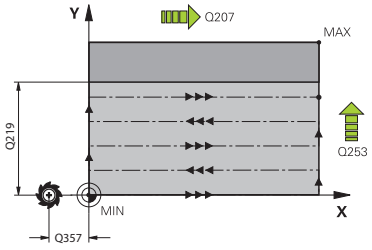
Указания к программированию

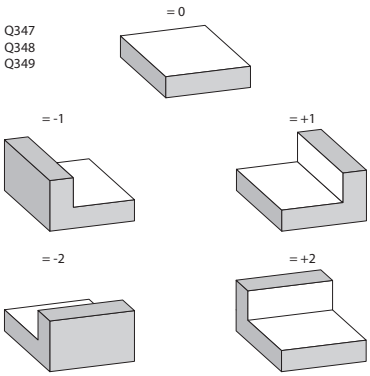
- Предварительно позиционируйте инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией радиуса R0. Учитывайте направление обработки.
- Если **Q227 KOORD.POWIERCH.** и **Q386 KONECHN.TOCHKA 3 OSI** равны, цикл не выполняется (запрограммированная глубина = 0).
- Если вы задали **Q370 PEREKRITIE TRAEKTOR.** >1, то коэффициент перекрытия будет учитываться уже начиная с первого прохода для обработки контура.
- Если ограничение (**Q347**, **Q348** или **Q349**) запрограммировано в направлении обработки **Q350**, то цикл удлиняет контур в направлении врезания на радиус углов **Q220**. Заданная поверхность будет полностью обработана.

Задавайте **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.** таким образом, чтобы исключить столкновение с заготовкой или зажимными приспособлениями.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q389 Стратегия обработки (0-4)? Задайте, как система ЧПУ должна обрабатывать поверхность: **0**: обработка с траекторией в виде меандра, боковое врезание вне обрабатываемой поверхности на подаче позиционирования **1**: обработка с траекторией в виде меандра, боковое врезание по границе обрабатываемой поверхности на подаче фрезерования **2**: построчная обработка, возврат и боковое врезание вне обрабатываемой поверхности на подаче позиционирования **3**: построчная обработка, возврат и боковое врезание по границе обрабатываемой поверхности на подаче позиционирования **4**: обработка по спирали, равномерное врезание снаружи во внутрь Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 Направление фрезерования? Ось плоскости обработки, вдоль которой должна быть выровнена обработка: **1**: главная ось = направление обработки **2**: вспомогательная ось = направление обработки Ввод: **1**, **2**
	Q218 Длина 1-ой стороны? Длина обрабатываемой поверхности по главной оси плоскости обработки, относительно начальной точки по 1-ой оси. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q219 Длина 2-ой стороны? Длина обрабатываемой поверхности на вспомогательной оси плоскости обработки. Через знак числа можно определить направление первого радиального врезания по отношению к **2-JA KOORD.NACH.TOCH**Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q227 3-ья координата начальной точки?** Координата поверхности детали, исходя из которой рассчитываются врезания. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q386 Конечная точка 3-ей оси? Координата по оси шпинделя, на которой поверхность должна фрезероваться. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Величина, с которой должно выполняться последнее врезание. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q202 Максимальная глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите инкрементальное значение больше 0. Ввод: **0...99999,9999**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ Максимальное боковое врезание k. Система ЧПУ рассчитывает действительное боковое врезание из длины 2-ой стороны (**Q219**) и радиуса инструмента инструмента так, что обработка выполняется всегда с постоянным боковым врезанием. Ввод: **0,0001...1,9999**
	**Q207 Подача фрезерования?** скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при фрезеровании на последнем врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при подводе к начальной позиции и при движении на следующую строку в мм/мин; если перемещение в материале поперечное (**Q389**=1), то система ЧПУ осуществляет поперечное врезание с подачей фрезерования **Q207**. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q357 Без.расстояние со стороны? Параметр **Q357** влияет на следующие ситуации: **Подвод к первой глубине подачи: Q357** является боковое расстояние от инструмента до заготовки. **Черновая обработка со стратегиями фрезерования Q389=0-3:** площадь, подлежащая обработке увеличивается в, **Q350 NAPRAVL.FREZEROVAN.** на величину **Q357**, если в этом направлении не установлено ограничение. **Чистовая обработка стороны:** траектории удлиняются на **Q357** в **Q350 NAPRAVL.FREZEROVAN.**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	**Q347 1-е ограничение?** Выберите сторону детали, по которой фрезерование поверхности будет ограничено через боковую стенку (неприменимо к спиральной обработке). В зависимости от положения система ЧПУ ограничивает обработку плоскости по соответствующим координатам стартовой точки или длины стороны: **0**: без ограничений **-1**: ограничение по отрицательной главной оси **1**: ограничение по положительной главной оси **-2**: ограничение по отрицательной вспомогательной оси **2**: ограничение по положительной вспомогательной оси Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q348 2-е ограничение? Смотри параметр 1. Ограничение **Q347** Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q349 3-е ограничение? Смотри параметр 1. Ограничение **Q347** Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q220 Радиус закругления угла? Радиус угла угла при ограничениях (**Q347** - **Q349**) Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q367 Полож. поверхн. (-1/0/1/2/3/4)? Положение поверхности относительно позиции инструмента при вызове цикла: **-1**: позиция инструмента = текущая позиция **0**: позиция инструмента = центр острова **1**: позиция инструмента = левый нижний угол **2**: позиция инструмента = правый нижний угол **3**: позиция инструмента = правый верхний угол **4**: позиция инструмента = левый верхний угол Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Пример

```
11 CYCL DEF 233 FREZER. POVERKHNOSTI ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q389=+2              ;STRATEGIYA OBRABOTKI ~
    Q350=+1              ;NAPRAVL.FREZEROVAN. ~
    Q218=+60             ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q219=+20             ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q227=+0              ;KOORD.POWIERCH. ~
    Q386=+0              ;KONECHN.TOCHKA 3 OSI ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q202=+5              ;MAX.GLUBINA VREZAN. ~
    Q370=+1              ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q357=+2              ;BEZOP.RASST. STORONA ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q347=+0              ;1-E OGRANICHENIYE ~
    Q348=+0              ;2-E OGRANICHENIYE ~
    Q349=+0              ;3-E OGRANICHENIYE ~
    Q220=+0              ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q338=+0              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q367=-1              ;POLOZH. POVERHNOSTI
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.24 SL-циклы

Основы

С помощью SL-циклов можно составлять сложные контуры, включающие в себя до 12 подконтуров (карманов или островов). Отдельные подконтуры следует вводить как подпрограммы. На основании списка подконтуров (номеров подпрограмм), заданных в цикле **14 KONTUR**, система ЧПУ рассчитывает общий контур.

Режимы программирования и эксплуатации:
- Память SL-циклов ограничена. В одном SL-цикле можно запрограммировать не более 16384 элементов контура.
- SL-циклы выполняют большие по объему и сложные внутренние расчеты, а на их основе - обработку. Из соображений безопасности каждый раз перед отработкой обязательно выполняйте моделирование! Таким простым способом можно установить, правильно ли выполняется рассчитанная системой ЧПУ обработка.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Свойства подпрограмм
- Замкнутые контуры без движений подвода и отвода
- Преобразования координат разрешены – если они были заданы в подконтурах, то они будут использоваться и в последующих подпрограммах, но их не нужно сбрасывать после вызова цикла
- Система ЧПУ распознает карман, если обходить контур внутри, например, например, описание контура по часовой стрелке с коррекцией на радиус RR.
- Система ЧПУ распознает остров, если обходить контур снаружи, например, например, описание контура по часовой стрелке с коррекцией на радиус RL.
- Подпрограммы не должны содержать координат по оси шпинделя
- В первом кадре УП подпрограммы контура следует всегда программировать обе оси координат.
- Если используются Q-параметры, соответствующие расчеты и присвоения следует выполнять только в пределах соответствующей подпрограммы контура.
- Без циклов обработки, подач и M-функций

Особенности циклов
- Перед каждым циклом система ЧПУ автоматически позиционирует инструмент на безопасное расстояние: перед вызовом цикла необходимо переместить инструмент в безопасную позицию.
- Каждый уровень глубины фрезеруется без подъема инструмента, острова огибаются сбоку.
- Радиус «внутренних углов» является программируемым, т.е. инструмент не останавливается, следа от резания на поверхности детали не остается (действует для самой внешней траектории при черновой и боковой чистовой обработке).
- При боковой чистовой обработке инструмент подводится к контуру по круговой траектории по касательной.

- При чистовой обработке на глубине система ЧПУ также подводит инструмент по круговой траектории по касательной к заготовке (например, ось шпинделя Z: круговая траектория в плоскости Z/X).
- Система ЧПУ непрерывно обрабатывает контур попутным либо встречным движением.

Данные о размерах обработки, такие как глубина фрезерования, припуски и безопасное расстояние, следует вводить в цикле **20 DANNYJE KONTURA**.

Схема: отработка при помощи SL-циклов

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR
...
13 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA
...
16 CYCL DEF 21 PREDSWERLENJE
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 CHIST.OBRAB.DNA
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 CHIST.OBRAB.STOR.
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

14.3.25 Цикл 20 DANNYJE KONTURA

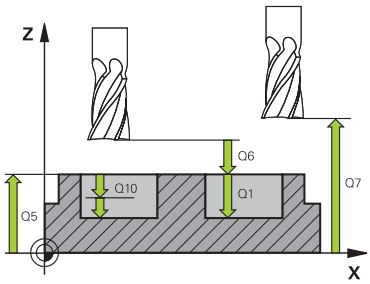
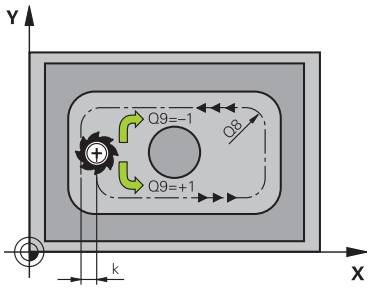
Применение

В цикле **20** введите информацию об обработке для подпрограмм с подконтурами.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **20** является DEF-активным, т.е. цикл **20** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **20** информация по обработке действительна для циклов с **21** по **24**
- При применении SL-циклов в программах с **Q**-параметрами нельзя использовать параметры с номерами от **Q1** до **Q20** в качестве параметров программы.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если программируется Глубина = 0, система ЧПУ выполняет этот цикл на глубине = 0.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1 Глубиная фрезерования?** Расстояние поверхность детали – основание кармана. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q2 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q2** x (радиус инструмента) равно боковое врезание k. Ввод: **0,0001...1,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q4 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q5 Коорд. поверхности заготовки? Абсолютные координаты поверхности детали Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Безопасная высота? Расстояние между торцом инструмента и поверхностью детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 b.wysota? Высота, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла) Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q8 Внутренний радиус закругления?**: Радиус скругления внутренних “углов”; заданное значение связано с траекторией центра инструмента и используется для плавных переходов между элементами контура. **Q8 не является радиусом, который система ЧПУ добавляет в качестве отдельного элемента контура между запрограммированными элементами!** Ввод: **0...99999,9999**
	Q9 повор? по час стрелке = -1 Направление обработки карманов **Q9** = -1 встречная обработка карманов и островов **Q9** = +1 попутная обработка карманов и островов Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Пример

```
11 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA ~
    Q1=-20          ;GLUBINA FREZEROWANIA ~
    Q2=+1           ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q3=+0.2         ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q4=+0.1         ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q5=+0           ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q6=+2           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q7=+50          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q8=+0           ;ROUNDING RADIUS ~
    Q9=+1           ;ROTATIONAL DIRECTION
```

14.3.26 Цикл 21 PREDSWERLENJE

Применение

Используйте цикл **21 PREDSWERLENJE** в случае последующего применения инструмента для черновой обработки контура, не имеющего торцевых режущих кромок, режущих по центру (DIN 844). Данный цикл позволяет создать отверстие на участке, на котором позднее начнёт выполняться выборка, например, с использованием цикла **22**. Цикл **21** учитывает для точек врезания припуск на чистовую обработку боковой поверхности и обработку на глубине, а также радиус инструмента для черновой обработки. Точки врезания одновременно являются начальными точками для выборки.

Перед вызовом цикла **21** следует запрограммировать два дополнительных цикла:

- Цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR** - требуется для цикла **21 PREDSWERLENJE**, чтобы определить позицию отверстия в плоскости обработки
- Цикл **20 DANNYJE KONTURA** - требуется циклу **21 PREDSWERLENJE**, например, для определения глубины сверления и безопасного расстояния.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ сначала позиционирует инструмент на плоскости (позиция вычисляется на основании контура, который был задан до этого при помощи цикла **14** или **SEL CONTOUR**, а также на основании информации об инструменте для черновой обработки).
2 После этого инструмент перемещается на ускоренном ходу **FMAX** на безопасное расстояние. (безопасное расстояние вы вводите в цикле **20 DANNYJE KONTURA**)
3 Инструмент выполняет сверление с введенной подачей **F** от актуальной позиции до первой глубины врезания
4 Затем система ЧПУ отводит инструмент назад на ускоренном ходу **FMAX** и снова перемещает на первую глубину врезания, уменьшенную на значение переходного расстояния t.
5 Система ЧПУ самостоятельно устанавливает расстояние опережения:
   - Глубина сверления до 30 мм: t = 0,6 мм
   - Глубина сверления более 30 мм: t = глубина сверления/50
   - Максимальное переходное расстояние: 7 мм
6 Потом инструмент сверлит с введенной подачей **F** на значение следующей глубины врезания
7 Система ЧПУ повторяет эти операции (1–4) до тех пор, пока не будет достигнута заданная глубина сверления. При этом учитывается припуск на чистовую обработку
8 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту или на последнюю запрограммированную до цикла позицию. Это поведение зависит от машинного параметра **posAfterContPocket** (№ 201007).

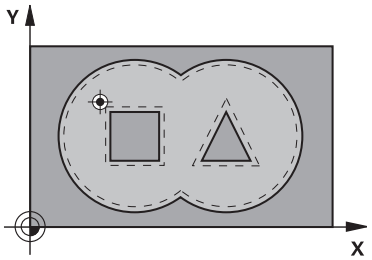
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ не учитывает заданное в кадре **ВЫЗОВА ИНСТР.** дельта-значение **DR** для расчета точек врезания в материал.
- В узких местах система ЧПУ не сможет, при необходимости, выполнить предварительного сверления с помощью инструмента, диаметр которого больше чернового инструмента.
- Если **Q13**=0, то используются данные инструмента, находящегося в шпинделе.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) вы определяете, как действовать после обработки. Если вы запрограммировали **ToolAxClearanceHeight**, то после окончания цикла не позиционируете инструмент инкрементально в плоскости, а в используйте абсолютное положение.

Параметры цикла

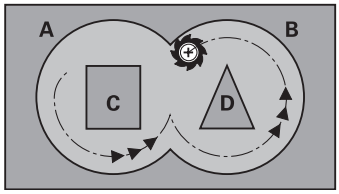
Вспомогательная графика	Параметр
	**Q10 Глубина врезания?** Величина, на которую инструмент каждый раз врезается в материал (знак числа при отрицательном направлении обработки "–"). Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q13 или **QS13 ROUGH-OUT TOOL** Ввод номера или имени инструмента черновой обработки. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...999999.9** или максимум **255** знаков

Пример

```
11 CYCL DEF 21 PREDSWERLENJE ~
    Q10=-5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q13=+0              ;ROUGH-OUT TOOL
```

14.3.27 Цикл 22 CHERN.OBRABOTKA

Применение



При помощи цикла **22 VYBORKA** задайте технологические данные для выборки.

Перед вызовом цикла **22** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- Цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**
- Цикл **20 DANNYJE KONTURA**
- при необходимости цикл **21 PREDSWERLENJE**

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над пунктом врезания; при этом учитывается припуск на чистовую обработку со стороны.
2 На первой глубине врезания инструмент фрезерует контур по направлению изнутри наружу с рабочей подачей **Q12**
3 При этом контуры островов (здесь: C/D) фрезеруются с приближением к контуру кармана (здесь: A/B)
4 На следующем этапе система ЧПУ перемещает инструмент на следующую глубину врезания и повторяет операцию черновой обработки до тех по, пока не будет достигнута запрограммированная глубина.
5 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту или на последнюю запрограммированную до цикла позицию. Это поведение зависит от машинного параметра **posAfterContPocket** (№ 201007).

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При установке параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) на **ToolAxClearanceHeight** система ЧПУ позиционирует инструмент по окончании цикла только в направлении оси инструмента на безопасной высоте. Система ЧПУ позиционирует инструмент не в области обработки.

- По окончании цикла следует позиционировать инструмент по всем координатам области обработки, например, **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- После цикла программируйте абсолютные, а не инкрементные перемещения

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- При чистовой обработке система ЧПУ не учитывает значение износа **DR** инструмента черновой обработки.
- Если во время обработки активна **M110**, то подача на скомпенсированных внутренних дугах соответственно снизится.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q1**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

При необходимости, используйте фрезу, имеющую по центру торцовую режущую кромку (DIN 844) или проводите предварительное сверление при помощи цикла **21**.

Указания к программированию

- При черновой обработке контуров карманов с острыми внутренними углами в нем может остаться материал, если коэффициент перекрытия больше единицы. Следует тщательно проверить траекторию внутреннего контура на тестовой графике и, при необходимости, изменить коэффициент перекрытия. Таким образом изменяется распределение рабочих проходов, что приводит к желаемому результату.
- Способ врезания для цикла **22** определяется параметром **Q19** и столбцами **ANGLE** и **LCUTS** в таблице инструментов:
  - Если **Q19**=0, то система ЧПУ врезает инструмент, в основном, перпендикулярно, даже если был определен угол врезания инструмента в материал (**ANGLE**) для активного инструмента
  - Если определен **ANGLE**=90°, то система ЧПУ врезает инструмент перпендикулярно. В качестве подачи врезания используется подача маятникового движения **Q19**
  - Если в цикле **22** была задана подача маятникового движения **Q19** и **ANGLE** определен в диапазоне 0,1 – 89,999 согласно, то система ЧПУ врезает инструмент движением по спирали с заданным **ANGLE**
  - Если подача маятникового движения в цикле **22** задана, а **ANGLE** в таблице инструментов не задан, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
  - Если геометрическая ситуация такова, что спиральное врезание не возможно (паз), то система ЧПУ пытается рассчитать маятниковое врезание (длина маятникового хода рассчитывается из **LCUTS** и **ANGLE** (Длина маятникового хода = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **posAfterContPocket** (№. 201007) вы определяете поведение ЧПУ после обработки.
  - **PosBeforeMachining**: вернуться в исходное положение
  - **ToolAxClearanceHeight**: позиционировать по оси инструмента на безопасную высоту.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 или **QS18 instr.cher.obr** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ уже выполнила выборку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. Система ЧПУ автоматически вставляет закрывающие кавычки при выходе из поля ввода. Если черновая обработка не осуществлялось, необходимо ввести «0»; если здесь вводится какой-то номер или имя, система ЧПУ проводит черновую обработку только той части, которая не могла быть обработана инструментом для черновой обработки. Если невозможно подвести инструмент к участку боковой чистовой обработки, система ЧПУ врезается маятниковым движением; для этого в таблице инструментов TOOL.T следует задать длину режущей кромки инструмента **LCUTS** и максимальный угол врезания инструмента **УГОЛ**. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков
	Q19 Podacha majatnikowym dwisheniem? Подача маятникового движения в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при отводе после обработки в мм/мин. Если вы задаёте **Q208**=0, то система ЧПУ отводит инструмент с подачей **Q12**. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q401 Коэффицент подачи в %? Процентный коэффициент, на который система ЧПУ уменьшает рабочую подачу (**Q12**), как только инструмент при выборке погружается в материал по всему периметру. Если используется уменьшение подачи, можно задать подачу выборки таким образом, чтобы в цикле **20** при заданном перекрытии траекторий (**Q2**) достигались оптимальные условия резания. Система ЧПУ в этом случае уменьшает подачу на переходах или в узких местах как это было определено, таким образом общее время обработки должно уменьшаться. Ввод: **0,0001...100**
	Q404 Стратегия доп.черн.обраб.(0/1)? Определите, как система ЧПУ должна выполнять перемещение при дополнительной черновой обработке, если радиус инструмента для дополнительной черновой обработки больше половины диаметра инструмента инструмента для предварительной выборки. **0**: система ЧПУ перемещает инструмент между дорабатываемыми участками на текущей глубине вдоль контура **1**: система ЧПУ отводит инструмент назад на безопасное расстояние между дорабатываемыми участками, а затем перемещает его к начальной точке следующего участка Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 22 CHERN.OBRABOTKA ~
    Q10=-5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500            ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q18=+0              ;INST.CHER.OBR. ~
    Q19=+0              ;FEED RATE FOR RECIP. ~
    Q208=+99999         ;PODACHA WYCHODA ~
    Q401=+100           ;FEED RATE FACTOR ~
    Q404=+0             ;FINE ROUGH STRATEGY
```

14.3.28 Цикл 23 CHIST.OBRAB.DNA

Применение

При помощи цикла **23 CHIST.OBRAB.DNA** выполняется чистовая обработка припуска на глубину, запрограммированная в цикле **20**. Система ЧПУ плавно перемещает инструмент (по вертикальной тангенциальной дуге) к обрабатываемой поверхности, если там достаточно места. При ограниченных габаритных условиях система ЧПУ перемещает инструмент на глубину перпендикулярно. Затем фрезеруется оставшийся после очистки припуск на чистовую обработку.

Перед вызовом цикла **23** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- Цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**
- Цикл **20 DANNYJE KONTURA**
- при необходимости, цикл **21 PREDSWERLENJE**
- при необходимости, цикл **22 VYBORKA**

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасной высоте на ускоренном ходу FMAX.
2 Затем выполняется перемещение по оси инструмента с подачей **Q11**.
3 Система ЧПУ плавно перемещает инструмент (по вертикальной тангенциальной дуге) к обрабатываемой поверхности, если там достаточно места. При ограниченных габаритных условиях система ЧПУ перемещает инструмент на глубину перпендикулярно
4 Затем фрезеруется оставшийся после выборки припуск на чистовую обработку.
5 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту или на последнюю запрограммированную до цикла позицию. Это поведение зависит от машинного параметра **posAfterContPocket** (№ 201007).

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При установке параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) на **ToolAxClearanceHeight** система ЧПУ позиционирует инструмент по окончании цикла только в направлении оси инструмента на безопасной высоте. Система ЧПУ позиционирует инструмент не в области обработки.

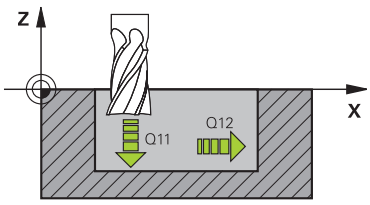
- По окончании цикла следует позиционировать инструмент по всем координатам области обработки, например, **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- После цикла программируйте абсолютные, а не инкрементные перемещения

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ самостоятельно устанавливает стартовую точку для глубокой чистовой обработки. Точка старта зависит от вместимости кармана.
- Радиус подвода для позиционирования на конечной глубине задан жестко и не зависит от угла погружения инструмента.
- Если во время обработки активна **M110**, то подача на скомпенсированных внутренних дугах соответственно снизится.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q15**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **posAfterContPocket** (№. 201007) вы определяете поведение ЧПУ после обработки.
  - **PosBeforeMachining**: вернуться в исходное положение
  - **ToolAxClearanceHeight**: позиционировать по оси инструмента на безопасную высоту.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q11 Подача на врезание?** Скорость перемещения инструмента при врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Подача при выходе? Скорость перемещения инструмента при отводе после обработки в мм/мин. Если вы задаёте **Q208**=0, то система ЧПУ отводит инструмент с подачей **Q12**. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 23 CHIST.OBRAB.DNA ~
    Q11=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500            ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q208=+99999         ;PODACHA WYCHODA
```

14.3.29 Цикл 24 CHIST.OBRAB.STOR.

Применение

При помощи цикла **24 CHIST.OBRAB.STOR.** выполняется чистовая обработка припуска на стену, запрограммированная в цикле **20**. Данный цикл можно выполнять как попутным, так и во встречным фрезерованием.

Перед вызовом цикла **24** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- Цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**
- Цикл **20 DANNYJE KONTURA**
- при необходимости, цикл **21 PREDSWERLENJE**
- при необходимости, цикл **22 CHERN.OBRABOTKA**

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над точкой начала обработки. Данная позиция на плоскости определяется на основании тангенциальной круговой траектории, по которой ЧПУ подводит инструмент к контуру.

2 Затем система ЧПУ перемещает инструмент на первую глубину врезания на подаче врезания на глубину.

3 Система ЧПУ выполняет плавный подвод к контуру и производит его полную чистовую обработку. При этом чистовая обработка каждого отдельного участка контура выполняется отдельно.

4 Система ЧПУ выполняет перемещение к контуру чистовой обработки или от него по касательной спиральной дуге. Начальная высота спирали составляет 1/25 от безопасного расстояния **Q6**, однако, больше чем величина, соответствующая последней оставшейся глубине врезания на дне.

5 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту или на последнюю запрограммированную до цикла позицию. Это поведение зависит от машинного параметра **posAfterContPocket** (№ 201007).

Система ЧПУ рассчитывает начальную точку в зависимости от последовательности при отработке. Если выбирается цикл чистовой обработки с помощью клавиши **GOTO** и затем запускается управляющая программа, начальная точка может находится в другом месте, чем при отработке управляющей программы в заданной последовательности.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При установке параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) на **ToolAxClearanceHeight** система ЧПУ позиционирует инструмент по окончании цикла только в направлении оси инструмента на безопасной высоте. Система ЧПУ позиционирует инструмент не в области обработки.

- По окончании цикла следует позиционировать инструмент по всем координатам области обработки, например, **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- После цикла программируйте абсолютные, а не инкрементные перемещения

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если в цикле **20** припуск не задан, то система выдает сообщение об ошибке "Слишком большой радиус инструмента".
- Если вы отрабатываете цикл **24** без выполнения черновой обработки циклом **22**, введите в радиус инструмента для выборки значение “0”.
- Система ЧПУ самостоятельно будет определяет начальную точку чистовой обработки. Начальная точка зависит от геометрии кармана и запрограммированного в цикле **20** припуска.
- Если во время обработки активна **M110**, то подача на скомпенсированных внутренних дугах соответственно снизится.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q15**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- Вы можете отработать цикл с шлифовальным инструментом.

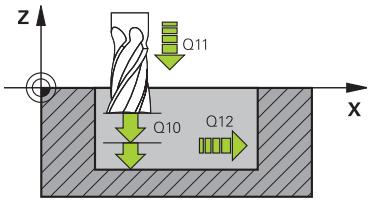
Указания к программированию

- Сумма припуска на чистовую обработку боковой поверхности (**Q14**) и радиуса инструмента для чистовой обработки должна быть меньше суммы припуска на чистовую обработку боковой поверхности (**Q3**, цикл **20**) и радиуса инструмента для выборки.
- Припуск **Q14**, остающийся после проведения чистовой обработки должен быть меньше, чем припуск в цикле **20**.
- Вы можете использовать цикл **24** также для фрезерования контура. В этом случае следует:
  - определить фрезеруемый контур как отдельный остров (без описания кармана)
  - в цикле **20** ввести припуск на чистовую обработку (**Q3**) больше, чем сумма припуска на чистовую обработку **Q14** + радиус используемого инструмента

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **posAfterContPocket** (№. 201007) вы определяете поведение ЧПУ после обработки:
  - **PosBeforeMachining**: вернуться в исходное положение.
  - **ToolAxClearanceHeight**: позиционировать по оси инструмента на безопасную высоту.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q9 повор? по час стрелке = -1** Направление обработки: **+1**: обход против часовой стрелки **-1**: обход по часовой стрелки Ввод: **-1**, **+1**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 к на чист.обработку со стороны? Припуск на сторону **Q14** остаётся после завершения чистовой обработки. Данный припуск должен быть меньше чем припуск в цикле **20**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q438 или **QS438 Номер/имя чернового инструмента?** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выбрала контурный карман. Существует возможность выбрать инструмент черновой обработки через возможные опции в панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. При выходе из поля ввода, система ЧПУ добавляет автоматически добавляет сверху закрывающие кавычки. **Q438=-1**: последний использованный инструмент применялся в качестве инструмента выборки (стандартное поведение) **Q438= 0**: если предварительно выборка не производилась, укажите номер инструмента с радиусом 0. Обычно это инструмент под номером 0. Ввод: **-1...+32767,9** или **255** знаков

Пример

```
11 CYCL DEF 24 CHIST.OBRAB.STOR. ~
    Q9=+1                ;ROTATIONAL DIRECTION ~
    Q10=+5               ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150             ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500             ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q14=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL
```

14.3.30 Цикл 270 CONTOUR TRAIN DATA

Применение

С помощью этого цикла можно задавать различные параметры для цикла **25 CONTOUR TRAIN**.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **270** является DEF-активным, т.е. цикл **270** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- При использовании цикла **270** не задавайте в подпрограмме контура коррекцию на радиус.
- Цикл **270** определяйте перед циклом **25**.

Параметры цикла

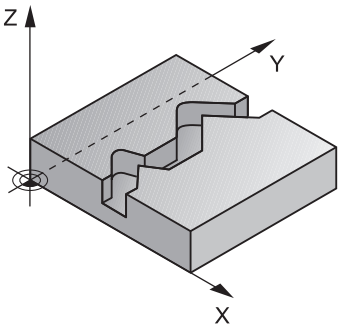
Вспомогательная графика	Параметр
	Q390 Type of approach/departure? Задание вида подвода/отвода: **1**: подвод к контуру по касательной дуге окружности **2**: подвод к контуру по касательной по прямой **3**: подвод к контуру перпендикулярно **0** и **4**: движение подвода или отвода не выполняется. Ввод: **1**, **2**, **3**
	Q391 Корр.на радиус (0=R0/1=RL/2=RR)? Определение коррекции на радиус: **0**: обработка заданного контура без коррекции радиуса **1**: обработка контура с коррекцией слева **2**: обработка контура с коррекцией справа Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q392 Радиус подвода/отвода? Действует только, если выбран плавный подвод по дуге окружности (**Q390**=1). Радиус окружности подвода/окружности отвода Ввод: **0...99999,9999**
	Q393 Угол центра? Действует только, если выбран плавный подвод по дуге окружности (**Q390**=1). Угловая длина окружности подвода Ввод: **0...99999,9999**
	Q394 Расст.вспомогательной точки? Действует только тогда, когда выбран плавный подвод по прямой или перпендикулярный подвод (**Q390**=2 или **Q390**=3). Расстояние до вспомогательной точки, от которой система ЧПУ должна выполнять подвод к контуру. Ввод: **0...99999,9999**

Пример

```
11 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA ~
    Q390=+1          ;TYPE OF APPROACH ~
    Q391=+1          ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q392=+5          ;RADIUS ~
    Q393=+90         ;CENTER ANGLE ~
    Q394=+0          ;DISTANCE
```

14.3.31 Цикл 25 CONTOUR TRAIN

Применение



С помощью этого цикла в комбинации с циклом **14 KONTUR** вы можете обрабатывать открытые и закрытые контуры.

При обработке открытого контура цикл **25 CONTOUR TRAIN** обладает значительными преимуществами по сравнению с использованием кадров позиционирования:

- Система ЧПУ контролирует обработку на возможность появления зарезов и повреждений контура (при проверке контура с помощью тестовой графики)
- Если радиус инструмента слишком большой, возможна дополнительная обработка контура на внутренних углах
- Обработку можно выполнять попутным или встречным движением/, тип фрезерования не меняется при зеркальном отображении контура
- При фрезеровании в несколько проходов система ЧПУ может перемещать инструмент как в одну, так и в другую сторону, сокращая, таким образом, время обработки
- Можно вводить припуски для выполнения черновой и чистовой обработки за несколько рабочих ходов

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При установке параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) на **ToolAxClearanceHeight** система ЧПУ позиционирует инструмент по окончании цикла только в направлении оси инструмента на безопасной высоте. Система ЧПУ позиционирует инструмент не в области обработки.

- По окончании цикла следует позиционировать инструмент по всем координатам области обработки, например, **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- После цикла программируйте абсолютные, а не инкрементные перемещения

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ учитывает только первую метку из цикла **14 KONTUR**.
- Память SL-циклов ограничена. В одном SL-цикле можно запрограммировать не более 16384 элементов контура.
- Если во время обработки активна **M110**, то подача на скомпенсированных внутренних дугах соответственно снизится.
- Вы можете отработать цикл с шлифовальным инструментом.

Указания к программированию

- Цикл 20 **20 DANNYJE KONTURA** не требуется.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1 Глубиная фрезерования? Расстояние между поверхностью детали и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q5 Коорд. поверхности заготовки? Абсолютные координаты поверхности детали Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 b.wysota? Высота, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла) Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 d frezerow.? wstretsch. = -1 **+1**: попутное фрезерование **-1**: встречное фрезерование **0**: переменное попутное и встречное фрезерование с несколькими врезаниями Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q18 или **QS18 instr.cher.obr** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ уже выполнила выборку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. Система ЧПУ автоматически вставляет закрывающие кавычки при выходе из поля ввода. Если черновая обработка не осуществлялось, необходимо ввести «0»; если здесь вводится какой-то номер или имя, система ЧПУ проводит черновую обработку только той части, которая не могла быть обработана инструментом для черновой обработки. Если невозможно подвести инструмент к участку боковой чистовой обработки, система ЧПУ врезается маятниковым движением; для этого в таблице инструментов TOOL.T следует задать длину режущей кромки инструмента **LCUTS** и максимальный угол врезания инструмента **УГОЛ**. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков
	Q446 Приянть остаточный метреиал? Необходимо указать значение в мм, до которого остаток материала на контуре является приемлемым. Если, например, задана величина 0,01 мм, то система ЧПУ не будет производить никакой обработки остатка материалы, начиная с толщины остатка материалы 0,01 мм. Ввод: **0.001...9.999**
	Q447 Макс. расстояние соединения? Максимальное расстояние между участками, подлежащими дополнительной выборке. Внутри этого расстояния система ЧПУ перемещается без движения отвода на глубине обработки вдоль контура. Ввод: **0...999.999**
	Q448 Удлинение траектории? Величина для удлинения траектории инструмента в начале и в конце контура. Система ЧПУ удлиняет траекторию инструмента всегда параллельно контуру. Ввод: **0...99999**

Пример

```
11 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~
    Q1=-20                  ;GLUBINA FREZEROWANIA ~
    Q3=+0                   ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q5=+0                   ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q7=+50                  ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q10=-5                  ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150                ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500                ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1                  ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q18=+0                  ;INST.CHER.OBR. ~
    Q446=+0.01              ;OSTATOCHN. MATERIAL ~
    Q447=+10                ;RASSTOYANIE SOEDIN. ~
    Q448=+2                 ;UDLINENIE TRAEKTOR.
```

14.3.32 Цикл 275 VIHR.FR.KONT.KANAVKI

Применение

С помощью этого цикла в комбинации с циклом **14 KONTUR** вы можете полностью обработать открытые и закрытые пазы или контурные пазы методом вихревого фрезерования.

При вихревом (трохоидальном) фрезеровании можно перемещать инструмент с большей скоростью и глубиной резания, так как, благодаря постоянным условиям резания, не возникают эффекты, увеличивающие износ инструмента. При использовании режущих пластин вы можете использовать всю длину резания и увеличить таким образом объем стружки на зуб. Кроме того, вихревое фрезерование бережет механику станка. Если вы будете использовать этот метод фрезерования в сочетании с адаптивным управлением подачей **AFC** (опция #45), то это поможет значительно сэкономить время.

Дополнительная информация: "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222

В зависимости от выбора параметров цикла можно использовать следующие варианты обработки:

- Полная обработка: черновая, чистовая боковой поверхности
- Только черновая обработка
- Только чистовая обработка боковой стороны

Схема: отработка при помощи SL-циклов

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR
...
13 CYCL DEF 275 VIHR.FR.KONT.KANAVKI
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Ход цикла

Черновая обработка замкнутой канавки

Описание контура закрытой канавки всегда должно начинаться кадром–прямой (**L**-кадром).

1 Инструмент перемещается с помощью алгоритма позиционирования к начальной точке описания контура и маятниковым движением с определенным в таблице инструментов углом перемещается на первую глубину врезания. Стратегия погружения определяется параметром **Q366**

2 Система ЧПУ выполняет черновую обработку паза круговыми движениями до конечной точки контура. Во время круговых движений система ЧПУ смещает инструмент в направлении обработки на заданную величину врезания (**Q436**). Попутное или встречное круговое движение задается в параметре **Q351**

3 В конечной точке система ЧПУ перемещает инструмент на безопасную высоту и позиционирует его назад в начальную точку описания контура

4 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина канавки

Чистовая обработка незамкнутой канавки

5 Если определены припуски на чистовую обработку, система ЧПУ выполняет чистовую обработку стенок паза, если это задано, то за несколько врезаний. Подвод к стенке канавки выполняется по касательной определенной начальной точки. При этом система ЧПУ учитывает попутное/встречное движение

Черновая обработка незамкнутой канавки

Описание контура незамкнутой канавки всегда должно начинаться кадром приближения (**APPR**).

1 Инструмент перемещается с помощью алгоритма позиционирования к начальной точке обработки, которая получается из заданных в **APPR**-кадре параметров, и по перпендикуляру перемещается на первую глубину врезания

2 Система ЧПУ выполняет черновую обработку паза круговыми движениями до конечной точки контура. Во время круговых движений система ЧПУ смещает инструмент в направлении обработки на заданную величину врезания (**Q436**). Попутное или встречное круговое движение задается в параметре **Q351**

3 В конечной точке система ЧПУ перемещает инструмент на безопасную высоту и позиционирует его назад в начальную точку описания контура

4 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина канавки

Чистовая обработка открытого паза

5 Если определены припуски на чистовую обработку, система ЧПУ выполняет чистовую обработку стенок паза, если это задано, то за несколько врезаний. Система ЧПУ выполняет подвод к стенке паза в зависимости от начальной точки, получаемой из **APPR**-кадра. При этом система ЧПУ учитывает попутное или встречное движение

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При установке параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) на **ToolAxClearanceHeight** система ЧПУ позиционирует инструмент по окончании цикла только в направлении оси инструмента на безопасной высоте. Система ЧПУ позиционирует инструмент не в области обработки.

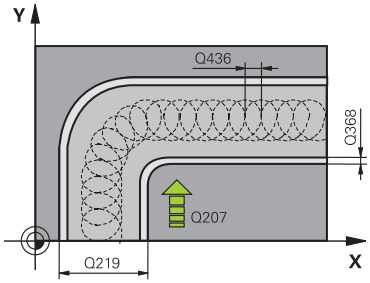
- По окончании цикла следует позиционировать инструмент по всем координатам области обработки, например, **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- После цикла программируйте абсолютные, а не инкрементные перемещения

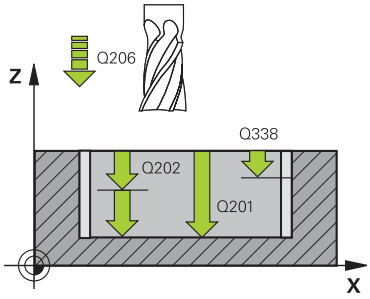
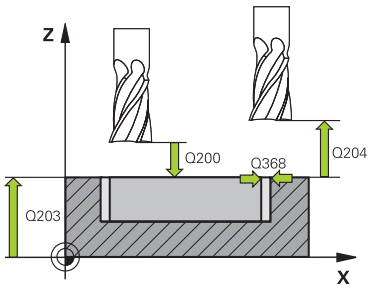
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Память SL-циклов ограничена. В одном SL-цикле можно запрограммировать не более 16384 элементов контура.
- Системе ЧПУ не требуется цикл **20 DANNYJE KONTURA** в сочетании с циклом **275**.

Указания к программированию

- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- При использовании цикла **275 VIHR.FR.KONT.KANAVKI** в цикле **14 KONTUR** вы можете задавать только одну подпрограмму контура.
- В подпрограмме контура вы задаёте среднюю линию паза со всеми доступными функциями траекторий.
- Точка старта при выполнении закрытой канавки не должна лежать на кромке контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Обработка (0/1/2)? Определите объём обработки: **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определены припуски на чистовую обработку (**Q368**, **Q369**) Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q219 Ширина канавки?** Задайте ширину паза. Она параллельна вспомогательной оси плоскости обработки. Если ширина паза вводится равной диаметру инструмента, то система ЧПУ выполняет только черновую обработку Максимальная ширина паза при черновой обработке: двойной диаметр инструмента Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q436 Врезание на оборот? Значение, на которое система ЧПУ смещает инструмент за один проход в направлении обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **0...99999,9999**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q201 Глубина?** Расстояние от поверхности детали до основания паза. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Глубина врезания? Величина, на которую инструмент врезается при каждом проходе. Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при перемещении на глубину в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Врезание для чистовой обработки? Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой стороны и основания в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

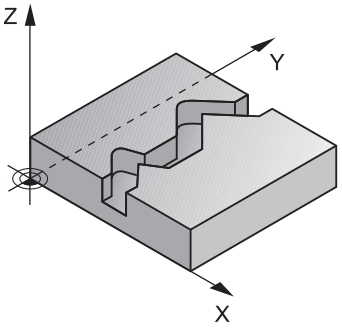
Вспомогательная графика	Параметр
	Q366 Стратегия врезания (0/1/2)? Вид стратегии врезания: **0** = врезание по нормали. Независимо от определенного в таблице инструментов угла врезания ANGLE система ЧПУ врезает инструмент по нормали. **1**= без функции **2**= маятниковое врезание. В таблице инструментов угол врезания ANGLE для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Ввод: **0**, **1**, **2** или альтернативно **PREDEF**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q439 Опорная подача (0-3)? Задайте, к чему относится запрограммированная подача **0**: подача относится к центральной точке инструмента **1**: только при чистовой обработке боковой поверхности подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к центру **2**: при чистовой обработке боковой поверхности **и** при чистовой обработке дна подача относится к режущей кромке инструмента, в остальных случаях – к траектории центра инструмента **3**: подача всегда относится к режущей кромке инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Пример

```
11 CYCL DEF 275 VIHR.FR.KONT.KANAVKI ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q219=+10             ;SCHIRINA KANAWKI ~
    Q368=+0              ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q436=+2              ;INFEED PER REV. ~
    Q207=+500            ;PODACHA FREZER. ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q202=+5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q206=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q338=+0              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50             ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q366=+2              ;TIP VREZANIYA ~
    Q369=+0              ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q439=+0              ;OPORNAYA PODACHA
12 CYCL CALL
```

14.3.33 Цикл 276 PROTIAZKA KONTURA 3D

Применение



С помощью этого цикла можно в комбинации с циклами **14 KONTUR** и **270 CONTOUR TRAIN DATA** вы можете обрабатывать открытые и закрытые контуры. Можно работать также с автоматическим распознаванием остатка материала. Таким образом можно позднее обработать начисто, например, внутренний угол меньшим инструментом.

Цикл **276 PROTIAZKA KONTURA 3D** по сравнению с циклом **25 CONTOUR TRAIN** отрабатывает также координаты по оси инструмента, которые определены в подпрограмме контуров. Благодаря этому, такой цикл может обрабатывать трехмерные контуры.

Рекомендуется запрограммировать цикл **270 CONTOUR TRAIN DATA** перед циклом **276 PROTIAZKA KONTURA 3D**

Отработка цикла

Обработка контура без врезания: глубина врезания Q1=0

1 Инструмент возвращается в начальную точку обработки. Эта начальная точка получается из первой точки контура, выбранного вида фрезерования и параметров из предварительного заданного цикла **270 CONTOUR TRAIN DATA** как, например, Вид подвода. В ней система ЧПУ перемещает инструмент на первую глубину врезания

2 Система ЧПУ подводит инструмент к контуру, в соответствии с предварительно заданным в циклом **270 CONTOUR TRAIN DATA** и производит затем обработку до конца контура

3 В конце контура выполняется перемещение отвода, как это задано в цикле **270 CONTOUR TRAIN DATA**

4 Затем ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту

Обработка контура с врезанием: глубина фрезерования Q1 не равна 0 и задана глубина врезания Q10

1 Инструмент возвращается в начальную точку обработки. Эта начальная точка получается из первой точки контура, выбранного вида фрезерования и параметров из предварительного заданного цикла **270 CONTOUR TRAIN DATA** как, например, Вид подвода. В ней система ЧПУ перемещает инструмент на первую глубину врезания

2 Система ЧПУ подводит инструмент к контуру, в соответствии с предварительно заданным в циклом 270 **270 CONTOUR TRAIN DATA** и производит затем обработку до конца контура

3 Если выбрана обработка в попутном и встречном направлении (**Q15**=0), система ЧПУ выполняет маятниковые движения. Она выполняет движение врезания в конце и в начальной точке контура. Если параметр **Q15** не равен 0, то система ЧПУ перемещает инструмент на безопасной высоте назад в начальную точку обработки, а в ней на следующую глубину врезания.

4 Движение отвода выполняется, в соответствии с определением в цикле **270 CONTOUR TRAIN DATA**

5 Эта операция повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина

6 Затем ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При установке параметра **posAfterContPocket** (№ 201007) на **ToolAxClearanceHeight** система ЧПУ позиционирует инструмент по окончании цикла только в направлении оси инструмента на безопасной высоте. Система ЧПУ позиционирует инструмент не в области обработки.

- По окончании цикла следует позиционировать инструмент по всем координатам области обработки, например, **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- После цикла программируйте абсолютные, а не инкрементные перемещения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При позиционировании инструмента за препятствием перед вызовом цикла может произойти столкновение.

- Перед вызовом цикла следует позиционировать инструмент таким образом, чтобы система ЧПУ могла выполнить подвод к начальной точке контура без столкновений.
- Если при вызове цикла позиция инструмента находится ниже безопасной высоты, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если для подвода и отвода к контуру используются кадры **APPR** и **DEP**, система ЧПУ проверяет, нарушают ли эти движения подвода и отвода границы контура.

- При использовании цикла **25 CONTOUR TRAIN** в цикле **14 KONTUR** можно определить только одну подпрограмму.
- В сочетании с циклом **276** рекомендуется использовать цикл **270 CONTOUR TRAIN DATA**. Цикл **20 DANNYJE KONTURA**, напротив, не требуется.
- Память SL-циклов ограничена. В одном SL-цикле можно запрограммировать не более 16384 элементов контура.
- Если во время обработки активна **M110**, то подача на скомпенсированных внутренних дугах соответственно снизится.

Указания к программированию

- Первый кадр УП в подпрограмме контура должен содержать значения по всем трем осям: X, Y и Z.
- Знак параметра «Глубина» четко определяет направление обработки. Если программируемая глубина равна 0, система ЧПУ использует координаты оси инструмента, указанные в подпрограмме контуров.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1 Глубиная фрезерования? Расстояние между поверхностью детали и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 b.wysota? Высота, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла) Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 d frezerow.? wstretsch. = -1 **+1**: попутное фрезерование **-1**: встречное фрезерование **0**: переменное попутное и встречное фрезерование с несколькими врезаниями Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q18 или **QS18 instr.cher.obr** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ уже выполнила выборку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. Система ЧПУ автоматически вставляет закрывающие кавычки при выходе из поля ввода. Если черновая обработка не осуществлялось, необходимо ввести «0»; если здесь вводится какой-то номер или имя, система ЧПУ проводит черновую обработку только той части, которая не могла быть обработана инструментом для черновой обработки. Если невозможно подвести инструмент к участку боковой чистовой обработки, система ЧПУ врезается маятниковым движением; для этого в таблице инструментов TOOL.T следует задать длину режущей кромки инструмента **LCUTS** и максимальный угол врезания инструмента **УГОЛ**. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков

Вспомогательная графика	Параметр
	Q446 Приянть остаточный метреиал? Необходимо указать значение в мм, до которого остаток материала на контуре является приемлемым. Если, например, задана величина 0,01 мм, то система ЧПУ не будет производить никакой обработки остатка материалы, начиная с толщины остатка материалы 0,01 мм. Ввод: **0.001...9.999**
	Q447 Макс. расстояние соединения? Максимальное расстояние между участками, подлежащими дополнительной выборке. Внутри этого расстояния система ЧПУ перемещается без движения отвода на глубине обработки вдоль контура. Ввод: **0...999.999**
	Q448 Удлинение траектории? Величина для удлинения траектории инструмента в начале и в конце контура. Система ЧПУ удлиняет траекторию инструмента всегда параллельно контуру. Ввод: **0...99999**

Пример

```
11 CYCL DEF 276 PROTIAZKA KONTURA 3D ~
    Q1=-20              ;GLUBINA FREZEROWANIA ~
    Q3=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q7=+50              ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q10=-5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500            ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1              ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q18=+0              ;INST.CHER.OBR. ~
    Q446=+0.01          ;OSTATOCHN. MATERIAL ~
    Q447=+10            ;RASSTOYANIE SOEDIN. ~
    Q448=+2             ;UDLINENIE TRAEKTOR.
```

14.3.34 Циклы OCM

Циклы OCM

Общие сведения

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Эта функция активируется производителем станка.

С помощью циклов OCM (**Optimized Contour Milling**) вы можете составлять сложные контуры из подконтуров. Эти циклы являются более функциональными, чем циклы **22** - **24**. Циклы OCM предлагают следующие дополнительные функции:

- При черновой обработке система ЧПУ точно соблюдает заданный угол зацепления
- Наряду с карманами вы можете также обрабатывать острова и открытые карманы

Режимы программирования и эксплуатации:

- В одном цикле OCM вы можете запрограммировать макс. 16384 элементов контура.
- Циклы OCM выполняют большие по объему и сложные внутренние расчеты, а на их основе - обработку. Из соображений безопасности перед отработкой программы протестируйте её графически! Таким простым способом можно установить, правильно ли выполняется рассчитанная системой ЧПУ обработка.

Угол зацепления

При черновой обработке система ЧПУ точно соблюдает угол зацепления. Угол зацепления определяется не явно, через коэффициент перекрытия траектории. Коэффициент перекрытие траектории может иметь максимальное значение 1,99, что соответствует углу, почти 180°.

Контур

Вы определяете контур с помощью **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** или с OCM циклами фигур **127x**.

Закрытые карманы вы можете задавать также через цикл **14**.

Размерные данные обработки, такие как глубина фрезерования, припуски и безопасное расстояние, вы задаёте в цикле **271 OCM DANNYE KONTURA** или в циклах фигур **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

В **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** первый контур может быть карманом или ограничением. Последующие контуры вы программируете, как карманы или острова. Открытые карманы вам необходимо программировать через ограничение и остров.

Для этого выполните действия в указанной последовательности:

- Запрограммируйте **CONTOUR DEF**
- Задайте первый контур, как карман и второй, как остров
- Определите цикл **271 OCM DANNYE KONTURA**
- Запрограммируйте в параметре цикла **Q569** значение 1
- > Система ЧПУ интерпретирует первый карман, не как карман, а как открытое ограничение. Таким образом открытый карман получается из открытого ограничения последующего запрограммированного острова.
- Определите цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**

Указания по программированию:

- Последующие контуры, которые находятся за пределами первого контура, не учитываются.
- Первая глубина подконтура - это глубина цикла. Запрограммированный контур ограничен этой глубиной. Другие подконтуры не могут быть глубже глубины цикла. Поэтому всегда начинайте с самого глубокого кармана.

OCM циклы фигур:

В OCM циклах фигур фигура может быть карманом, островом или ограничением. Если вы программируете остров или открытый карман, используйте циклы **128x**.

Выполните действия в указанной последовательности:

- Запрограммируйте фигуру с циклами **127x**
- Если первая фигура - остров или открытый карман, то запрограммируйте цикл ограничения **128x**
- Задайте цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**

Дополнительная информация: "OCM-циклы определения шаблона", Стр. 425

Обработка

Цикл предоставляет возможность при черновой обработке, предварительно обработать большим инструментом и выбрать остаточный материал меньшим инструментом. При чистовой обработке предварительно выбранный материал также учитывается.

Пример

Вы задали инструмент для выборки с Ø 20 мм. Из этого получаются минимальные внутренние радиусы - 10 мм (параметр цикла коэффициент внутренних углов **Q578** в этом примере не учитывается). На следующем этапе вы хотите выполнить чистовую обработку контура. Для этого вы задаёте чистовую фрезу Ø 10 мм. В этом случае возможен минимальный внутренний радиус 5 мм. Цикл чистовой обработки также учитывает предварительную обработку, в зависимости от параметра **Q438**, так что при чистовой обработке минимальный внутренний диаметр составит 10 мм. Таким образом не будет превышения нагрузки на чистовую фрезу.

Схема: работа с циклами OCM

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 OCM DANNYE KONTURA
...
16 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM CHIST.OBR.STOR.
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

14.3.35 Цикл 271 OCM DANNYE KONTURA (опция #167)

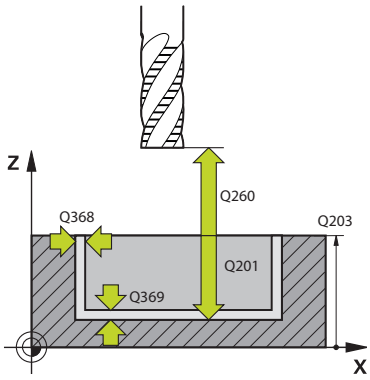
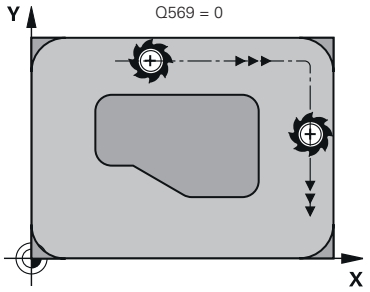
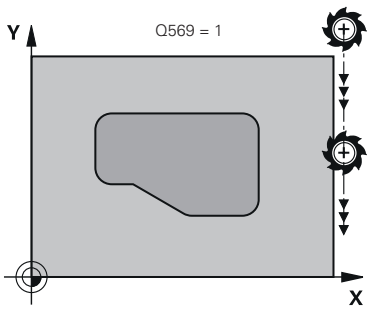
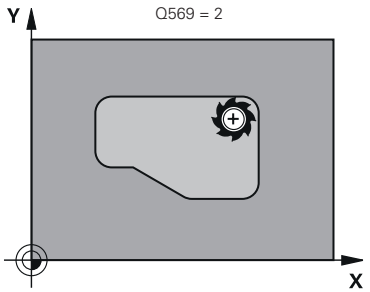
Применение

В цикле **271 OCM DANNYE KONTURA** вы задаёте данные для обработки контура или подпрогорамм с контурами. Кроме этого в цикле **271** возможно задать открытое ограничение для вашего кармана.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **271** является DEF-активным, т.е. цикл **271** действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Указанная в цикле **271** информация по обработке действительна для циклов с **272** по **274**

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q203 Коорд. поверхности заготовки?** Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Глубина? Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999.9999...+0**
	**Q368 к на чист.обработку со стороны?** Припуск на чистовую обработку в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Размер припуска на чистовую обработку дна. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q260 b.wysota?** Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	

Вспомогательная графика	Параметр
	Q578 Коэфф. радиуса на внутр.углах? Результирующий внутренний диаметр для контура получается из радиуса инструмента и прибавления произведения радиуса инструмента на **Q578**. Ввод: **0.05...0.99**
	Q569 Первый карман является границей? Определение границ: **0**: первый контур в **CONTOUR DEF** интерпретируется как карман. **1**: первый контур в **CONTOUR DEF** интерпретируется как открытая граница. Следующий контур должен быть островом **2**: первый контур в **CONTOUR DEF** интерпретируется как ограничивающий блок. Следующий контур должен быть карманом Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 CYCL DEF 271 OCM DANNYE KONTURA ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q201=-20                ;GLUBINA ~
    Q368=+0                 ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q369=+0                 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q260=+100               ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q578=+0.2               ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH ~
    Q569=+0                 ;OTKRYTAYA GRANIZA
```

14.3.36 Цикл 272 OCM CHERN. OBRABOTKA (опция #167)

Применение

В цикле **272 OCM CHERN. OBRABOTKA** в задаёте технологические данные для черновой обработки.

У вас также есть возможность использовать **OCM**-калькулятор данных резания. Благодаря расчётным режимам резания можно достичь высокой скорости выборки материала и, как следствие, высокой производительности.

Дополнительная информация: "Калькулятор данных резания OCM(опция #167)", Стр. 660

Условия

Перед вызовом цикла **272** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, или цикл **14 KONTUR**
- Цикл **271 OCM DANNYE KONTURA**

Отработка цикла

1 Инструмент перемещается в начальную точку с учётом логики позиционирования

2 Начальную точку система ЧПУ определяет автоматически на основании предварительного позиционирования и запрограммированного контура

3 Система ЧПУ перемещает на первую глубину врезания. Глубина врезания и последовательность обработки контуров зависят от стратегии врезания **Q575**.

   В зависимости от определения в цикле **271 OCM DANNYE KONTURA** параметра **Q569 OTKRYTAYA GRANIZA** система ЧПУ выполняет врезание следующим образом:

   - **Q569=0** или **2**: Инструмент погружается в материал спирально или маятниково. Учитывается припуск на чистовую обработку.

     Дополнительная информация: "Поведение при врезании при Q569 = 0 или 2", Стр. 655
   - **Q569=1**: Инструмент перемещается вертикально вне открытой границы на первую глубину врезания

4 На первой глубине врезания инструмент фрезерует контур с подачей фрезерования **Q207** снаружи внутрь или наоборот (зависит от параметра **Q569**)

5 На следующем этапе система ЧПУ перемещает инструмент на следующую глубину врезания и повторяет процесс черновой обработки до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированный контур.

6 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

7 Если контуров больше, то система ЧПУ повторяет обработку. Система ЧПУ переходит к следующему контуру, начальная точка которого находится ближе всего к текущему положению инструмента (в зависимости от стратегии врезания). **Q575**).

Поведение при врезании при Q569 = 0 или 2

Система ЧПУ всегда изначально пытается врезаться по спиральной траектории. Если это невозможно, то система ЧПУ пытается врезаться по маятниковой траектории.

Поведение при врезании зависит от:

- **Q207 PODACHA FREZER.**
- **Q568 KOEFF. NA VREZANIE**
- **Q575 STRATEGIYA VREZANIYA**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (радиус инструмента **R** + припуск инструмента **DR**)

По спирали:

Спиральная траектория формируется следующим образом:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

В конце движения врезания выполняется перемещение на пол окружности, чтобы получить достаточно места для образовавшейся стружки.

Маятниковым движением

Маятниковая траектория формируется следующим образом:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

В конце движения врезания система ЧПУ выполняет перемещение по прямой линии, чтобы получить достаточно места для образовавшейся стружки.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Цикл при расчете траектории фрезерования не учитывает радиус скругления **R2**. Из-за небольшого перекрытия траектории, в основании контура может оставаться остаточный материал. Остаточный материал может привести к повреждению заготовки и инструмента при последующей обработке!

- Проверьте выполнение и контур при помощи моделирования
- Если возможно, используйте инструменты без радиуса скругления **R2**

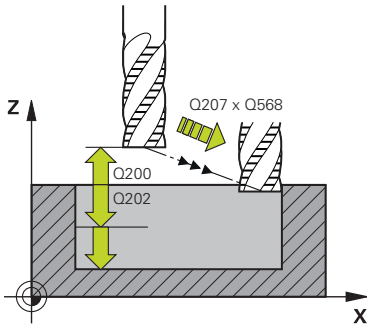
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если глубина врезания больше, чем **LCUTS**, то она ограничивается и система ЧПУ выдаёт предупреждение.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

При необходимости, используйте фрезу с режущим по середине торцовым зубом (DIN 844).

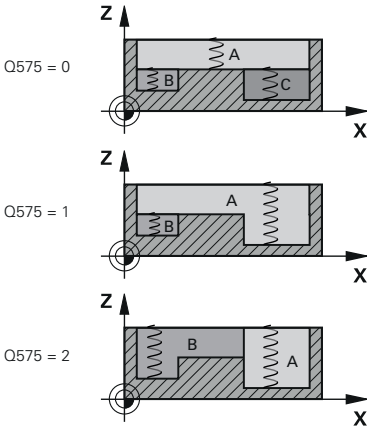
Указания к программированию

- **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** сбрасывает последний использованный радиус инструмента. Если вы после **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** выполнили этот цикл с **Q438**=-1. то система ЧПУ исходит из того, что предварительной обработки не было.
- Когда коэффициент перекрытия **Q370<1**, то рекомендуется запрограммировать коэффициент **Q579** также меньше 1.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q202 Глубина врезания?** Величина, на которую инструмент врезается на каждом проходе. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает боковое врезание k при прямой линии. Система ЧПУ поддерживает это значение точно, насколько это возможно. Ввод: **0,04...1,99** или альтернативно **PREDEF**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Коэффиц. для подачи на врезание? Коэффициент, на который система ЧПУ уменьшает подачу **Q207** при врезании в материал по оси инструмента. Ввод: **0,1...1**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при приближении к начальной позиции, мм/мин. Эта подача используется, когда инструмент ниже координаты поверхности, но вне заданного материала. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от нижней кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q438 или **QS438 Номер/имя чернового инструмента?** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выбрала контурный карман. Существует возможность выбрать инструмент черновой обработки через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. При выходе из поля ввода, система ЧПУ автоматически добавляет верхние закрывающие кавычки. **-1**: последний использованный инструмент **272** в цикле применялся в качестве инструмента для выборки (стандартное поведение) **0**: Если предварительно не выбрано, укажите номер инструмента с радиусом 0. Обычно это инструмент под номером 0. Ввод: **-1...+32767,9** или максимум **255** знаков

Вспомогательная графика	Параметр
	Q577 Коэффиц.для радиуса под-/отвода? Коэффициент с помощью которого можно влиять на радиус подвода и отвода. **Q577** умножается на радиус инструмента. Таким образом получается радиус подвода и отвода. Ввод: **0,15...0,99**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q576 Частота вращения шпинделя? Частота вращения шпинделя в оборотах в минуту (об./мин) для чернового инструмента. **0**: используется частота вращения из кадра **TOOL CALL** **>0**: если значение больше нуля, используется эта частота вращения. Ввод: **0...99999**
	Q579 Коэфф. част. вращ. при врезании? Коэффициент, на который система ЧПУ изменяет **CHASTOTA VR. SHPIND. Q576** во время врезания в материал. Ввод: **0.2...1.5**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q575 Стратегия врезания (0/1)?** Тип врезания на глубину: **0**: система ЧПУ обрабатывает контур сверху вниз **1**: система ЧПУ обрабатывает контур снизу вверх. Система ЧПУ не всегда начинает с самого глубокого контура. Система ЧПУ автоматически рассчитывает последовательность обработки. Суммарное расстояние врезания часто меньше, чем при стратегии **2**. **2**: система ЧПУ обрабатывает контур снизу вверх. Система ЧПУ не всегда начинает с самого глубокого контура. Эта стратегия рассчитывает последовательность обработки таким образом, чтобы длина режущей кромки инструмента использовалась максимально. По этой причине часто получается суммарное расстояние врезания, чем при стратегии **1**. Кроме того, в зависимости от **Q568** это может приводить к сокращению времени обработки. Ввод: **0**, **1**, **2**

Суммарное расстояние врезания соответствует всем движениям врезания.

Пример

```
11 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~
    Q202=+5          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q370=+0.4        ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q207=+500        ;PODACHA FREZER. ~
    Q568=+0.6        ;KOEFF. NA VREZANIE ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q200=+2          ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q438=-1          ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~
    Q577=+0.2        ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~
    Q351=+1          ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q576=+0          ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~
    Q579=+1          ;KOEF. S VREZANIE ~
    Q575=+0          ;STRATEGIYA VREZANIYA
```

14.3.37 Калькулятор данных резания OCM(опция #167)

Основная информация по OCM-калькулятору данных резания

Введение

Калькулятор данных резания OCM служит для определения Режимы резания для цикла **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**. Они получаются из характеристик материла детали и инструмента. Благодаря расчётным режимам резания можно достичь высокой скорости выборки материала и, как следствие, высокой производительности.

У вас также есть возможность в Калькулятор данных резания OCM влиять на нагрузку инструмента через ползунки механической и тепловой нагрузки. Таким образом вы можете оптимизировать надежность процесса, износ и производительность.

Условия

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Чтобы использовать расчётные Режимы резания, вам понадобится достаточно мощный шпиндель и стабильный станок.

- Расчётные значения требуют надёжного закрепления детали.
- Расчётные значения требуют, чтобы инструмент был надежно закреплен в держателе.
- Используемый инструмент должен подходить к обрабатываемому материалу.

При большой глубине резания и больших углах закрутки спирали инструмента появляются сильные тянущие силы в направлении оси инструмента. Убедитесь, что у вас есть достаточный припуск по глубине.

Соблюдение условий резания

Используйте данные резания только для цикла **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**.

Только этот цикл гарантирует, что допустимый угол зацепления для любых контуров не будет превышен.

Удаление стружки

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если стружка не удаляется оптимальным образом, то она может застрять в узких карманах из-за высокой производительности резания. Существует опасность поломки инструмента!

- Обратите внимание на оптимальный отвод стружки в соответствии с рекомендациями OCM-калькулятора данных резания.

Технологическое охлаждение

Калькулятор данных резания OCM рекомендует для большинства материалов сухую обработку с охлаждением сжатым воздухом. Сжатый воздух должен быть направлен прямо на точку резания, в идеале - через держатель инструмента. Если это невозможно, можно также фрезеровать с внутренней подачей СОЖ.

При использовании инструментов с внутренней подачей СОЖ удаление стружки может быть хуже. Это может привести к уменьшению срока службы инструмента.

Управление

Открытие калькулятора данных резания

- Выберите цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**



- Выберите **Калькулятор данных резания OCM** в панели действий

Закрытие калькулятора данных резания

Apply

- Нажмите **ПРИМЕНИТЬ**
- > Система ЧПУ запишет вычисленные значения Режимы резания в предусмотренные параметры цикла.
- > Текущий ввод сохраняется и вносится при повторном открытии калькулятора данных резания.

Прерывание

или

- Нажмите **Прерывание**
- > Текущий ввод не будет сохранен.
- > Система ЧПУ не внесёт никаких значений в цикле.

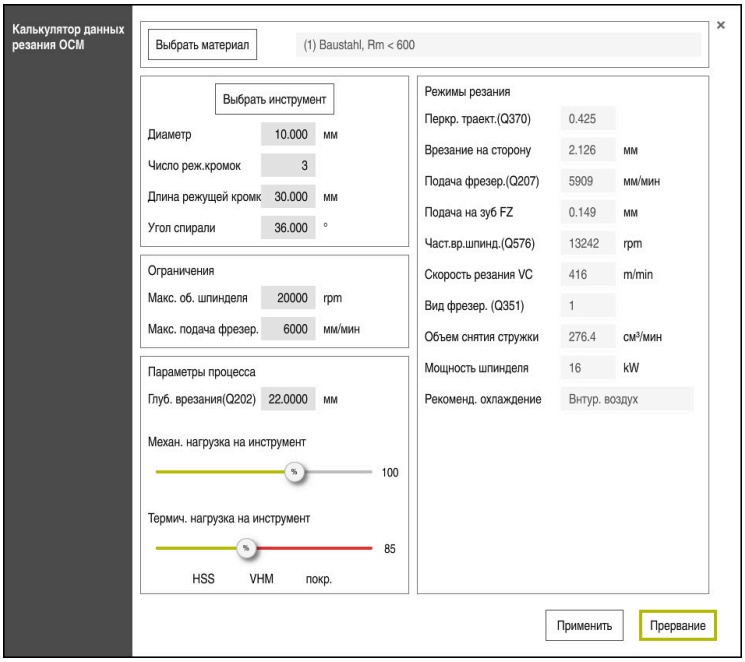


Калькулятор данных резания OCM вычисляет взаимозависимые значения для этих параметров цикла:

- Глуб. врезания(Q202)
- Перкр. траект.(Q370)
- Част.вр.шпинд.(Q576)
- Вид фрезер. (Q351)

Если вы работаете с Калькулятор данных резания OCM, то вы не должны потом редактировать эти параметры в цикле.

Форма

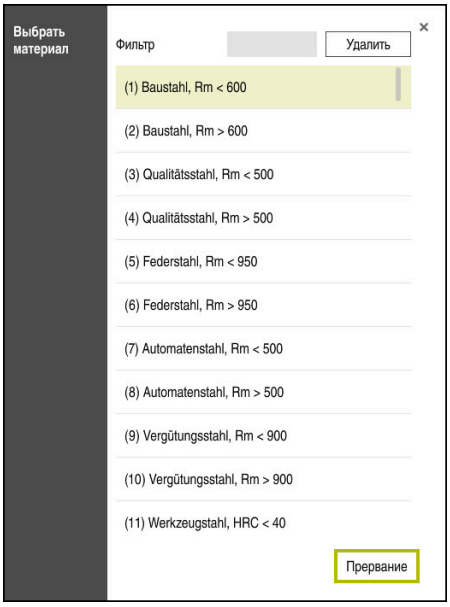


В форме система ЧПУ использует различные цвета и символы:

- Тёмно-серый фон: требуется ввод
- Красная рамка вокруг полей ввода и предупреждающий символ: отсутствующий или неправильный ввод
- Серый фон: ввод не возможен

Поле ввода материала детали имеет серый фон. Вы можете изменить его только через список выбора или таблицу инструментов. Вы также можете выбрать инструмент через таблицу инструментов.

Материал детали



Чтобы выбрать материал детали, выполните следующие действия:

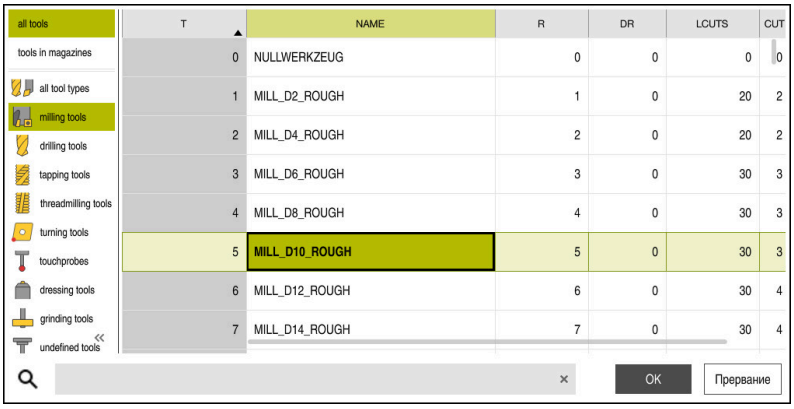
- ▶ Нажмите экранную кнопку **Выбрать материал**
- > Система ЧПУ откроет список с различными типами стали, алюминия и титана.
- ▶ Выберите материал детали

  или
- ▶ Введите поисковый запрос в маску фильтра
- > Система ЧПУ покажет вам материалы или группы материалов, которые вы ищете. С помощью экранной клавиши **Удалить** вы можете вернуться к исходному списку.

Режимы программирования и эксплуатации:

- Если ваш материал не указан в таблице, выберите подходящую группу материалов или материал с аналогичными характеристиками обработки
- Таблицу материалов детали **ocm.xml** можно найти в директории **TNC:\system_calcprocess**

Инструмент



У вас есть возможность выбрать инструмент через таблицу инструментов **tool.t** или ввести данные вручную.

Чтобы выбрать инструмент, выполните следующие действия:

- ▶ Нажмите экранную кнопку **Выбрать инструмент**
- > Система ЧПУ откроет активную таблицу инструментов **tool.t**.
- ▶ Выберите инструмент

  или
- ▶ Введите название инструмента или номер в маске поиска
- ▶ Подтвердите с помощью **OK**
- > Система ЧПУ считает **Диаметр**, **Число реж.кромок** и **Длина режущей кромки** из **tool.t**.
- ▶ Задайте **Угол спирали**

Чтобы выбрать инструмент, выполните следующие действия:

- ▶ Введите **Диаметр**
- ▶ Введите **Число реж.кромок**
- ▶ Введите **Длина режущей кромки**
- ▶ Задайте **Угол спирали**

Диалог ввода	Описание
Диаметр	Диаметр чернового инструмента в мм Значение автоматически принимается после выбора инструмента для черновой обработки. Ввод: **1...40**
Число реж.кромок	Количество режущих кромок чернового инструмента Значение автоматически принимается после выбора инструмента для черновой обработки. Ввод: **1...10**
Угол спирали	Угол спирали чернового инструмента в ° При различных углах спирали, введите среднее значение. Ввод: **0...80**

Режимы программирования и эксплуатации:

- Вы можете в любой момент изменить значения **Диаметр**, **Число реж.кромок** и **Длина режущей кромки**. Измененное значение **не** будет перезаписано в таблице инструментов **tool.t**!
- Угол спирали вы можете найти в описании вашего инструмента, например, в каталоге производителя инструмента.

Ограничение

Для Ограничения вы должны определить максимальную частоту вращения шпинделя и максимальную подачу фрезерования. Расчётные Режимы резания будут ограничены этими значениями.

Диалог ввода	Описание
Макс. об. шпинделя	Максимальная частота вращения шпинделя в об./мин, допускаемая станком и условиями зажима. Ввод: **1...99999**
Макс. подача фрезер.	Максимальная подача фрезерования в мм/мин, допускаемая станком и условиями зажима. Ввод: **1...99999**

Параметры процесса

Для Параметры процесса вы должны задать Глуб. врезания(Q202), а также определить механическую и тепловую нагрузку:

Диалог ввода	Описание
Глуб. врезания(Q202)	Глубина врезания (от >0 мм до 6-кратного диаметра инструмента) При запуске OCM-калькулятора данных резания это значение берется из параметра цикла **Q202**. Ввод: **0001...99999,999**
Механ. нагрузка на инструмент	Ползунок для выбора механической нагрузки (обычно значение лежит между 70% и 100%) Ввод: **0%...150%**
Термич. нагрузка на инструмент	Ползунок выбора тепловой нагрузки Установите ползунок в соответствии с термической износостойкостью (покрытием) вашего инструмента. ■ HSS: Низкая термическая износостойкость. ■ VHM (твердосплавные фрезы без покрытия или с обычным покрытием): Средняя термическая износостойкость ■ Покр. (твердосплавные фрезы со стойким покрытием): высокая термическая износостойкость ■ Ползунок действует только в области с зеленым фоном. Это ограничение зависит от максимальной частоты вращения шпинделя, максимальной скорости подачи и выбранного материала. ■ Когда ползунок находится в красной области, система ЧПУ использует максимально допустимое значение. Ввод: **0%...200%**

Дополнительная информация: "Параметры процесса ", Стр. 668

Режимы резания

Система ЧПУ отображает рассчитанные значения в разделе Режимы резания.

Следующие Режимы резания будут перенесены в дополнение к глубине врезания **Q202** в соответствующие параметры цикла:

Данные резания:	Сохранение в параметрах цикла:
Перкр. траект.(Q370)	**Q370** = **PEREKRITIE TRAEKTOR.**
Подача фрезер.(Q207) в мм/мин	**Q207** = **PODACHA FREZER.**
Част.вр.шпинд.(Q576) в об/мин	**Q576** = **CHASTOTA VR. SHPIND.**
Вид фрезер. (Q351)	**Q351**= **TIP FREZEROWANIA**

Режимы программирования и эксплуатации:

- Калькулятор данных резания OCM вычисляет значения только для попутного движения **Q351**=+1. Поэтому он всегда записывает **Q351**=+1 в параметрах цикла.
- Калькулятор данных резания OCM согласовывает данные резания в диапазоном ввода в цикле. Если значения выходят за диапазон ввода, то параметр в Калькулятор данных резания OCM подсвечивается красным. В этом случае данные резания не могут быть переданы в цикл.

Следующие данные резания используются для информации и рекомендаций:

- Врезание на сторону в мм
- Подача на зуб FZ в мм
- Скорость резания VC в м/мин
- Объем снятия стружки в $см^3$/мин
- Мощность шпинделя в КВт
- Рекоменд. охлаждение

Вы можете использовать эти значения, чтобы оценить, может ли ваш станок соответствовать выбранным условиям резания.

Параметры процесса

Два ползунка, механической и тепловой нагрузки, влияют на технологические силы и температуры, действующие на режущие кромки. Более высокие значения увеличивают скорость съема металла, но приводят к более высокой нагрузке. Смещение ползунка позволяет настраивать различные параметры процесса.

Максимальная скорость съема металла

Для максимальной скорости съема металла установите ползунок для механической нагрузки на 100% и ползунок для тепловой нагрузки в соответствии с покрытием вашего инструмента.

Если заданные ограничения позволяют, параметры резания нагружают инструмент до границ его механической и тепловой нагрузки. При большом диаметре инструмента (D> = 16 мм) может потребоваться очень большая мощность шпинделя.

Ожидаемую теоретическую мощность шпинделя вы можете найти в выходных данных резания.

Если допустимая мощность шпинделя превышена, вы можете сначала использовать ползунок механический нагрузки и, если потребуется, уменьшить глубину врезания (a_p).

Обратите внимание, что шпиндель с частотой вращения ниже номинальной и на очень высоких частотах вращения не достигает номинальной мощности.

Если вы хотите добиться высокой скорости съема металла, вы также должны обеспечить оптимальное удаление стружки.

Уменьшенная нагрузка и низкий износ

Чтобы снизить механическую нагрузку и термический износ, уменьшите механическую нагрузку до 70%. Уменьшите тепловую нагрузку до значения, которое соответствует 70% от значения для покрытия вашего инструмента.

Эти настройки обеспечивают сбалансированную механическую и тепловую нагрузку на инструмент. Срок службы инструмента обычно достигает максимума. Более низкая механическая нагрузка обеспечивает более плавный процесс обработки и меньшую вибрацию.

Получение оптимального результата

Если вычисленные Режимы резания не приводят к удовлетворительному процессу обработки, это может иметь различные причины.

Слишком высокая механическая нагрузка

В случае механической перегрузки сначала необходимо уменьшить технологические силы резания.

Следующие проявления указывают на механическую перегрузку:

- Поломка режущих кромок инструмента
- Поломка шейки инструмента
- Слишком высокий момент шпинделя или слишком высокая мощность шпинделя
- Слишком высокие осевые и радиальные нагрузки на подшипник шпинделя.
- Нежелательные вибрации или грохот
- Вибрации из-за слишком слабого зажима
- Вибрации из-за длинной не зажатой части инструмента

Слишком высокая термические нагрузка

В случае термической перегрузки необходимо уменьшить технологическую температуру резания.

Следующие проявления свидетельствуют о тепловой перегрузке инструмента:

- Слишком сильный лунообразный износ на передней поверхности
- Накал инструмента
- Оплавленные режущие кромки (для материалов, которые очень трудно обрабатывать, например, титана)

Слишком низкая скорость съема металла

Если время обработки слишком велико и его необходимо уменьшить, скорость съема металла можно увеличить, передвинув оба ползунка.

Если потенциал сохраняется и у станка, и у инструмента, рекомендуется сначала увеличить ползунок температуры процесса. После этого, если возможно, вы также можете передвинуть ползунок технологических сил.

Рекомендации при проблемах

В следующей таблице показаны возможные формы ошибок и меры по их устранению.

Проявление	Ползунок Механ. нагрузка на инструмент	Ползунок Термич. нагрузка на инструмент	Другое
Вибрация (например, слишком слабый зажим или слишком длинная не зажатая часть инструмента)	Уменьшить	При необходимости, увеличить	Проверить зажим
Нежелательные вибрации или грохот	Уменьшить	-	
Поломка шейки инструмента	Уменьшить	-	Проверить эвакуацию стружки
Поломка режущих кромок инструмента	Уменьшить	-	Проверить эвакуацию стружки
Слишком большой износ	При необходимости, увеличить	Уменьшить	
Накал инструмента	При необходимости, увеличить	Уменьшить	Проверить охлаждение
Время обработки слишком большое	При необходимости, увеличить	Сначала увеличить	
Слишком высокая нагрузка на шпиндель	Уменьшить	-	
Слишком высокое осевое усилие на подшипник шпинделя	Уменьшить	-	■ Уменьшить глубину врезания ■ Использовать инструмент с меньшим углом закрутки спирали
Слишком высокое радиальное усилие на подшипник шпинделя	Уменьшить	-	

14.3.38 Цикл 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA (опция #167)

Применение

При помощи цикла**273 OCM CHIST.OBRAB.DNA** выполняется чистовая обработка припуска на глубину, запрограммированного в цикле **271**.

Условия

Перед вызовом цикла **273** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, или цикл **14 KONTUR**
- Цикл **271 OCM DANNYE KONTURA**
- При необходимости, цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасной высоте на ускоренном ходу **FMAX**
2 Затем выполняется перемещение по оси инструмента с подачей **Q385**
3 Система ЧПУ плавно перемещает инструмент (по вертикальной танген-циальной дуге) к обрабатываемой поверхности, если там достаточно места. При ограниченных габаритных условиях система ЧПУ перемещает инструмент на глубину перпендикулярно
4 Фрезеруется оставшийся после выборки припуск на чистовую обработку
5 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Цикл при расчете траектории фрезерования не учитывает радиус скругления **R2**. Из-за небольшого перекрытия траектории, в основании контура может оставаться остаточный материал. Остаточный материал может привести к повреждению заготовки и инструмента при последующей обработке!

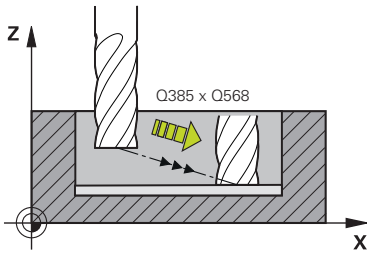
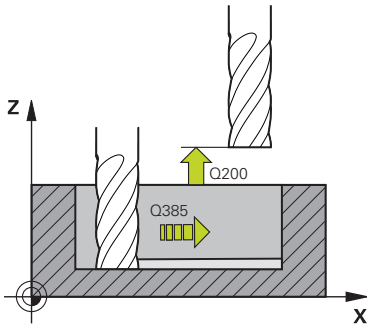
- ▶ Проверьте выполнение и контур при помощи моделирования
- ▶ Если возможно, используйте инструменты без радиуса скругления **R2**

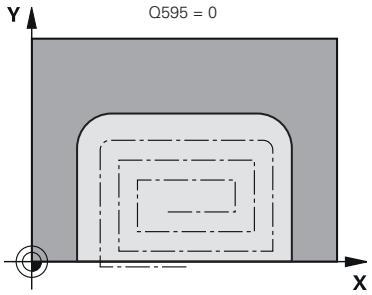
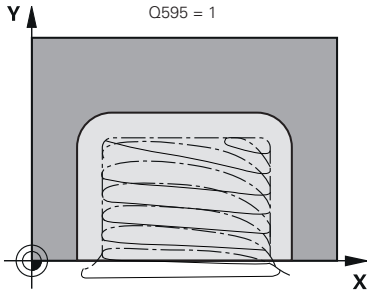
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ самостоятельно устанавливает начальную точку для чистовой обработки дна. Начальная точка зависит от геометрии контура.
- Система ЧПУ всегда выполняет чистовую обработку с циклом **273** в попутном направлении.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Указания к программированию

- Если используется коэффициент перекрытия траектории больше единицы, может остаться остаточный материал. Проверьте контур с помощью тестовой графики и, при необходимости, незначительно измените коэффициент перекрытия траектории. Таким образом изменяется распределение рабочих проходов, что приводит к желаемому результату.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента дает величину бокового врезания k. Величина перекрытия рассматривается в качестве максимального перекрытия. Во избежание избытка материала по углам можно уменьшить зону перекрытия. Ввод: **0,0001...1,9999** или альтернативно **PREDEF**
	**Q385 Подача для чистовой обработки?** Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке дна в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Коэффиц. для подачи на врезание? Коэффициент, на который система ЧПУ уменьшает подачу **Q385** при врезании в материал по оси инструмента. Ввод: **0,1...1**
	**Q253 Подача для предпозиционирования?** Скорость перемещения инструмента при приближении к начальной позиции, мм/мин. Эта подача используется, когда инструмент ниже координаты поверхности, но вне заданного материала. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от нижней кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q438 или **QS438 Номер/имя чернового инструмента?** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выбрала контурный карман. Вы можете выбрать инструмент черновой обработки через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. При выходе из поля ввода, система ЧПУ добавляет автоматически добавляет сверху закрывающие кавычки. **-1**: последний использованный инструмент применялся в качестве инструмента выборки (стандартное поведение). Ввод: **-1...+32767,9** или максимум **255** знаков

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q595 Стратегия (0/1)?** Стратегия для чистовой обработки **0**: эквидистантная стратегия = равноудалённые траектории **1**: стратегия постоянного углом зацепления Ввод: **0**, **1** **Q577 Коэффиц.для радиуса под-/отвода?** Коэффициент с помощью которого можно влиять на радиус подвода и отвода. **Q577** умножается на радиус инструмента. Таким образом получается радиус подвода и отвода. Ввод: **0,15...0,99**

Пример

```
11 CYCL DEF 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA ~
    Q370=+1                 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q385=+500               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q568=+0.3               ;KOEFF. NA VREZANIE ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q200=+2                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q438=-1                 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~
    Q595=+1                 ;STRATEGIYA ~
    Q577=+0.2               ;KOEFF. RADIUSA PODVODA
```

14.3.39 Цикл 274 OCM CHIST.OBR.STOR. (опция #167)

Применение

При помощи цикла **274 OCM CHIST.OBR.STOR.** выполняется обработка припуска на стену, запрограммированного в цикле **271**. Данный цикл можно выполнять как в попутном направлении, так и во встречном направлении.

Вы можете использовать цикл **274** также для фрезерования контура.

Выполните действия в указанной последовательности:

- Определите фрезеруемый контур как отдельный остров (без ограничивающего кармана)
- В цикле **271** введите припуск на чистовую обработку (**Q368**) больше, чем сумма из припуска на чистовую обработку **Q14** + радиус используемого инструмента

Условия

Перед вызовом цикла **274** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, или цикл **14 KONTUR**
- Цикл **271 OCM DANNYE KONTURA**
- При необходимости, цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**
- При необходимости, цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA**

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над точкой начала обработки. Данная позиция в плоскости определяется на основании тангенциальной круговой траектории, по которой ЧПУ подводит инструмент к контуру

2 Затем система ЧПУ перемещает инструмент на первую глубину врезания на подаче врезания на глубину.

3 Система ЧПУ подводит и отводит инструмент к контуру по тангенциальным спиральным дугам, пока весь контур не будет обработан. При этом чистовая обработка каждого отдельного участка контура выполняется отдельно.

4 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

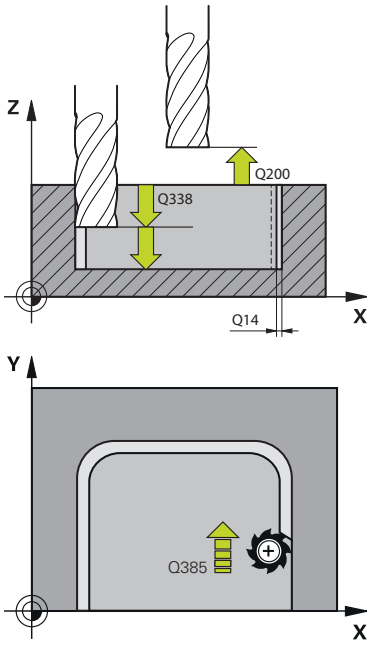
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ самостоятельно определяет начальную точку чистовой обработки. Начальная точка зависит от геометрии контура и запрограммированного в цикле **271** припуска.
- Этот цикл контролирует заданную рабочую длину инструмента **LU**. Если значение **LU** меньше, чем **GLUBINA Q201**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
- Вы можете отработать цикл с шлифовальным инструментом.

Указания к программированию

- Припуск на сторону **Q14** остаётся после завершения чистовой обработки. Данный припуск должен быть меньше, чем припуск в цикле **271**.

Параметры цикла

Вспомогат. рисунок	Параметр
	**Q338 Врезание для чистовой обработки?** Величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. **Q338**=0: чистовая обработка за одно врезание Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** **Q385 Подача для чистовой обработки?** Скорость перемещения инструмента при чистовой обработке стороны в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q253 Подача для предпозиционирования?** Скорость перемещения инструмента при приближении к начальной позиции, мм/мин. Эта подача используется, когда инструмент ниже координаты поверхности, но вне заданного материала. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q200 Безопасная высота?** Расстояние от нижней кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF** **Q14 к на чист.обработку со стороны?** Припуск на сторону **Q14** остаётся после завершения чистовой обработки. Данный припуск должен быть меньше чем припуск в цикле **271**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q438** или **QS438 Номер/имя чернового инструмента?** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выбрала контурный карман. Вы можете выбрать инструмент черновой обработки через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. При выходе из поля ввода, система ЧПУ добавляет автоматически добавляет сверху закрывающие кавычки. **-1**: последний использованный инструмент применялся в качестве инструмента выборки (стандартное поведение). Ввод: **-1...+32767,9** или максимум **255** знаков

Вспомогат. рисунок	Параметр
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 274 OCM CHIST.OBR.STOR. ~
    Q338=+0              ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~
    Q385=+500            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q14=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q438=-1              ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~
    Q351=+1              ;TIP FREZEROWANIA
```

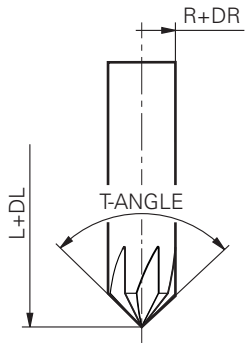
14.3.40 Цикл 277 OCM FASKA (опция #167)

Применение

С помощью цикла **277 OCM FASKA** вы можете удалить заусенцы на гранях сложных контуров, которые вы ранее обработали с помощью циклов OCM.

Цикл учитывает прилегающие контуры и ограничения, которые вы ранее определили с помощью цикла **271 OCM DANNYE KONTURA** или вызывали с помощью стандартной геометрии 12xx.

Условия



Чтобы система ЧПУ отработала цикл **277**, вы должны правильно задать инструмент в таблице инструментов:

- **L** + **DL**: общая длина до теоретической вершины
- **P** + **DR**: определение общего радиуса инструмента
- **T-ANGLE** : угол при вершине инструмента

Кроме этого перед вызовом цикла **277** вы должны запрограммировать следующие циклы:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, или цикл **14 KONTUR**
- Цикл **271 OCM DANNYE KONTURA** или стандартной геометрии 12xx
- При необходимости, цикл **272 OCM CHERN. OBRABOTKA**
- При необходимости, цикл **273 OCM CHIST.OBRAB.DNA**
- При необходимости, цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.**

Отработка цикла

1 Инструмент перемещается на ускоренном ходу на **Q260 BEZOPASNAYA VYSOTA**. Это значение система ЧПУ берет из цикла **271 OCM DANNYE KONTURA** или стандартной геометрии 12xx

2 Затем система ЧПУ перемещает инструмент в начальную точку. Она определяется автоматически на основании запрограммированного контура.

3 На следующем этапе инструмент перемещается на **FMAX** до безопасного расстояния **Q200**

4 Затем инструмент подаётся перпендикулярно на **Q353 GLUBINA VERSH. INSTR**

5 Система ЧПУ перемещает инструмент по касательной или перпендикулярно контуру (в зависимости от доступного пространства). Изготавливается фаска с подачей фрезерования **Q207**

6 Затем инструмент отводится от контура по касательной или перпендикулярно (в зависимости от доступного пространства)

7 Если контуров несколько, то система ЧПУ после каждого контура позиционирует инструмент на безопасную высоту и перемещается к следующей начальной точке. Шаги 3 - 6 повторяются до тех пор, пока на запрограммированном контуре не будет полностью выполнена фаска

8 В конце обработки инструмент возвращается по оси инструмента на **Q260 BEZOPASNAYA VYSOTA**

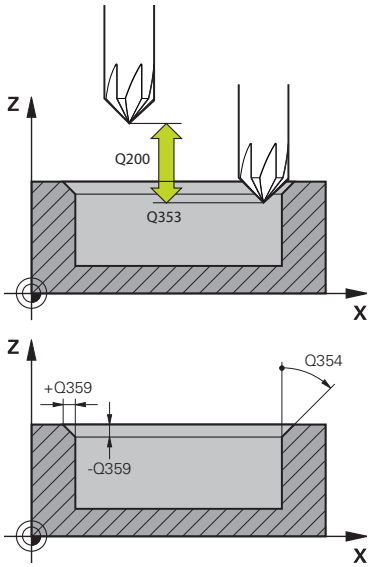
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ самостоятельно определяет начальную точку обработки фасок. Начальная точка зависит от доступного пространства.
- Измерьте инструмент на теоретической вершине инструмента.
- Система ЧПУ контролирует радиус инструмента. Смежные стены из цикла **271 OCM DANNYE KONTURA** или циклов фигур **12xx** не повреждаются.
- Учитывайте, что система ЧПУ не отслеживает теоретическую вершину инструмента на предмет столкновения. В Моделирование система ЧПУ всегда моделирует с теоретической вершиной инструмента. То есть может быть, например, в случае инструментов без реальной вершины инструмента, что система ЧПУ смоделирует безошибочную программу с повреждениями контура.
- Учитывайте, что эффективный радиус инструмента должен быть меньше или равен радиусу инструмента для выборки. В противном случае система ЧПУ может выполнить фаску не на всех гранях. Эффективный радиус инструмента – это радиус на высоте резания инструмента. Он получается из **Q353 GLUBINA VERSH. INSTR** и **T-ANGLE**.

Указания к программированию

- Если значение параметра **Q353 GLUBINA VERSH. INSTR** меньше, чем значение параметра **Q359 SHIRINA FASKI**, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q353 Глубина при вершине инструмента?** Расстояние между теоретической вершиной инструмента и координатой поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **-999.9999...-0.0001**
	Q359 Ширина фаски (-/+)? Ширина или глубина фаски: **-**: глубина фаски **+**: ширина фаски Значение действует инкрементально. Ввод: **-999.9999...+999.9999**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при позиционировании в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q438 или **QS438 Номер/имя чернового инструмента?** Номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выбрала контурный карман. Вы можете выбрать инструмент черновой обработки через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Кроме того, с помощью опция выбора Имя в панели действий вы можете ввести название инструмента. При выходе из поля ввода, система ЧПУ добавляет автоматически добавляет сверху закрывающие кавычки. **-1**: последний использованный инструмент применялся в качестве инструмента выборки (стандартное поведение). Ввод: **-1...+32767,9** или максимум **255** знаков

Вспомогательная графика	Параметр
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя: **+1** = попутное фрезерование **-1** = встречное фрезерование **PREDEF**: система ЧПУ принимает значение из кадра **GLOBAL DEF** (если вы задали 0, то обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1** или альтернативно **PREDEF**
	Q354 Угол фаски? Угол фаски **0**: Угол фаски составляет половину заданного **T-ANGLE** из таблицы инструментов **>0**: Угол фаски сравнивается со значением **T-ANGLE** из таблицы инструментов. Если это значение значение отличается, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Ввод: **0...89**

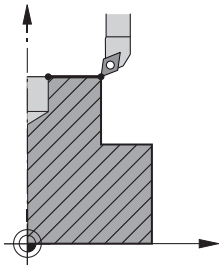
Пример

```
11 CYCL DEF 277 OCM FASKA ~
    Q353=-1            ;GLUBINA VERSH. INSTR ~
    Q359=+0.2          ;SHIRINA FASKI ~
    Q207=+500          ;PODACHA FREZER. ~
    Q253=+750          ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q200=+2            ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q438=-1            ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~
    Q351=+1            ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q354=+0            ;UGOL FASKI
```

14.3.41 Цикл 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. (опция #96)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



Цикл **291 TOCH.INTER.SOPRJAZH.** выполняет синхронизацию шпинделя инструмента с позицией линейных осей или отменяет ее. При точении интерполяцией резец ориентируется на центр окружности. Центр вращения указывается в цикле при помощи координат **Q216** и **Q217**.

Отработка цикла

Q560=1:

1 Сначала система ЧПУ выполняет останов шпинделя (**M5**).
2 Система ЧПУ ориентирует инструментальный шпиндель на указанный центр вращения. При этом учитывается введенный угол ориентации шпинделя **Q336**. Дополнительно учитывается значение «ORI» из таблицы инструмента, если оно было задано.
3 Теперь инструментальный шпиндель синхронизирован с позицией линейных осей. Шпиндель следует за заданной позицией главных осей.
4 Для завершения оператор должен отменить сопряжение. (При помощи цикла **291** или окончания программы/внутреннего останова)

Q560=0:

1 Система ЧПУ отменяет сопряжение шпинделя
2 Теперь инструментальный шпиндель больше не привязан к позиции линейных осей.
3 Обработка с использованием цикла **291** Точение с интерполяцией завершена.
4 Если **Q560**=0, то параметры **Q336**, **Q216**, **Q217** становятся не релевантными

Рекомендации

Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.
При необходимости система ЧПУ контролирует, чтобы при неподвижном шпинделе нельзя было выполнить позиционирование при подаче. Для этого необходимо обратиться к производителю станка.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **291** является CALL-активным
- Этот цикл также можно выполнить при развороте плоскости обработки.
- Обязательно учитывайте то, что значения углов осей перед вызовом цикла должны быть равны углу наклона. Только в этом случае возможно корректное сопряжение осей.
- Если активен цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, то система ЧПУ **не выполняет** цикл точения интерполяцией.
- Если активен цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI** и коэффициент масштабирования на одной оси не равен 1, то система ЧПУ **не выполняет** цикл точения интерполяцией.

Указания к программированию

- Программировать M3/M4 не нужно. Чтобы описать круговые движения линейных осей, используйте, например, кадры **CC** и **C**.
- Учитывайте при программировании, что ни центр шпинделя, ни режущие кромки не должны пересекать центр контура вращения.
- При программировании внешних контуров следует указать радиус больше 0.
- При программировании внутренних контуров следует указать радиус, превышающий радиус инструмента.
- Чтобы ваш станок достигал большой скорости движения по траектории, задайте большой допуск с помощью цикла **32** перед вызовом цикла. Запрограммируйте цикл **32** с использованием HSC-фильтр=1.
- После определения цикла **291** и **CYCLE CALL**, запрограммируйте желаемую обработку. Чтобы описать круговые движения линейных осей, используйте линейные или также полярные кадры.

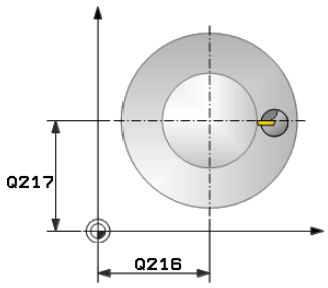
  Дополнительная информация: "Пример: Точение с интерполяцией – цикл 291", Стр. 737

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **mStrobeOrient** (№ 201005), производитель станка определяет M-функцию для ориентации шпинделя:
  - Если введено значение >0, выводится этот номер M (функция PLC производителя станка), который выполняет ориентацию шпинделя. Система ЧПУ ожидает завершения ориентации шпинделя.
  - Если введенное значение -1, то система ЧПУ выполняет ориентацию шпинделя.
  - Если введено 0, то никаких действий не предпринимается.

  Ни в одном случае не выдается **M5**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q560 Сопряжение шпинд. (0=вкл/1=выкл) Задайте, будет ли шпиндель инструмента синхронизирован с позицией линейных осей. При активной синхронизации шпинделя резец ориентируется на центр вращения. **0**: сопряжение шпинделя выключено **1**: сопряжение шпинделя выключено Ввод: **0**, **1**
	Q336 Угол для ориентации шпинделя? Перед началом обработки система ЧПУ устанавливает инструмент под данным углом. Если работаете с фрезерным инструментом, то введите такой угол, чтобы одна из режущих кромок была направлена к центру вращения. Если вы работаете с токарным инструментом и в таблице токарного инструмента (toolturn.trn) определено значение "ORI", то оно также учитывается при позиционировании шпинделя. Ввод: **0...360** Стр. 685
	**Q216 1-ая координата центра?** Центр вращения по главной оси плоскости обработки Ввод (абсолютный): **-99999.9999...99999,9999**
	Q217 2-ая координата центра? Центр вращения по вспомогательной оси плоскости обработки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q561 Преобразовать токарный инструмент (0/1) Имеет место, только если вы описали инструмент в таблице токарных инструментов (toolturn.trn) При помощи данного параметра определяется, будет ли интерпретироваться значение XL токарного инструмента как радиус R фрезерного инструмента. **0:** без изменений - токарный инструмент интерпретируется так, как он описан в таблице токарного инструмента (toolturn.trn). В этом случае Вы не можете использовать коррекцию на радиус **RR** или **RL**. Дополнительно, вы должны при программировании описывать перемещение центральной точки инструмента **TCP** без синхронизации шпинделя. Этот вариант программирования сравнительно сложнее. **1:** значение XL из таблицы токарных инструментов (toolturn.trn) интерпретируется как радиус R из таблицы фрезерных инструментов. Таким образом возможно при программировании контура использовать коррекцию на радиус **RR** или **RL**. Рекомендуется использовать этот вариант программирования.

Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. ~
    Q560=+0          ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~
    Q336=+0          ;UGOL SCHPINDEL ~
    Q216=+50         ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q217=+50         ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q561=+0          ;KONVERT. S TOKARN.INSTR-T
```

Определение инструмента

Обзор

В зависимости от введенного параметра **Q560** вы можете активировать (**Q560** = 1) или деактивировать (**Q560** = 0) цикл Точение интерполяцией сопряжение.

Связывание шпинделя отключено, Q560=0

Инструментальный шпиндель не привязан к позиции линейных осей.

Q560=0: Деактивировать цикл **Точение интерполяцией Сопряжение**!

Связывание шпинделя включено, Q560=1

Выполняется токарная обработка, при этом выполняется сопряжение шпинделя инструмента и позиции линейных осей. Если заданно **Q560**=1, то вы имеете несколько возможностей определения инструмента в таблице инструмента. Ниже приведены описания данных возможностей:

- Определение токарного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента
- Определение фрезерного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента (чтобы затем использовать его в качество токарного инструмента)
- Определение токарного инструмента в таблице фрезерного инструмента (toolturn.trn)

Ниже приводятся дополнительные указания по использованию этих трех возможностей определения инструмента:

- **Определение токарного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента**

  Если работа осуществляется без опции 50, токарный инструмент следует определить в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента. В этом случае учитываются следующие данные из таблицы инструмента (в т. ч. значения припуска): длина (L), радиус (R) и радиус угла (R2). Геометрические данные токарного инструмента переносятся на фрезерный инструмент. Выровняйте токарный инструмент на центр шпинделя. Укажите данный угол ориентации шпинделя в цикле под параметром **Q336**. При внешней обработке значение ориентации шпинделя составит **Q336**, при внутренней – **Q336**+180.

  УКАЗАНИЕ

  Осторожно, опасность столкновения!

  При внутренней обработке может произойти столкновение между держателем инструмента и заготовкой. Контроль держателя инструмента не производится! Если же из-за держателя инструмента значение диаметра вращения больше чем при использовании резца, то возникает опасность столкновения.

  ▶ Выбирать держатель инструмента таким образом, чтобы диаметр вращения не был больше, чем при использовании лезвия

- **Определение фрезерного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента (чтобы затем использовать его в качество токарного инструмента)**

  Вы можете выполнить точение интерполяцией при помощи подходящего фрезерного инструмента. В этом случае учитываются следующие данные из таблицы инструмента (в т. ч. значения припуска): длина (L), радиус (R) и радиус угла (R2). Выровняйте для этого режущую кромку фрезерного инструмента на центр шпинделя. Укажите данный угол в параметре **Q336**. При внешней обработке значение ориентации шпинделя составит **Q336**, при внутренней – **Q336**+180.

- **Определение токарного инструмента в таблице фрезерного инструмента (toolturn.trn)**

  Если работа осуществляется с опцией 50, токарный инструмент можно определить в таблице токарного инструмента (toolturn.trn). В этом случае выравнивание шпинделя относительно центра вращения осуществляется с учетом специфичных данных инструмента, таких как, тип обработки (TO в таблице токарного инструмента), угла ориентации (ORI в таблице токарного инструмента), параметр **Q336** и параметр **Q561**.

Режимы программирования и эксплуатации:

- Если определён токарный инструмент в таблице токарных инструментов (toolturn.trn), то рекомендуется работать с параметром **Q561**=1. При этом Вы конвертируете данные токарного инструмента в данные фрезерного инструмента и это значительно упростит программирование. При **Q561**=1 вы можете при программировании работать с компенсацией на радиус **RR** или **RL**. (Если Вы наоборот запрограммируете параметр **Q561**=0, то вы должны будете при описании контура отказаться от коррекции на радиус **RR** или **RL**. Дополнительно, вы должны будете учитывать при программировании перемещение центральной точки инструмента **TCP** без сопряжения шпинделя. Этот вариант программирования сравнительно более трудоёмкий!)

  Если вы запрограммировали параметр **Q561**=1, то для завершении обработки точения интерполяцией вы должны запрограммировать следующее:

  - R0, для отмены коррекции на радиус
  - Цикл **291** с параметрами **Q560**=0 и **Q561**=0, для отмены синхронизации шпинделя
  - **CYCL CALL**, для вызова цикла **291**
  - **TOOL CALL** для отмены преобразования из параметра **Q561**

  Если запрограммирован параметр **Q561**=1, Вы можете использовать только следующие типы инструментов:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** с направлением обработки **TO**: 1 или 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** с направлением обработки **TO**: 7: **XL**<=0

Ниже приводится принцип расчета ориентации шпинделя:

Обработка	ТО	Выравнивание шпинделя
Точение с интерполяцией, внешнее	1	**ORI** + **Q336**
Точение с интерполяцией, внутреннее	7	**ORI** + **Q336** + 180
Точение с интерполяцией, внешнее	7	**ORI** + **Q336** + 180
Точение с интерполяцией, внутреннее	1	**ORI** + **Q336**
Точение с интерполяцией, внешнее	8	**ORI** + **Q336**
Точение с интерполяцией, внутреннее	8	**ORI** + **Q336**

Для точения с интерполяцией можно использовать следующие типы инструментов:

- ТИП: ЧЕРНОВОЙ, с направлениями обработки ТО: 1, 7, 8
- ТИП: ЧИСТОВОЙ, с направлениями обработки ТО: 1, 7, 8
- ТИП: ГРИБКОВЫЙ, с направлениями обработки ТО: 1, 7, 8

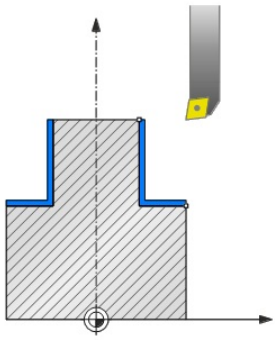
Для точения с интерполяцией нельзя использовать следующие типы инструментов:

- TYPE: ROUGH, с направлениями обработки ТО: 2–6
- TYPE: FINISH, с направлениями обработки ТО: 2–6
- TYPE: BUTTON, с направлениями обработки ТО: 2–6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

14.3.42 Цикл 292 TOCH. INTER. KONTUR (опция #96)

Применение

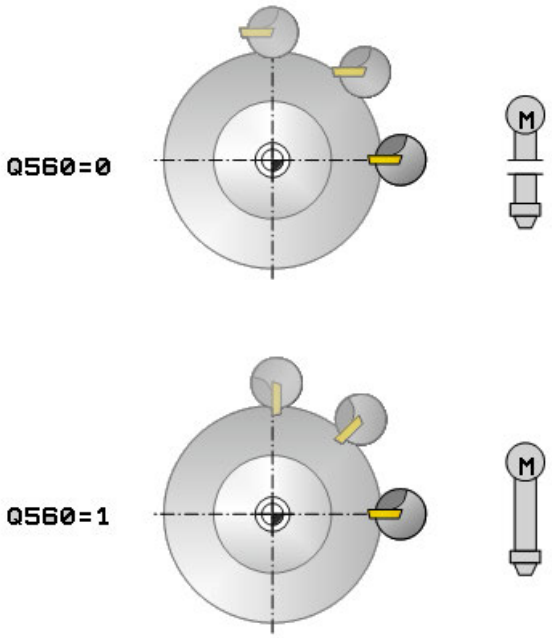
Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



Цикл **292 ТОЧЕНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИЕЙ, ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА** синхронизирует угловое положение шпинделя инструмента с позицией линейных осей. С помощью этого цикла можно создавать контуры, симметричные относительно оси вращения, в активной плоскости обработки. Данный цикл можно также использовать в наклоненной плоскости обработки. Центром вращения является начальная точка на плоскости обработки при вызове цикла. После отработки системой ЧПУ данного цикла сопряжение шпинделя снова деактивируется.

При работе с циклом **292** необходимо сначала определить в подпрограмме требуемый контур, а затем назначить его при помощи цикла **14** или **SEL CONTOUR**. Контур следует программировать с использованием монотонно снижающихся или монотонно возрастающих координат. Обработка с поднутрениями в данном цикле невозможна. При вводе **Q560**=1 вы можете выполнить точение контура, резец будет направлен на центр окружности. Если вы введёте **Q560**=0, то вы можете выполнить фрезерование контура, при этом шпиндель не будет ориентироваться.

Отработка цикла



Q560=1: точение контура

1 Система ЧПУ ориентирует инструментальный шпиндель на указанный центр вращения. При этом учитывается введенный угол **Q336**. Дополнительно учитывается значение «ORI» из таблицы токарного инструмента (toolturn.trn), если оно было задано.
2 Теперь инструментальный шпиндель синхронизирован с позицией линейных осей. Шпиндель следует за заданной позицией главных осей.
3 Система ЧПУ позиционирует инструмент на радиус начала контура **Q491** с учетом типа обработки снаружи/изнутри **Q529** и бокового безопасного расстояния **Q357**. Описанный контур не удлиняется автоматически на значение безопасного расстояния, вы должны запрограммировать это в подпрограмме контура
4 Система ЧПУ создает заданный контур с помощью точения интерполяцией. При этом главные оси плоскости обработки описывают движение по окружности, в то время, как ось шпинделя ориентируется перпендикулярно поверхности.
5 В конечной точке контура система ЧПУ отводит инструмент на безопасное расстояние под прямым углом.
6 Затем ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту
7 Система ЧПУ автоматически отменяет синхронизацию инструментального шпинделя и линейных осей.

Q560=0: фрезерование контура

1 Запрограммированная до вызова цикла функция M3/M4 остается активной
2 Останов и ориентация шпинделя **не** производятся. **Q336** не учитывается
3 Система ЧПУ позиционирует инструмент на радиус начала контура **Q491** с учетом типа обработки снаружи/изнутри Q529 и бокового безопасного расстояния **Q357**. Описанный контур не удлиняется автоматически на значение безопасного расстояния, вы должны запрограммировать это в подпрограмме контура

4 Система ЧПУ создает заданный контур с помощью вращающегося шпинделя (M3/M4). При этом главные оси плоскости обработки описывают движение по окружности, при этом подвод инструментального шпинделя не выполняется.
5 В конечной точке контура система ЧПУ отводит инструмент на безопасное расстояние под прямым углом.
6 Затем ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту

Рекомендации

Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.
При необходимости система ЧПУ контролирует, чтобы при неподвижном шпинделе нельзя было выполнить позиционирование при подаче. Для этого необходимо обратиться к производителю станка.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Может произойти столкновение между инструментом и заготовкой. Система ЧПУ в не автоматическом режиме удлиняет описываемый контур на длину безопасного расстояния! В начале обработке система ЧПУ выполняет позиционирование на ускоренном перемещении FMAX на начальную точку контура!

- Удлинение контура следует программировать в подпрограмме
- В начальной точке контура не должен выступать материал
- Центром контура точения является начальная точка на плоскости обработки при вызове цикла.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Этот цикл является CALL-активным.
- Цикл не позволяет выполнять черновую обработку за несколько этапов.
- В процессе внутренней обработки система ЧПУ проверяет, чтобы активный радиус инструмента был меньше половины диаметра в начале контура **Q491** плюс боковое безопасное расстояние **Q357**. Если в ходе проверки выявляется, что инструмент слишком большой, происходит прерывание выполнения управляющей программы.
- Обязательно учитывайте то, что значения углов осей перед вызовом цикла должны быть равны углу наклона. Только в этом случае возможно корректное сопряжение осей.
- Если активен цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, то система ЧПУ **не выполняет** цикл точения интерполяцией.
- Если активен цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI** и коэффициент масштабирования на одной оси не равен 1, то система ЧПУ **не выполняет** цикл точения интерполяцией.
- В параметре **Q449 PODACHA** вы программируете подачу на начальном радиусе. Учитывайте, что подача в индикации состояния относится к **TCP** и может отличаться от **Q449**. Система ЧПУ рассчитывает подачу в индикации состояния следующим образом.

  Внешняя обработка **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Внутренняя обработка **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

Указания к программированию

- При программировании контура точения не используйте поправку на радиус инструмента (RR/RL), а также APPR- или DEP-движения.
- Необходимо обратить внимание, что программировать припуски с помощью функции **ФУНКЦ. КОРРЕКТ.ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ** невозможно. Припуск для контура программируется непосредственно в цикле или через корректировку инструмента (DXL, DZL, DRS) таблицы инструментов.
- При программировании помните, что следует использовать только положительные значения радиуса.
- Учитывайте при программировании, что ни центр шпинделя, ни режущие кромки не должны пересекать центр контура вращения.
- При программировании внешних контуров следует указать радиус больше 0.
- При программировании внутренних контуров следует указать радиус, превышающий радиус инструмента.
- Чтобы ваш станок достигал большой скорости движения по траектории, задайте большой допуск с помощью цикла **32** перед вызовом цикла. Запрограммируйте цикл **32** с использованием HSC-фильтр=1.
- Если сопряжение шпинделя отключено (**Q560=0**), то вы можете отработать этот цикл с помощью полярной кинематики. Для этого необходимо зажать заготовку в центре круглого стола.

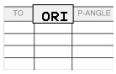
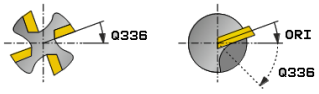
  Дополнительная информация: "Обработка с полярной кинематикой с помощью FUNCTION POLARKIN", Стр. 1323

Указания в связи с машинными параметрами

- При значении **Q560**=1 система ЧПУ не проверяет, выполняется ли цикл с вращающимся или неподвижным шпинделем. (независимо от параметра **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (№ 201002))
- С помощью машинного параметра **mStrobeOrient** (№ 201005), производитель станка определяет M-функцию для ориентации шпинделя:
  - Если введено значение >0, выводится этот номер M (функция PLC производителя станка), который выполняет ориентацию шпинделя. Система ЧПУ ожидает завершения ориентации шпинделя.
  - Если введенное значение -1, то система ЧПУ выполняет ориентацию шпинделя.
  - Если введено 0, то никаких действий не предпринимается.

  Ни в одном случае не выдается **M5**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q560 Сопряжение шпинд. (0=вкл/1=выкл) Задайте, выполнять ли сопряжение шпинделя или нет. **0**: сопряжение шпинделя выключено (фрезерование контура) **1**: сопряжение шпинделя включено (точение контура) Ввод: **0...1**
 	**Q336 Угол для ориентации шпинделя?** Перед началом обработки система ЧПУ устанавливает инструмент под данным углом. Если работаете с фрезерным инструментом, то введите такой угол, чтобы одна из режущих кромок была направлена к центру вращения. Если вы работаете с токарным инструментом и в таблице токарного инструмента (toolturn.trn) определено значение "ORI", то оно также учитывается при позиционировании шпинделя. Ввод: **0...360**
	Q546 Направл. вращения (3=M3/4=M4)? Направление вращения шпинделя активного инструмента: **3**: вращающийся вправо инструмент (M3) **4**: вращающийся влево инструмент (M4) Ввод: **3**, **4**
	Q529 Тип обработки (0/1)? Укажите, должна ли выполняться внутренняя или внешняя обработка: **+1**: внутренняя обработка **0**: внешняя обработка Ввод: **0**, **1**
	Q221 Припуск на поверхность? Припуск в плоскости обработки Ввод: **0...99999**
	Q441 Подача на оборот [мм/об.]? Величина, на которую система ЧПУ подаёт инструмент за один оборот. Ввод: **0.001...99.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q449 Подача / скорость резания? (мм/мин) Подача относительно начальной точки контура **Q491**. Подача точки центра инструмента адаптируется в зависимости от радиуса инструмента и **Q529 TIP OBRABOTKI** Результатом является запрограммированная скорость резания в диаметре начальной точки контура. **Q529=1**: подача на траектории центра инструмента уменьшается при обработке внутри. **Q529=0**: подача на траектории центра инструмента увеличивается при обработке снаружи. Ввод: **1...99999** или через **FAUTO**
	Q491 Нач. точка контура (радиус)? Радиус начальной точки контура (например, координата X при оси инструмента Z). Значение является абсолютным. Ввод: **0.9999...99999.9999**
	Q357 Без.расстояние со стороны? Боковое расстояние от инструмента до заготовки при подводе к первой глубине врезания. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q445 b.wysota? Абсолютна высота, в которой не может произойти столкновения инструмента с заготовкой. Инструмент возвращается в эту позицию в конце цикла. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

```
11 CYCL DEF 292 TOCH. INTER. KONTUR ~
    Q560=+0          ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~
    Q336=+0          ;UGOL SCHPINDEL ~
    Q546=+3          ;NAPRAVL. VRACHENIYA ~
    Q529=+0          ;TIP OBRABOTKI ~
    Q221=+0          ;SURFACE OVERSIZE ~
    Q441=+0.3        ;PODACHA NA VREZANIE ~
    Q449=+2000       ;PODACHA ~
    Q491=+50         ;NACH. KONTURA RADIUS ~
    Q357=+2          ;BEZOP.RASST. STORONA ~
    Q445=+50         ;BEZOPASNAYA VYSOTA
```

Возможные варианты обработки

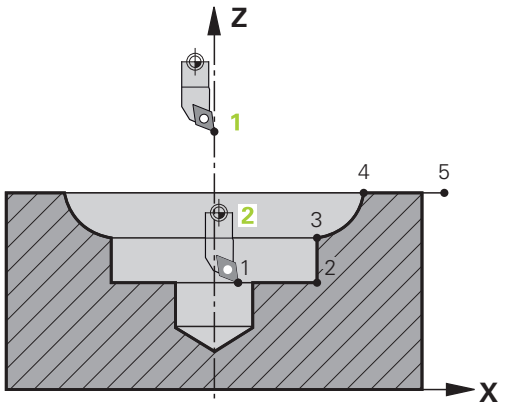
При работе с циклом **292** необходимо сначала определить в подпрограмме требуемый контур точения, а затем ссылаться на него при помощи цикла **14** или **SEL CONTOUR**. Опишите контур точения по поперечному сечению осесимметричного тела. При этом контур точения описывается в зависимости от инструментальной оси при помощи следующих координат:

Использованная ось инструмента	Осевая координата	Радиальная координата
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Пример: При использовании инструментальной оси Z программирование ее контура точения выполняется в осевом направлении при помощи координаты Z, а радиуса – при помощи координаты X.

Данный цикл позволяет выполнять внешнюю и внутреннюю обработку. Некоторые указания главы "Рекомендации", Стр. 692 будут в дальнейшем уточнены. Кроме того, вы можете найти пример в "Пример: Точение с интерполяцией – цикл 292", Стр. 739

Внутренняя обработка

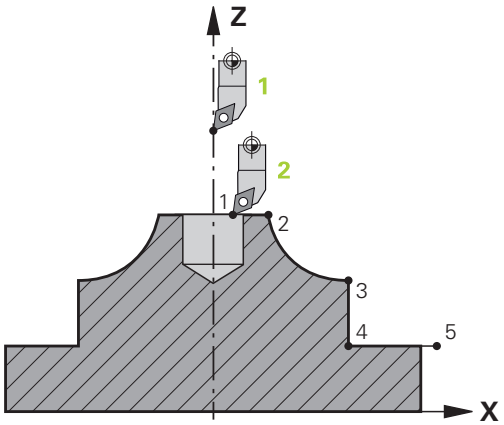


- Центром вращения является позиция инструмента при вызове цикла в плоскости обработки **1**
- **После начала цикла режущая кромка или центр шпинделя не должны пересекать центр вращения(** Учитывайте это при описании контура) **2**
- Описанный контур не удлиняется автоматически на значение безопасного расстояния, вы должны запрограммировать это в подпрограмме контура
- Система ЧПУ в начале обработки перемещается в направлении оси инструмента на начальную точку контура на ускоренном ходу **(на начальной точке контуре не должно быть материала)**

  Учитывайте дополнительные пункты при программировании внутреннего контура:

  – Следует программировать либо монотонно возрастающие радиальные и осевые координаты, например, от 1 до 5
  – Либо программировать монотонно убывающие радиальные и осевые координаты, например, от 5 до 1
  – При программировании внутренних контуров следует указать радиус, превышающий радиус инструмента.

Внешняя обработка



- Центром вращения является позиция инструмента при вызове цикла в плоскости обработки **1**
- **После начала цикла режущая кромка или центр шпинделя не должны пересекать центр вращения** Учитывайте это при описании контура! **2**
- Описанный контур не удлиняется автоматически на значение безопасного расстояния, вы должны запрограммировать это в подпрограмме контура
- Система ЧПУ в начале обработки перемещается в направлении оси инструмента на начальную точку контура на ускоренном ходу **(на начальной точке контуре не должно быть материала)**

  Учитывайте дополнительные пункты при программировании внешнего контура:
  - Следует программировать либо монотонно возрастающие радиальные координаты и монотонно убывающие осевые координаты, например, от 1 до 5
  - Либо программировать монотонно убывающие радиальные и монотонно возрастающие осевые координаты, например, от 5 до 1
  - При программировании внешних контуров следует указать радиус больше 0.

Определение инструмента

Обзор

В зависимости от введенного значения **Q560**, контур может обрабатываться путем фрезерования (**Q560**=0) или точения (**Q560**=1). Для соответствующей обработки существует несколько возможностей определения инструмента в таблице инструмента. Ниже приводится описание данных возможностей:

Связывание шпинделя отключено, Q560=0

Фрезерование: Определите привычным способом фрезерный инструмент в таблице инструмента путем указания длины, радиуса, радиуса угла и пр.

Связывание шпинделя включено, Q560=1

Точение: Геометрические данные токарного инструмента переносятся на фрезерный инструмент. В результате предоставляются следующие три возможности:

- Определение токарного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента
- Определение фрезерного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента (чтобы затем использовать его в качество токарного инструмента)
- Определение токарного инструмента в таблице фрезерного инструмента (toolturn.trn)

Ниже приводятся дополнительные указания по использованию этих трех возможностей определения инструмента:

- **Определение токарного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента**

  Если работа осуществляется без опции 50, токарный инструмент следует определить в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента. В этом случае учитываются следующие данные из таблицы инструмента (в т. ч. значения припуска): длина (L), радиус (R) и радиус угла (R2). Выровняйте токарный инструмент на центр шпинделя. Укажите данный угол ориентации шпинделя в цикле под параметром **Q336**. При внешней обработке значение ориентации шпинделя составит **Q336**, при внутренней – **Q336**+180.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При внутренней обработке может произойти столкновение между держателем инструмента и заготовкой. Контроль держателя инструмента не производится! Если же из-за держателя инструмента значение диаметра вращения больше чем при использовании резца, то возникает опасность столкновения.

- Выбирать держатель инструмента таким образом, чтобы диаметр вращения не был больше, чем при использовании лезвия

- **Определение фрезерного инструмента в таблице инструмента (tool.t) в качестве фрезерного инструмента (чтобы затем использовать его в качество токарного инструмента)**

  Вы можете выполнить точение интерполяцией при помощи подходящего фрезерного инструмента. В этом случае учитываются следующие данные из таблицы инструмента (в т. ч. значения припуска): длина (L), радиус (R) и радиус угла (R2). Выровняйте для этого режущую кромку фрезерного инструмента на центр шпинделя. Укажите данный угол в параметре **Q336**. При внешней обработке значение ориентации шпинделя составит **Q336**, при внутренней – **Q336**+180.
- **Определение токарного инструмента в таблице фрезерного инструмента (toolturn.trn)**

  Если работа осуществляется с опцией 50, токарный инструмент можно определить в таблице токарного инструмента (toolturn.trn). В этом случае выравнивание шпинделя осуществляется относительно центра вращения с учетом данных, специфичных для данного инструмента, например, типа обработки (TO в таблице токарного инструмента), угла ориентации (ORI в таблице токарного инструмента) и параметра **Q336**.

  Ниже приводится принцип расчета ориентации шпинделя:

Обработка	TO	Выравнивание шпинделя
Точение с интерполяцией, внешнее	1	ORI + **Q336**
Точение с интерполяцией, внутреннее	7	ORI + **Q336** + 180
Точение с интерполяцией, внешнее	7	ORI + **Q336** + 180
Точение с интерполяцией, внутреннее	1	ORI + **Q336**
Точение с интерполяцией, внешнее	8,9	ORI + **Q336**
Точение с интерполяцией, внутреннее	8,9	ORI + **Q336**

Для точения с интерполяцией можно использовать следующие типы инструментов:

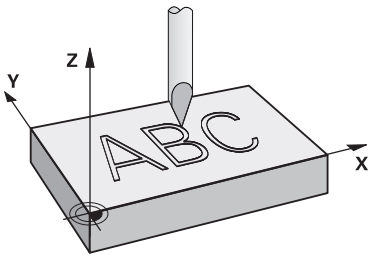
- **TYPE**: **ROUGH**, с направлениями обработки **TO**: 1 или 7
- **TYPE**: **FINISH**, с направлениями обработки **TO**: 1 или 7
- **TYPE**: **BUTTON**, с направлениями обработки **TO**: 1 или 7

Для точения с интерполяцией нельзя использовать следующие типы инструментов:

- **TYPE**: **ROUGH**, с направлениями обработки **TO**: 2–6
- **TYPE**: **FINISH**, с направлениями обработки **TO**: 2–6
- **TYPE**: **BUTTON**, с направлениями обработки **TO**: 2–6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

14.3.43 Цикл 225 GRAVIROVKA

Применение



С помощью этого цикла вы можете гравировать тексты на плоской поверхности детали. Тексты можно размещать вдоль прямой или вдоль окружности.

Отработка цикла

1 Если инструмент находится внутри **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**, то система ЧПУ сначала перемещается на значение **Q204**.

2 Система ЧПУ позиционирует инструмент в плоскости обработки в начальную точку первого символа.

3 Система ЧПУ гравирует текст.
   - Если **Q202 MAX.GLUBINA VREZAN.** больше, чем **Q201 GLUBINA**, то система ЧПУ гравирует каждый символ за одно врезание.
   - Если **Q202 MAX.GLUBINA VREZAN.** меньше, чем **Q201 GLUBINA**, то система ЧПУ гравирует каждый символ за несколько врезаний. Только после полного фрезерования первого символа система ЧПУ обрабатывает следующий символ.

4 После того, как система ЧПУ выгравирует символ, инструмент отводится на безопасное расстояние **Q200** над поверхностью.

5 Операции 2 и 3 повторяется для всех гравируемых символов.

6 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на 2-е безопасное расстояние **Q204**,

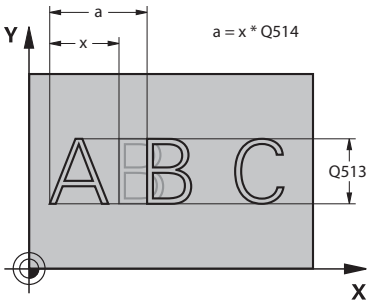
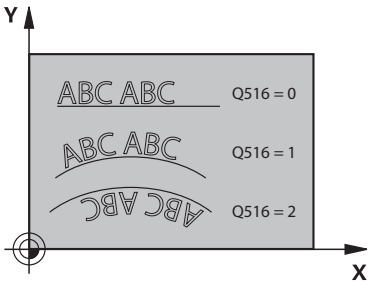
Рекомендации

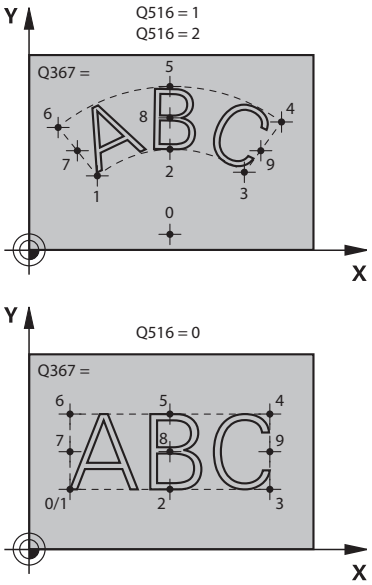
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Указания к программированию

- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Гравируемый текст можно передать с помощью строковой переменной (**QS**).
- При помощи параметра **Q374** можно изменить угловое положение символов.
  Если **Q374**=0° - 180°: направление письма справа налево.
  Если **Q374** ,больше 180°: направление письма слева направо.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	QS500 Текст гравировки? Текст гравировки внутри кавычек. Присваивание строковой переменной через клавишу **Q** цифровой клавиатуры, клавиша **Q** на буквенной клавиатуре соответствует нормальному вводу текста. Ввод: максимум **255** знаков
	**Q513 Высота символа?** Высота гравируемого символа в мм Ввод: **0...999.999**
	Q514 Коэф. расст. между символами? выбранный шрифт является так называемым пропорциональным шрифтом. Это означает, что каждый знак имеет собственную ширину, которую система ЧПУ гравирует соответствующим образом при **Q514**=0. При задании **Q514** не равным 0 система ЧПУ масштабирует расстояние между знаками. Ввод: **0...10**
	Q515 Шрифт? Стандартно используется шрифт **DeJaVuSans**.
	**Q516 Текст на прямой/окружности(0-2)?** **0**: гравировать текст на прямой **1**: гравировать текст на окружности **2**: гравировать текст внутри дуги окружности, перевёрнутый (не обязательно читаемый снизу) Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q374 Угол поворота? Центральный угол, если необходимо расположить текст на окружности. Угол гравировка при прямом расположении текста. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q517 Радиус для текста на окружности? Радиус дуги окружности в мм, на котором система ЧПУ должна расположить текст Ввод: **0...99999,9999**
	Q207 Подача фрезерования? скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 Глубина? Расстояние между поверхностью детали и дном гравировки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q206 Подача на врезание? Скорость перемещения инструмента при врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	**Q367 Привязка для поз. текста (0-6)?** Задать здесь привязку положения текста. В зависимости от того, гравируется ли текст по дуге окружности или на прямой (параметр **Q516**) получаются следующие вводимые данные: Ввод: **0...9**

Окружность	Прямая
0 = центр окружности	0 = внизу слева
1 = внизу слева	1 = внизу слева
2 = середина внизу	2 = середина внизу
3 = внизу справа	3 = внизу справа
4 = вверху справа	4 = вверху справа
5 = середина сверху	5 = середина сверху
6 = сверху слева	6 = сверху слева
7 = середина слева	7 = середина слева
8 = середина текста	8 = середина текста
9 = середина справа	9 = середина справа

Вспомогательная графика	Параметр
	Q574 Максимальная длина текста? Введите максимальную длину текста. Система ЧПУ дополнительно учитывает параметр **Q513** Высота символа. Если параметр **Q513 = 0**, то система ЧПУ гравирует текст длиной точно в соответствии с параметром **Q574**. Высота символа при этом выполняет соответствующее масштабирование. Если параметр **Q513>0**, то система ЧПУ проверяет, не превышает ли реальная длина текста длину из параметра **Q574**. В случае превышения система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. Ввод: **0...999.999**
	Q202 Максимальная глубина врезания? Величина, на которую система ЧПУ максимально врезается. Обработку выполняется в несколько проходов, если величина меньше **Q201**. Ввод: **0...99999,9999**

Пример

```
11 CYCL DEF 225 GRAVIROVKA ~
    QS500=""                ;TEKST GRAVIROVKI ~
    Q513=+10                ;VISOTA ZNAKA ~
    Q514=+0                 ;KOEFF. RASSTOJANIJA ~
    Q515=+0                 ;SHRIFT ~
    Q516=+0                 ;RASPOLOZENIE TEKSTA ~
    Q374=+0                 ;UGOL POWOROTA ~
    Q517=+50                ;RADIUS OKRUZHNOSTI ~
    Q207=+500               ;PODACHA FREZER. ~
    Q201=-2                 ;GLUBINA ~
    Q206=+150               ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q200=+2                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q204=+50                ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q367=+0                 ;POLOZHENIE TEKSTA ~
    Q574=+0                 ;DLINA TEKSTA ~
    Q202=+0                 ;MAX.GLUBINA VREZAN.
```

Разрешенные символы

Помимо прописных и заглавных букв, а также цифр можно гравировать следующие символы: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> Специальные символы **%** и **** система ЧПУ использует для специальных функций. Если необходимо выгравировать эти символы, нужно задавать их дважды, например, **%%**.

Для гравировки умлаутов, ß, ø, @ или символа CE ввод следует начинать с символа %:

Ввод	Символ
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

Непечатаемые знаки

Помимо текста также возможно задание некоторых непечатаемых знаков с целью форматирования. Ввод непечатаемых знаков начинается со специального символа ****.

Доступны следующие возможности:

Ввод	Символ
\n	Переход строки
\t	горизонтальный табулятор (ширина табулятора равняется 8 знакам)
\v	вертикальный табулятор (ширина табулятора равняется одной строке)

Гравировка системных переменных

В дополнение к жестко заданным символам можно гравировать содержимое определенных системных переменных. Ввод системной переменной начинается с символа **%**.

Также можно выгравировать текущую дату, текущее время или текущую календарную неделю. Введите для этого **%time<x>**. **<x>** определяет формат, например, 08 для ДД.ММ.ГГГГ. (идентично функции **SYSSTR ID10321**)

Необходимо учитывать, что при вводе формата даты от 1 до 9 необходимо добавлять 0 перед числом, например, **%time08**.

Ввод	Символ
%time00	ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс
%time01	Д.ММ.ГГГГ ч:мм:сс
%time02	Д.ММ.ГГГГ ч:мм
%time03	Д.ММ.ГГ ч:мм
%time04	ГГГГ-ММ-Д чч:мм:сс
%time05	ГГГГ-ММ-ДД чч:мм
%time06	ГГГГ-ММ-ДД ч:мм
%time07	ГГ-ММ-ДД ч:мм
%time08	ДД.ММ.ГГГГ
%time09	Д.ММ.ГГГГ
%time10	Д.ММ.ГГ
%time11	ГГГГ-ММ-ДД
%time12	ГГ-ММ-ДД
%time13	чч:мм:сс
%time14	ч:мм:сс
%time15	ч:мм
% time99	Календарная неделя согласно ISO 8601

Следующие свойства:

- Неделя имеет семь дней
- Начинается в понедельник
- Нумеруется последовательно
- Первая календарная неделя содержит первый четверг года

Гравировка пути доступа и имени программы

Вы можете можете выгравировать имя или путь доступа управляющей программы с помощью цикла **225**.

Определите параметры цикла **255**, как обычно. Гравируемый текст начните с символа **%**.

Имеется возможность выгравировать имя или путь доступа активной управляющей программы или вызываемой программы. Для этого задайте **%main<x>** или **%prog<x>**. (идентично функции **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Существуют следующие возможности:

Ввод	Значение	Пример
%main0	Полный путь доступа к активной управляющей программе	**TNC:\MILL.h**
%main1	Путь к директории активной управляющей программы	**TNC:**
%main2	Имя активной управляющей программы	**ФРЕЗЕРОВАНИЕ**
%main3	Тип файла активной управляющей программы	**.H**
%prog0	Полный путь доступа к вызываемой управляющей программе	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Путь к директории активной вызываемой программы	**TNC:**
%prog2	Имя вызываемой управляющей программы	**HOUSE**
%prog3	Тип файла вызываемой управляющей программы	**.H**

Гравировка актуального показания счетчика

Вы можете актуальное показание счетчика, которое можно найти на вкладке PGM рабочего состояния **Состояние**, выгравировать с помощью цикла **225**.

Для этого запрограммируйте цикл **225**, как обычно и в качестве текста для гравировки введите, например, следующее: **%count2**

Цифра, указанная после **%count2** задает, в скольких местах система ЧПУ произведет гравировку. Максимально количество мест для гравировка составляет девять.

Пример: если в цикле программируется **%count9** при актуальном показании счетчика равном 3, то система ЧПУ выгравирует следующее: 000000003.

Дополнительная информация: "Определение счетчика с помощью FUNCTION COUNT", Стр. 1433

Указания по обслуживанию

- В моделировании система ЧПУ моделирует только состояние счетчика, который был задан непосредственно в управляющей программе. Состояние счетчика из Отработки программы не учитывается.

14.3.44 Цикл 232 FREZER. POVERKHNOSTI

Применение

С помощью цикла **232** вы можете выполнить торцевое фрезерование ровной поверхности в несколько врезаний и с учетом припуска на чистовую обработку. При этом возможны три стратегии обработки:

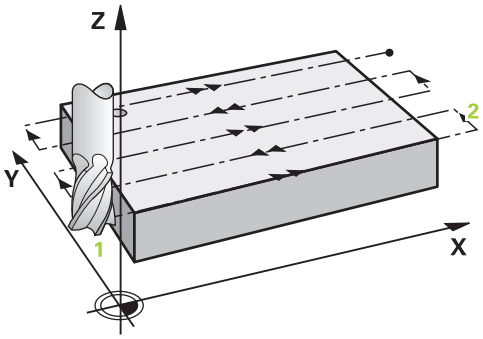
- **Стратегия Q389=0**: траектория обработки - меандр со сменой направления фрезерования за пределами заготовки
- **Стратегия Q389=1**: обработка в форме меандра, врезание сбоку по краям обрабатываемой поверхности
- **Стратегия Q389=2**: построчная обработка, возврат и боковое врезание в подаче позиционирования.

Ход цикла

1 Система ЧПУ перемещает инструмент из текущего положения на ускоренном ходу **FMAX**в начальную точку **1** из текущего положения с помощью логики позиционирования: если текущее положение на оси шпинделя больше чем 2-е безопасное расстояние, то система ЧПУ перемещает инструмент сначала в область обработки и далее по оси шпинделя, в противном случае — сначала на 2-е безопасное расстояние и потом в область обработки. Начальная точка в плоскости обработки смещена на величину радиуса инструмента и на боковое безопасное расстояние в сторону от заготовки.

2 Затем инструмент перемещается с подачей позиционирования по оси шпинделя на рассчитанную системой ЧПУ первую глубину врезания.

Стратегия Q389=0



3 Затем инструмент перемещается в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования **2**. Конечная точка лежит **за пределами поверхности**; система ЧПУ рассчитывает ее, исходя из координат запрограммированной начальной точки, длины, бокового безопасного расстояния и радиуса инструмента.

4 Система ЧПУ смещает инструмент с подачей предпозиционирования поперечно на точку старта следующей строки; система ЧПУ рассчитывает смещение из программированной ширины, радиуса инструмента и максимального коэффициента наложения траекторий.

5 Потом инструмент перемещается обратно в направлении точки старта **1**.

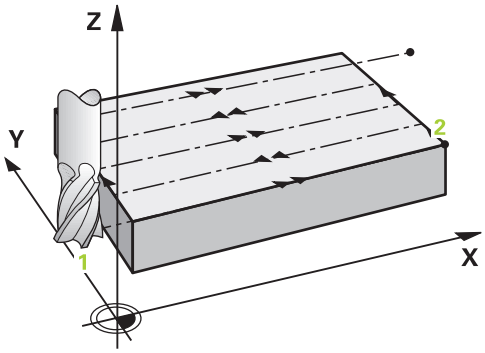
6 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности. В конце последнего прохода осуществляется врезание на следующую глубину обработки

7 Для избежания пустых проходов, плоскость обрабатывается затем в обратной последовательности

8 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании убирается заданный припуск на чистовую обработку

9 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на 2-е безопасное расстояние.

Стратегия Q389=1



3 Затем инструмент перемещается в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования **2**. Конечная точка лежит **на краю** поверхности, ЧПУ рассчитывает ее, исходя из координат запрограммированной начальной точки, длины и радиуса инструмента.

4 Система ЧПУ смещает инструмент с подачей предпозиционирования поперечно на точку старта следующей строки; система ЧПУ рассчитывает смещение из программированной ширины, радиуса инструмента и максимального коэффициента наложения траекторий.

5 Потом инструмент перемещается обратно в направлении точки старта **1**. Смещение на следующую строку также происходит на краю заготовки.

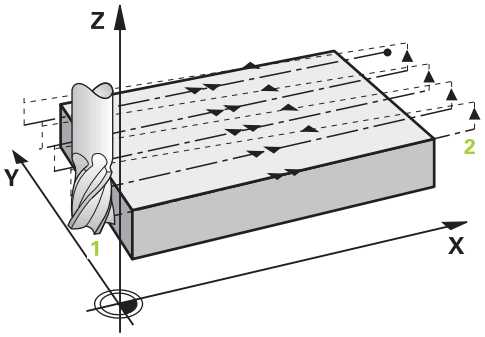
6 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности. В конце последнего прохода осуществляется врезание на следующую глубину обработки

7 Для избежания пустых проходов, плоскость обрабатывается затем в обратной последовательности

8 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании убирается заданный припуск на чистовую обработку.

9 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на 2-е безопасное расстояние.

Стратегия Q389=2



3 Затем инструмент перемещается в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования **2**. Конечная точка лежит за пределами поверхности; система ЧПУ рассчитывает ее, исходя из координат запрограммированной начальной точки, длины, бокового безопасного расстояния и радиуса инструмента.

4 Система ЧПУ перемещает инструмент по оси шпинделя на безопасное расстояние над текущей глубиной врезания и возвращается прямо в начальную точку следующей строки с подачей предварительного позиционирования. Система ЧПУ рассчитывает смещение, исходя из запрограммированной ширины, радиуса инструмента и максимального коэффициента перекрытия траекторий.

5 Затем инструмент перемещается повторно на текущую глубину врезания, а потом снова в направлении конечной точки **2**.

6 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности. В конце последнего прохода осуществляется врезание на следующую глубину обработки

7 Для избежания пустых проходов, плоскость обрабатывается затем в обратной последовательности

8 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании убирается заданный припуск на чистовую обработку

9 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на 2-е безопасное расстояние.

Рекомендации

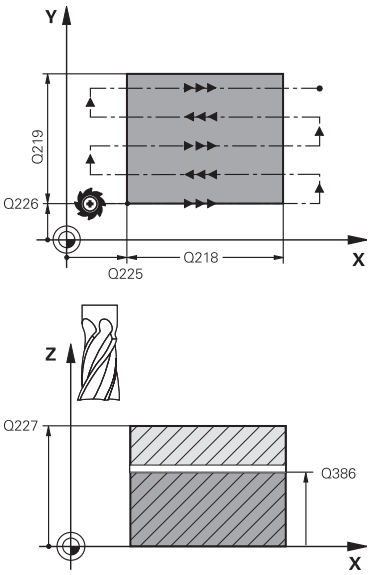
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

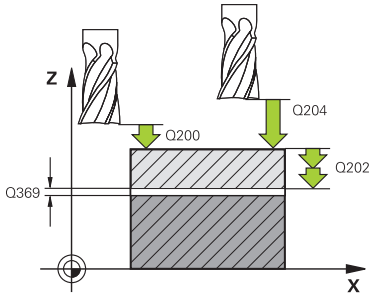
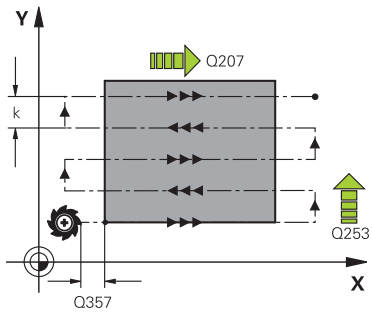
Указания к программированию

- Если **Q227 KOORD.POWIERCH.** и **Q386 KONECHN.TOCHKA 3 OSI** равны, цикл не выполняется (запрограммированная глубина = 0).
- Программируйте **Q227** больше чем **Q386**. В противном случае, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Задавайте **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.** таким образом, чтобы исключить столкновение с заготовкой или зажимными приспособлениями.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q389 Стратегия обработки (0/1/2)?** Задайте, как система ЧПУ должна обрабатывать поверхность: **0**: обработка с траекторией в виде меандра, боковое врезание вне обрабатываемой поверхности на подаче позиционирования **1**: обработка с траекторией в виде меандра, боковое врезание по границе обрабатываемой поверхности на подаче фрезерования **2**: построчная обработка, возврат и боковое врезание на подаче позиционирования Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q225 1-ая координата начальной точки? Задайте, координату начальной точки обрабатываемой поверхности по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q226 2-ая координата начальной точки? Задайте, координату начальной точки обрабатываемой поверхности по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q227 3-ья координата начальной точки? Координата поверхности детали, исходя из которой рассчитываются врезания. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q386 Конечная точка 3-ей оси? Координата по оси шпинделя, на которой поверхность должна фрезероваться. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q218 Длина 1-ой стороны? Длина обрабатываемой поверхности на главной оси плоскости обработки. Помимо знака числа Вы можете задать направление первой траектории фрезерования относительно **начальной точки 1-ой оси**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q219 Длина 2-ой стороны? Длина обрабатываемой поверхности на вспомогательной оси плоскости обработки. Через знак числа можно определить направление первого радиального врезания по отношению к **2-JA KOORD.NACH.TOCH**Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q202 Максимальная глубина врезания?** Размер, на который инструмент каждый раз **максимально** подводится. Система ЧПУ вычисляет фактическую глубину врезания на основании разности между конечной и начальной точками по оси инструмента с учетом припуска на чистовую обработку таким образом, чтобы обработка всякий раз велась с одинаковой глубиной врезания. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q369 Припуск на чистовую обработку дна? Величина, с которой должно выполняться последнее врезание. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q370 Макс.коэффиц.перекр. траекторий? Максимальное боковое врезание k. Система ЧПУ рассчитывает действительное боковое врезание из длины 2-ой стороны (**Q219**) и радиуса инструмента так, что обработка выполняется всегда с постоянным боковым врезанием. Если в таблице инструмента введен радиус R2 (например, радиус пластины при использовании торцевой фрезы), система ЧПУ соответственно уменьшает боковое врезание. Ввод: **0.001...1.999**
	**Q207 Подача фрезерования?** скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Подача для чистовой обработки? Скорость перемещения инструмента при фрезеровании на последнем врезании в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при подводе к начальной позиции и при движении на следующую строку в мм/мин; если перемещение в материале поперечное (**Q389**=1), то система ЧПУ осуществляет поперечное врезание с подачей фрезерования **Q207**. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние между вершиной инструмента и позицией старта на оси инструментов. Если при фрезеровании используется стратегия **Q389**=2, то система ЧПУ перемещает инструмент на безопасном расстоянии над текущей глубиной врезания в начальную точку следующей строки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

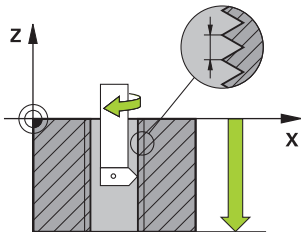
Вспомогательная графика	Параметр
	Q357 Без.расстояние со стороны? Параметр **Q357** влияет на следующие ситуации: **Подвод к первой глубине подачи: Q357** является боковое расстояние от инструмента до заготовки. **Черновая обработка со стратегиями фрезерования Q389=0-3:** площадь, подлежащая обработке увеличивается в, **Q350 NAPRAVL.FREZEROVAN.** на величину **Q357**, если в этом направлении не установлено ограничение. **Чистовая обработка стороны:** траектории удлиняются на **Q357** в **Q350 NAPRAVL.FREZEROVAN.**. Ввод: **0...99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Координата по оси шпинделя, на которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 232 FREZER. POVERKHNOSTI ~
    Q389=+2          ;STRATEGIYA ~
    Q225=+0          ;1-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q226=+0          ;2-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q227=+2.5        ;KOORD.POWIERCH. ~
    Q386=0           ;KONECHN.TOCHKA 3 OSI ~
    Q218=+150        ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q219=+75         ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q202=+5          ;MAX.GLUBINA VREZAN. ~
    Q369=+0          ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
    Q370=+1          ;MAX. PEREKRITIE ~
    Q207=+500        ;PODACHA FREZER. ~
    Q385=+500        ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q357=+2          ;BEZOP.RASST. STORONA ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
```

14.3.45 Цикл 18 NAR.REZBY REZCOM

Применение



Цикл **18 NAR.REZBY REZCOM** перемещает инструмент с управляемым шпинделем из текущей позиции с активной частотой вращения на заданную глубину. На дне отверстия выполняется останов шпинделя. Движения подвода и отвода должны программироваться отдельно.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если перед вызовом цикла **18** не производилось предварительное позиционирование, может произойти столкновение. Цикл **18** не производит движений подвода и отвода.

- Перед стартом цикла необходимо позиционировать инструмент.
- После вызова цикла инструмент подводится из актуальной позиции на заданную глубину

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если перед стартом цикла шпиндель был включен, цикл **18** выключает шпиндель и работает с неподвижным шпинделем! В конце работы цикл **18** снова включает шпиндель, если он был выключен при старте цикла.

- Запрограммируйте останов шпинделя перед запуском цикла! (например, с помощью **M5**)
- После завершения работы цикла **18** восстанавливается то состояние шпинделя, которое было перед началом цикла. Если перед началом цикла шпиндель был выключен, система ЧПУ снова выключит шпиндель по окончании работы цикла **18**.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

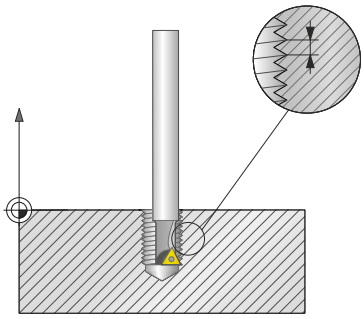
Указания к программированию

- Запрограммируйте останов шпинделя перед запуском цикла (например, с помощью M5) Система ЧПУ включает шпиндель автоматически при старте цикла и снова выключает его в конце работы цикла.
- Направление обработки определяется знаком, стоящим перед параметром цикла "Глубина резьбы".

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **CfgThreadSpindle** (№ 113600) вы задаёте следующее:
  - **sourceOverride** (№ 113603): SpindlePotentiometer (потенциометр подачи не активен) и FeedPotentiometer (потенциометр шпинделя не активен), (система ЧПУ соответствующим образом согласует частоту вращения)
  - **thrdWaitingTime** (№ 113601): время ожидания на дне резьбы после останова шпинделя
  - **thrdPreSwitch** (№ 113602): время до достижения дна резьбы для команды останова шпинделя
  - **limitSpindleSpeed** (№ 113604): ограничение частоты вращения шпинделя
    True: (при небольшой глубине резьбы частота вращения ограничивается таким образом, что шпиндель прибл.1/3 времени вращается с постоянной частотой)
    False: (без ограничений)

Параметры цикла

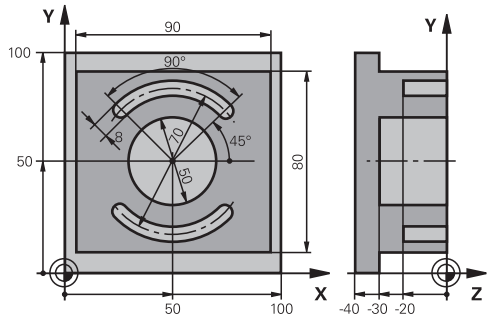
Вспомогательная графика	Параметр
	**Глубина сверления?** Задайте глубину резьбы исходя из текущей позиции. Значение действует инкрементально. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Шаг резьбы? Укажите шаг резьбы. Введенный здесь знак определяет, правую или левую резьбу: **+**= правая резьба (M3 при отрицательной глубине отверстия) **-**= левая резьба (M4 при отрицательной глубине отверстия) Ввод: **-99.9999...+99.9999**

Пример

```
11 CYCL DEF 18.0 NAR.REZBY REZCOM
12 CYCL DEF 18.1 GLUBINA-20
13 CYCL DEF 18.2 SHAG+1
```

14.3.46 Примеры программирования

Пример: фрезерование кармана, цапф и канавок

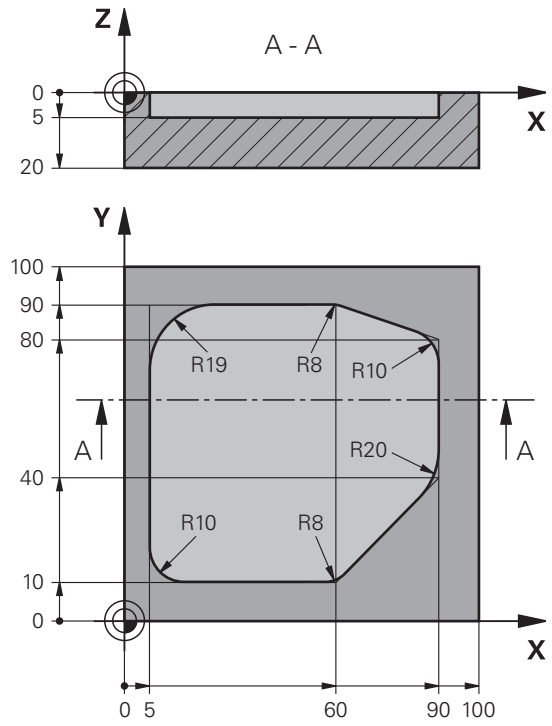


0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Вызов инструмента черновая/чистовая обработка
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+90 ;DLINA 1-OJ STORONY ~	
Q424=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+80 ;DLINA 2-OJ STORONY ~	
Q425=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~	
Q368=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q224=+0 ;UGOL POWOROTA ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q201=-30 ;GLUBINA ~	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+20 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q370=+1 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	
Q369=+0.1 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q338=+10 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q385=+500 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Вызов цикла внешней обработки
7 CYCL DEF 252 KRUGOWOJ KARMAN ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	

Q223=+50 ;DIAMETR OKRUSHNOSTI ~	
Q368=+0.2 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q207=+500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q201=-30 ;GLUBINA ~	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q369=+0.1 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q338=+5 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+50 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q370=+1 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q366=+1 ;TIP VREZANIYA ~	
Q385=+750 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q439=+0 ;OPORNAYA PODACHA	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Вызов цикла круглого кармана
9 TOOL CALL 3 Z S5000	; Вызов инструмента пазовая фреза
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 KRUGOW.KANAWKA ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	
Q219=+8 ;SCHIRINA KANAWKI ~	
Q368=+0.2 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q375=+70 ;DIAMETR OBRAZUJ. ~	
Q367=+0 ;BAZA DLJA DLINY PAZA ~	
Q216=+50 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q217=+50 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q376=+45 ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~	
Q248=+90 ;UGLOWAJA DLINA ~	
Q378=+180 ;SCHAG UGLA ~	
Q377=+2 ;CHISLO POWTORENIJ ~	
Q207=+500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q201=-20 ;GLUBINA ~	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q369=+0.1 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q338=+5 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+50 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q366=+2 ;TIP VREZANIYA ~	
Q385=+500 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	

Q439=+0 ;OPORNAYA PODACHA	
12 CYCL CALL	; Вызов цикла фрезерования пазов
13 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента, конец программы
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

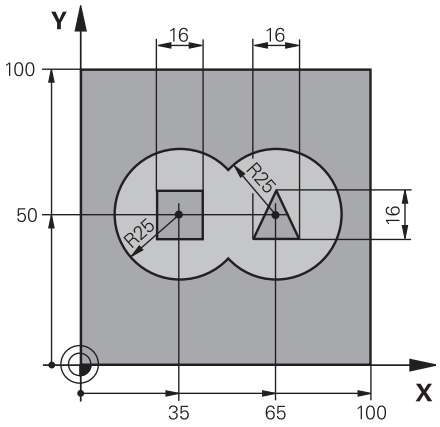
Пример: выборка и чистовая обработка кармана с помощью SL-циклов



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; Вызов инструмента для черновой обработки, диаметр 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA 1	
7 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA ~	
Q1=-5 ;GLUBINA FREZEROWANIA ~	
Q2=+1 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q3=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q4=+0 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q5=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q6=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q7=+50 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q8=+0.2 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 22 VYBORKA ~	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	

Q18=+0 ;INST.CHER.OBR. ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;PODACHA WYCHODA ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
9 CYCL CALL	; Вызов цикла черновой обработки
10 L Z+200 R0 FMAX	; Отвод инструмента
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; Вызов инструмента для черновой доработки, диаметр 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 VYBORKA ~	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+15 ;INST.CHER.OBR. ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;PODACHA WYCHODA ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
14 CYCL CALL	; Вызов цикла для черновой доработки
15 L Z+200 R0 FMAX	; Отвод инструмента
16 M30	; Конец программы
17 LBL 1	; Программа контура
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

Пример: предварительное сверление, черновая и чистовая обработка пересекающихся контуров с помощью SL-циклов

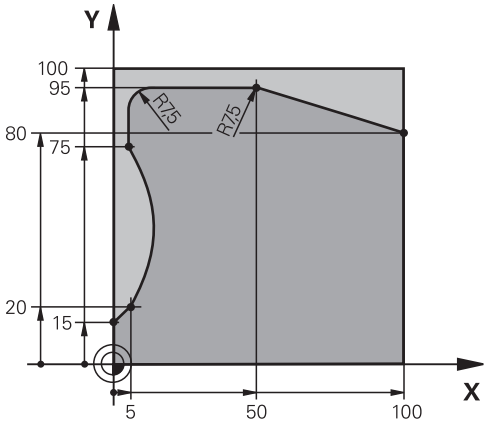


0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; Вызов инструмента сверло, диаметр 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA ~	
Q1=-20 ;GLUBINA FREZEROWANIA ~	
Q2=+1 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q3=+0.5 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q4=+0.5 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q5=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q6=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q7=+100 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q8=+0.1 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=-1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 21 PREDSWERLENJE ~	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+150 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q13=+0 ;ROUGH-OUT TOOL	
9 CYCL CALL	; Вызов цикла цикла предварительного сверления
10 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; Вызов инструмента черновая/чистовая обработка, D12
12 CYCL DEF 22 VYBORKA ~	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+100 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+350 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;INST.CHER.OBR. ~	

Q19=+150 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;PODACHA WYCHODA ~	
Q401=+100 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
13 CYCL CALL	; Вызов цикла черновой обработки
14 CYCL DEF 23 CHIST.OBRAB.DNA ~	
Q11=+100 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q208=+99999 ;PODACHA WYCHODA	
15 CYCL CALL	; Вызов цикла чистовой обработки дна
16 CYCL DEF 24 CHIST.OBRAB.STOR. ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION ~	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+100 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+400 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q14=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL	
17 CYCL CALL	; Вызов цикла чистовой обработки боковой поверхности
18 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента
19 M30	; Конец программы
20 LBL 1	; Подпрограмма контура 1: карман слева
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; Подпрограмма контура 2: карман справа
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Подпрограмма контура 3: четырехугольный остров слева
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; Подпрограмма контура 4: треугольный остров справа
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	

41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

Пример: протяжка контура



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Вызов инструмента, диаметр 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1	
7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~	
Q1=-20 ;GLUBINA FREZEROWANIA ~	
Q3=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q5=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q7=+250 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+100 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q15=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q18=+0 ;INST.CHER.OBR. ~	
Q446=+0.01 ;OSTATOCHN. MATERIAL ~	
Q447=+10 ;RASSTOYANIE SOEDIN. ~	
Q448=+2 ;UDLINENIE TRAEKTOR.	
8 CYCL CALL	; Вызов цикла
9 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента, конец программы
10 M30	
11 LBL 1	; Программа контура
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	

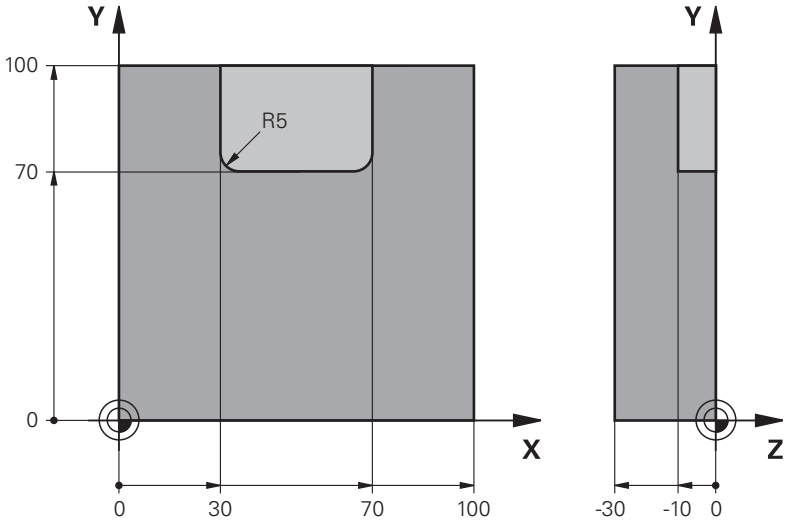
```
14 CT  X+5  Y+75
15 L  Y+95
16 RND R7.5
17 L  X+50
18 RND R7.5
19 L  X+100  Y+80
20 LBL 0
21 END PGM 3 MM
```

Пример: открытый карман и дополнительная выборка с помощью циклов OCM

В данной управляющей программе используются OCM циклы. Программируется открытый карман, который определяется с помощью острова и ограничения. Обработка включает черновую и чистовую обработку открытого кармана.

Отработка программы

- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 20 мм
- Определение **CONTOUR DEF**
- Определение цикла **271**
- Определение и вызов цикла **272**
- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 8 мм
- Определение и вызов цикла **272**
- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 6 мм
- Определение и вызов цикла **273**
- Определение и вызов цикла **274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; Вызов инструмента, диаметр 20 мм
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM DANNYE KONTURA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q201=-10 ;GLUBINA ~	
Q368=+0.5 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q369=+0.5 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q260=+100 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q578=+0.2 ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH ~	
Q569=+1 ;OTKRYTAYA GRANIZA	

7 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~	
Q202=+10 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q370=+0.4 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q207=+6500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q568=+0.6 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q438=+0 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q576=+6500 ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~	
Q579=+0.7 ;KOEF. S VREZANIE ~	
Q575=+0 ;STRATEGIYA VREZANIYA	
8 CYCL CALL	; Вызов цикла
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Вызов инструмента, диаметр 8 мм
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~	
Q202=+10 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q370=+0.4 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q207=+6000 ;PODACHA FREZER. ~	
Q568=+0.6 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=+10 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q576=+10000 ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~	
Q579=+0.7 ;KOEF. S VREZANIE ~	
Q575=+0 ;STRATEGIYA VREZANIYA	
12 CYCL CALL	; Вызов цикла
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Вызов инструмента, диаметр 6 мм
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA ~	
Q370=+0.8 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q385= AUTO ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q568=+0.3 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=-1 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q595=+1 ;STRATEGIYA ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA	
16 CYCL CALL	; Вызов цикла
17 CYCL DEF 274 OCM CHIST.OBR.STOR. ~	

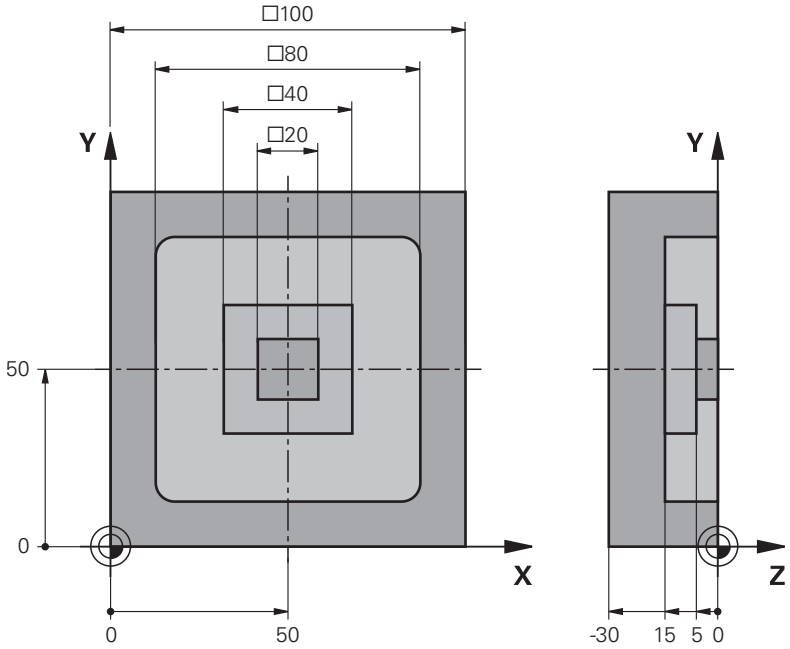
Q338=+0 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q385= AUTO ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q14=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q438=-1 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA	
18 CYCL CALL	; Вызов цикла
19 M30	; Конец программы
20 LBL 1	; Подпрограмма контура 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Подпрограмма контура 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Пример: различная глубина с помощью циклов OCM

В данной управляющей программе используются OCM циклы. Заданы карман и два острова на разной высоте. Обработка включает черновую и чистовую обработку контура.

Отработка программы

- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 10 мм
- Определение **CONTOUR DEF**
- Определение цикла **271**
- Определение и вызов цикла **272**
- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 6 мм
- Определение и вызов цикла **273**
- Определение и вызов цикла **274**




```
0  BEGIN PGM OCM_DEPTH MM
1  BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30
2  BLK FORM 0.2  X+50  Y+50  Z+0
3  TOOL CALL 5 Z S8000 F1500                ; Вызов инструмента, диаметр 10 мм
4  L  Z+100 R0 FMAX M3
5  CONTOUR DEF ~
     P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5
6  CYCL DEF 271 OCM DANNYE KONTURA ~
     Q203=+0          ;KOORD. POVERHNOSTI ~
     Q201=-15         ;GLUBINA ~
     Q368=+0.5        ;PRIPUSK NA STORONU ~
     Q369=+0.5        ;PRIPUSK NA GLUBINU ~
     Q260=+100        ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
     Q578=+0.2        ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH ~
     Q569=+0          ;OTKRYTAYA GRANIZA
7  CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~
```

Q202=+20 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q370=+0.4 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q207=+6500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q568=+0.6 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=+0 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q576=+10000 ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~	
Q579=+0.7 ;KOEF. S VREZANIE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIYA VREZANIYA	
8 CYCL CALL	; Вызов цикла
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Вызов инструмента, диаметр 6 мм
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA ~	
Q370=+0.8 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q385= AUTO ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q568=+0.3 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=-1 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q595=+1 ;STRATEGIYA ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA	
12 CYCL CALL	; Вызов цикла
13 CYCL DEF 274 OCM CHIST.OBR.STOR. ~	
Q338=+0 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q385= AUTO ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q253=+750 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q14=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q438=+5 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA	
14 CYCL CALL	; Вызов цикла
15 M30	; Конец программы
16 LBL 1	; Подпрограмма контура 1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	
23 LBL 2	; Подпрограмма контура 2

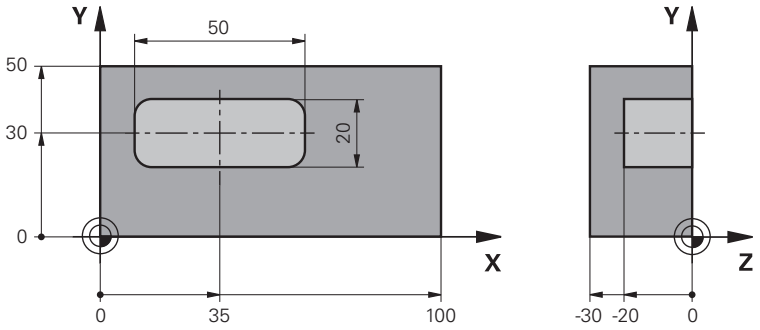
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Подпрограмма контура 3
31 L X-20 Y-20	
32 L Y+20	
33 L X+20	
34 L Y-20	
35 L X-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

Пример: Торцевое фрезерование и дополнительная выборка с помощью циклов OCM

В данной управляющей программе используются OCM циклы. Выполняется торцевое фрезерование поверхности, которая определяется с помощью ограничения и острова. Кроме того, фрезеруется карман, в котором есть припуск на меньший инструмент для черновой обработки.

Отработка программы

- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 12 мм
- Определение **CONTOUR DEF**
- Определение цикла **271**
- Определение и вызов цикла **272**
- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 8 мм
- Определение и повторный вызов цикла **272**



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Вызов инструмента, диаметр 12 мм
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 ~	
P3 = LBL 2 ;	
6 CYCL DEF 271 OCM DANNYE KONTURA ~	
Q203=+2 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q201=-22 ;GLUBINA ~	
Q368=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q369=+0 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q260=+100 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q578=+0.2 ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH ~	
Q569=+1 ;OTKRYTAYA GRANIZA	
7 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~	
Q202=+24 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q370=+0.4 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q207=+8000 ;PODACHA FREZER. ~	
Q568=+0.6 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	

Q438=-1 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q576=+8000 ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~	
Q579=+0.7 ;KOEF. S VREZANIE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIYA VREZANIYA	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Вызов цикла
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Вызов инструмента, диаметр 8 мм
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~	
Q202=+25 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q370=+0.4 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q207= 6500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q568=+0.6 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=+6 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q576=+10000 ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~	
Q579=+0.7 ;KOEF. S VREZANIE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIYA VREZANIYA	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Вызов цикла
13 M30	; Конец программы
14 LBL 1	; Подпрограмма контура 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Подпрограмма контура 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	

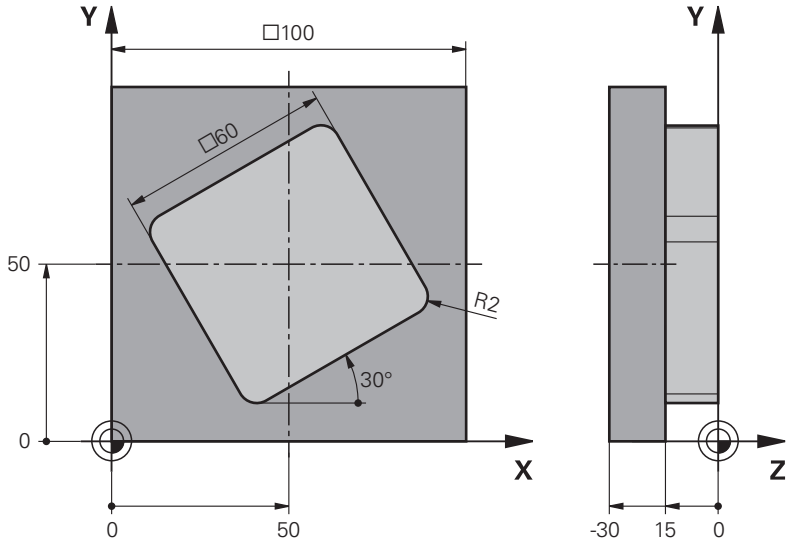
33 END PGM FACE_MILL MM	

Пример: Контур с циклами фигур OCM

В данной управляющей программе используются OCM циклы. Обработка включает черновую и чистовую обработку острова.

Отработка программы

- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 8 мм
- Определение цикла **1271**
- Определение цикла **1281**
- Определение и вызов цикла **272**
- Вызов инструмента: Черновая фреза Ø 8 мм
- Определение и вызов цикла **273**
- Определение и вызов цикла **274**



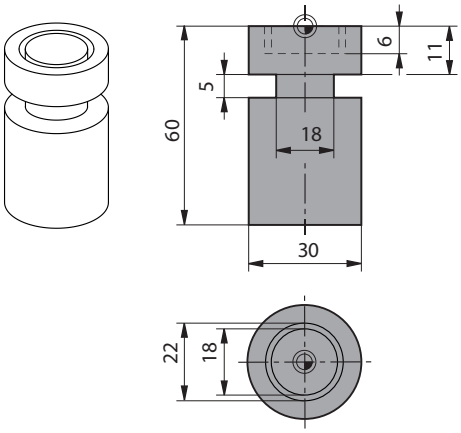
0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Вызов инструмента, диаметр 8 мм
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM PRYAMOUGOLNIK ~	
Q650=+1 ;TIP FIGURY ~	
Q218=+60 ;DLINA 1-OJ STORONY ~	
Q219=+60 ;DLINA 2-OJ STORONY ~	
Q660=+0 ;TIP UGLOV ~	
Q220=+2 ;RADIUS ZAKRUGL. UGLA ~	
Q367=+0 ;POLOSHENJE KARMANA ~	
Q224=+30 ;UGOL POWOROTA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q201=-10 ;GLUBINA ~	
Q368=+0.5 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q369=+0.5 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	

Q260=+100 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q578=+0.2 ;KOEFF. NA VNUTR.UGLAH	
6 CYCL DEF 1281 OCM PRYAMOUG. OGRANICH. ~	
Q651=+100 ;DLINA 1 ~	
Q652=+100 ;DLINA 2 ~	
Q654=+0 ;PRIVYAZKA POZICII ~	
Q655=+0 ;SMESHCHENIE 1 ~	
Q656=+0 ;SMESHCHENIE 2	
7 CYCL DEF 272 OCM CHERN. OBRABOTKA ~	
Q202=+20 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q370=+0.424 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q207=+6800 ;PODACHA FREZER. ~	
Q568=+0.6 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=+0 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q576=+10000 ;CHASTOTA VR. SHPIND. ~	
Q579=+0.7 ;KOEF. S VREZANIE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIYA VREZANIYA	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Позиционирование и вызов цикла
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Вызов инструмента, диаметр 8 мм
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM CHIST.OBRAB.DNA ~	
Q370=+0.8 ;PEREKRITIE TRAEKTOR.	
Q385= AUTO ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q568=+0.3 ;KOEFF. NA VREZANIE ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q438=+4 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q595=+1 ;STRATEGIYA ~	
Q577=+0.2 ;KOEFF. RADIUSA PODVODA	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Позиционирование и вызов цикла
13 CYCL DEF 274 OCM CHIST.OBR.STOR. ~	
Q338=+15 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q385= AUTO ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q253= AUTO ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q14=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q438=+4 ;CHERNOVOI INSTRUMENT ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Позиционирование и вызов цикла

15 M30	; Конец программы
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

Пример: Точение с интерполяцией – цикл 291

В приведенной ниже управляющей программе используется цикл **291 TOCH.INTER.SOPRJAZH.**. В данном примере показано изготовление радиальных и аксиальных выточек.



инструмента

- Токарный инструмент, определённый в toolturn.trn: Инструмент номер 10: T0:1, ORI:0, TYPE: ЧЕРНОВОЙ, прорезной осевой инструмент
- Токарный инструмент, определённый в toolturn.trn: Инструмент номер 11: T0:8, ORI:0, TYPE: ЧЕРНОВОЙ, прорезной радиальный инструмент

Отработка программы

- Вызов инструмента: прорезной осевой инструмент
- Запуск точения с интерполяцией: описание и вызов цикла **291**; **Q560**=1
- Останов точения с интерполяцией: описание и вызов цикла **291**; **Q560**=0
- Вызов инструмента: пробивной инструмент для радиальной прорезки
- Запуск точения с интерполяцией: описание и вызов цикла **291**; **Q560**=1
- Останов точения с интерполяцией: описание и вызов цикла **291**; **Q560**=0

> При преобразовании параметром **Q561** токарный инструмент отображается в симуляции как фрезерный.

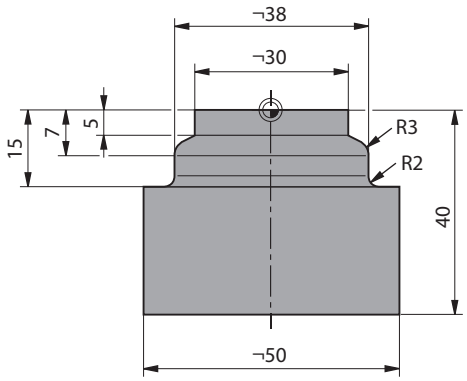
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; Вызов инструмента: прорезной осевой инструмент
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; Отвод инструмента
5 CYCL DEF 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. ~	
Q560=+1 ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~	
Q336=+0 ;UGOL SCHPINDEL ~	
Q216=+0 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q217=+0 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q561=+1 ;KONVERT. S TOKARN.INSTR-T	
6 CYCL CALL	; Вызов цикла
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; Позиционирование инструмента в плоскости обработки
8 L Z+10 FMAX	

9 L Z+0.2 F2000	; Позиционирование инструмента по оси шпинделя
10 LBL 1	; Канавка на торцевой поверхности, врезание 0,2 мм, глубина: 6 мм
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; Выход из канавки, шаг 0,4 мм
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; Подъем на безопасную высоту, отключение коррекции на радиус
17 CYCL DEF 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. ~	
Q560=+0 ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~	
Q336=+0 ;UGOL SCHPINDEL ~	
Q216=+0 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q217=+0 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q561=+0 ;KONVERT. S TOKARN.INSTR-T	
18 CYCL CALL	; Вызов цикла
19 TOOL CALL 11	; Вызов инструмента: прорезной радиальный инструмент
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; Отвод инструмента
22 CYCL DEF 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. ~	
Q560=+1 ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~	
Q336=+0 ;UGOL SCHPINDEL ~	
Q216=+0 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q217=+0 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q561=+1 ;KONVERT. S TOKARN.INSTR-T	
23 CYCL CALL	; Вызов цикла
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; Позиционирование инструмента в плоскости обработки
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; Позиционирование инструмента по оси шпинделя
27 LBL 3	; Канавка на боковой поверхности, врезание 0,2 мм, глубина: 6 мм
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; Выход из канавки, шаг 0,4 мм
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	

38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; Подъем на безопасную высоту, отключение коррекции на радиус
41 CYCL DEF 291 TOCH.INTER.SOPRJAZH. ~	
Q560=+0 ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~	
Q336=+0 ;UGOL SCHPINDEL ~	
Q216=+0 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q217=+0 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q561=+0 ;KONVERT. S TOKARN.INSTR-T	
42 CYCL CALL	; Вызов цикла
43 TOOL CALL 11	; Повторный **TOOL CALL** для отмены преобразования из параметра Q561
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

Пример: Точение с интерполяцией – цикл 292

В следующих управляющих программах используется цикл **292 TOCH. INTER. KONTUR**. Этот пример показывает изготовление внешнего контура при помощи вращающегося фрезерного шпинделя.



Отработка программы

- Вызов инструмента: фреза D20
- Цикл **32 DOPUSK**
- Ссылка на контур с помощью цикла **14**
- Цикл **292 TOCH. INTER. KONTUR**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; Вызов инструмента: концевая фреза D20
* - ...	; Задание допуска при помощи цикла 32
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
7 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1	

8 CYCL DEF 292 TOCH. INTER. KONTUR ~	
Q560=+1 ;SOPRJAZH. SPINDELJA ~	
Q336=+0 ;UGOL SCHPINDEL ~	
Q546=+3 ;NAPRAVL. VRACHENIYA ~	
Q529=+0 ;TIP OBRABOTKI ~	
Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE ~	
Q441=+1 ;PODACHA NA VREZANIE ~	
Q449=+15000 ;PODACHA ~	
Q491=+15 ;NACH. KONTURA RADIUS ~	
Q357=+2 ;BEZOP.RASST. STORONA ~	
Q445=+50 ;BEZOPASNAYA VYSOTA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; Предварительное позиционирование по оси инструмента, включение шпинделя
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Предварительное позиционирование в плоскости обработки в центр вращения, вызов цикла
11 M30	; Конец программы
12 LBL 1	; LBL1 содержит контур
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

14.4 Циклы для токарно-фрезерной обработки

14.4.1 Обзор

Для токарной обработки в система ЧПУ предоставляет следующие циклы:

Специальные циклы

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
800	**NASTR. SIST.KOORD.** (опция #50) ■ Установка инструмента в подходящее положение для токарного шпинделя	**DEF**-активный	Стр. 746
801	**SBROS SISTEMY KOORDINAT** (опция #50) ■ Сброс цикла **800**	**DEF**-активный	Стр. 754
892	**PROVERKA DISBALANSA** (опция #50) ■ Проверка дисбаланса токарного шпинделя	**DEF**-активный	Стр. 755

Циклы продольной токарной обработки

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
811	**TOCHEN. USTUPA PROD.** (опция #50) ■ Продольное точение прямоугольных уступов	**CALL**-активный	Стр. 760
812	**TOCH.UST.PROD.RASSH.** (опция #50) ■ Продольное точение прямоугольных уступов ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 764
813	**TOCHENIE S VREZANIEM PRODOLNOE** (опция #50) ■ Продольное точение уступов с врезанием	**CALL**-активный	Стр. 770
814	**TOCHENIE S VREZANIEM PROD.RASSH.** (опция #50) ■ Продольное точение уступов с врезанием ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 774
810	**TOCHEN.KONTURA PROD.** (опция #50) ■ Продольное точение произвольного контура вращения ■ Параллельное оси удаление материала	**CALL**-активный	Стр. 780
815	**TOCH.PARAL.KONT.PROD.** (опция #50) ■ Продольное точение произвольного контура вращения ■ Удаление материала параллельно контуру	**CALL**-активный	Стр. 785

Циклы поперечной токарной обработки

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
821	**TOCH.USTUPA POPER.** (опция #50) ■ Поперечное точение прямоугольных уступов	**CALL**-активный	Стр. 789
822	**TOCH.UST.POPER.RASSH** (опция #50) ■ Поперечное точение прямоугольных уступов ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 793
823	**TOCHENIE S VREZANIEM POPER.** (опция #50) ■ Поперечное точение уступов с врезанием	**CALL**-активный	Стр. 799
824	**TOCHENIE S VREZ.POPER.RASSH.** (опция #50) ■ Поперечное точение уступов с врезанием ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 803
820	**TOCH. KONTURA.POPER.** (опция #50) ■ Поперечное точение произвольного контура вращения	**CALL**-активный	Стр. 809

Циклы для прорезного точения

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
841	**PROTACHIVANIE POPERECHNOE PROSTOE** (опция #50) ■ Проходная обработка прорезным резцом прямоугольных канавок в продольном направлении	**CALL**-активный	Стр. 814
842	**PROTACH.POPER.RASSH.** (опция #50) ■ Проходная обработка прорезным резцом канавок в продольном направлении ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 819
851	**PROTACH.PROD.PROST.** (опция #50) ■ Проходная обработка прорезным резцом канавок в поперечном направлении	**CALL**-активный	Стр. 826
852	**PROTACH.PROD.RASSH.** (опция #50) ■ Проходная обработка прорезным резцом канавок в поперечном направлении ■ Скругление углов контура	**CALL**-активный	Стр. 830

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
	■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности		
840	**PROTACH.KONTUR.POPER** (опция #50) ■ Проходная обработка прорезным резцом канавок любой формы в продольном направлении	**CALL**-активный	Стр. 836
850	**PROTACH.KONTURA.PROD** (опция #50) ■ Проходная обработка прорезным резцом канавок любой формы в поперечном направлении ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 841

Циклы прорезки

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
861	**VYTACHIVANIE POPER.** (опция #50) ■ Радиальная прорезка прямоугольных канавок	**CALL**-активный	Стр. 846
862	**VYTACH.POPER.RASSH.** (опция #50) ■ Радиальная прорезка прямоугольных канавок ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 850
871	**VYTACHIVANIE PROD.** (опция #50) ■ Аксиальная прорезка прямоугольных канавок	**CALL**-активный	Стр. 857
872	**VYTACH.PROD.RASSH.** (опция #50) ■ Аксиальная прорезка прямоугольных канавок ■ Скругление углов контура ■ Фаска или скругление в начале и конце контура ■ Угол для торцевой и боковой поверхности	**CALL**-активный	Стр. 862
860	**VYTACH.KONTURA.RAD.** (опция #50) ■ Радиальная прорезка канавок любой формы	**CALL**-активный	Стр. 869
870	**VYTACH.KONTURA.PROD.** (опция #50) ■ Аксиальная прорезка канавок любой формы	**CALL**-активный	Стр. 875

Циклы нарезания резьбы

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
831	**NAREZ.REZBY.PROD.** (опция #50) ■ Нарезание продольной резьбы	**CALL**-активный	Стр. 881
832	**NAREZANIE REZBY RASSH.** (опция #50) ■ Нарезание конической и обычной резьбы, продольно и поперечно ■ Задание длины подвода и перебега	**CALL**-активный	Стр. 885
830	**NAREZ.REZBY. PARALL. KONTURU** (опция #50) ■ Нарезание резьбы любой формы, продольно и поперечно ■ Задание длины подвода и перебега	**CALL**-активный	Стр. 890

Расширенные токарные циклы

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
882	**ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB** (опция #50 и #158) ■ Черновая обработка сложных контуров под разными углами установки	**CALL**-активный	Стр. 897
883	**CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE** (опция #50 и #158) ■ Чистовая обработка сложных контуров под разными углами установки	**CALL**-активный	Стр. 902

14.4.2 Работа с токарными циклами

Работа с токарными циклами

В циклах точения система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) так, что не возникает повреждения заданного элемента контура. Система ЧПУ выдает предупреждение, если невозможно выполнить полную обработку контура активным инструментом.

Циклы точения можно использовать как для наружной, так и для внутренней обработки. В зависимости от соответствующего цикла, система ЧПУ распознает положение обработки (внешняя или внутренняя) по начальной позиции или по положению инструмента при вызове цикла. В некоторых циклах можно вводить положение обработки напрямую. После смены положения обработки необходимо проверять положение инструмента и направление вращения.

При программировании **M136** перед циклом система ЧПУ интерпретирует значения подачи в цикле в мм/об, без **M136** в мм/мин.

При выполнении цикла точения во время обработки с установленным положением (**M144**), углы инструмента меняются по отношению к контуру. Система ЧПУ автоматически учитывает эти изменения и контролирует обработку с установленным положением осей на наличие повреждений контура.

Некоторые циклы обрабатывают контуры, которые вы описали в подпрограмме. Программирование этих контуров осуществляется с помощью функций траектории диалога открытым текстом. Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR**, чтобы задать номер подпрограммы.

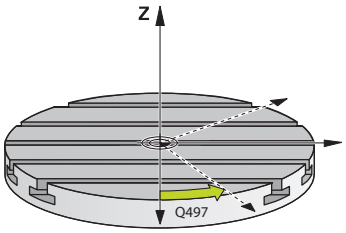
Циклы точения 81x - 87x, а также 880, 882 и 883 должны вызываться с помощью **CYCL CALL** или **M99**. Перед вызовом цикла в любом случае программируются:

- Токарная обработка **ФУНКЦ.РЕЖИМ ТОЧЕН.**
- Вызов инструмента **ВЫЗОВ ИНСТР.**.
- Направление вращения токарного шпинделя, например, **M303**
- Выбор частоты вращения или скорости резания **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- если вы используете подачу на оборот мм/об, **M136**
- Позиционирование инструмента в подходящую стартовую точку, например, **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Согласование системы координат и выравнивание инструмента **CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD.**.

14.4.3 Цикл 800 NASTR. SIST.KOORD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.
Цикл зависит настроек станка.



Для выполнения токарной обработки необходимо установить инструмент в соответствующее положение в отношении токарного шпинделя. Вы можете использовать для этого цикл **800 NASTR. SIST.KOORD.**.

Во время токарной обработки важно учитывать угол наклона между инструментом и токарным шпинделем для, например, обеспечения возможности обработки контуров с поднутрениями. В цикле **800** имеются различные возможности выравнивания системы координат для обработки под углом:

- Если поворотная ось позиционирована для наклонной обработки, то с помощью цикла **800** можно выровнять систему координат по положению поворотных осей (**Q530=0**). В этом случае для правильного пересчёта вы должны запрограммировать **M144** или **M128**/**TCPM**
- Цикл **800** рассчитывает требуемый угол поворотной оси на основе угла наклона **Q531**. В зависимости от выбранной стратегии в параметре **REZHIM POSICIONIROV. Q530** система ЧПУ позиционирует поворотную ось с компенсирующим перемещением (**Q530=1**) или без него (**Q530=2**)
- Цикл **800** рассчитывает требуемый угол поворотной оси на основании угла наклона инструмента **Q531**, но не выполняет позиционирования поворотной оси (**Q530=3**). После отработки цикла вы должны самостоятельно позиционировать на рассчитанные значения: **Q120** (ось A), **Q121** (ось B) и **Q122** (ось C).

Если ось фрезерного шпинделя и ось токарного шпинделя расположены параллельно друг другу, то с помощью **угла прецессии Q497** можно определить любой поворот системы координат вокруг оси шпинделя (оси Z). Это может потребоваться, если из-за недостатка места для выполнения обработки необходимо привести инструмент в определенное положение или, если нужен лучший обзор для наблюдения за процессом. Если ось фрезерного шпинделя и ось токарного шпинделя расположены не параллельно друг другу, целесообразно применять в обработке только два угла прецессии. Система ЧПУ выбирает из заданного значения **Q497** ближайший угол.

Цикл **800** позиционирует фрезерный шпиндель таким образом, что режущая кромка инструмента выровнена по контуру вращения. Вы также можете использовать зеркально отображённый инструмент (**OBR. HOD INSTRUMENTA Q498**), при этом фрезерный шпиндель будет позиционирован смещённым на 180 °. Это позволяет использовать инструмент как для внутренней, так и для внешней обработки. Расположите режущую кромку инструмента по середине токарного шпинделя при помощи строки перемещения, например, **L Y+0 R0 FMAX**.

- Если вы измените позицию оси качания, тогда вам нужно будет снова выполнить цикл **800**, для того чтобы настроить систему координат
- Проверить ориентацию инструмента перед обработкой

Обточка эксцентриков

Во многих случаях невозможно установить деталь так, чтобы ось центра вращения совпадала с осью токарного шпинделя. Это бывает, например, при обработке больших или несимметричных относительно оси вращения деталей. Токарную обработку можно, тем не менее, выполнить с функцией точения эксцентриков **Q535** в цикле **800**.

При выполнении эксцентрического точения некоторые линейные оси сопрягаются с токарным шпинделем. Система ЧПУ компенсирует эксцентриситет при помощи кругового компенсирующего движения синхронизированных линейных осей.

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

При большом числе оборотов и высоком эксцентриситете для выполнения синхронного движения необходимы высокие подачи линейных осей. В случае не соблюдения такой подачи, контур будет поврежден. Поэтому система ЧПУ выдаст предупреждение, если максимальная скорость оси или ускорение будет превышать 80 %. В таком случае следует сократить число оборотов.

Указания по обслуживанию

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При включение и выключение синхронизации система ЧПУ выполняет компенсирующие перемещения. Учитывайте возможность столкновений.

- ▶ Включение и выключение синхронизации следует выполнять только на остановленном токарном шпинделе

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При выполнении обточки эксцентрика контроль столкновений DCM не активирован Во время выполнения обточки эксцентрика система ЧПУ показывает соответствующее предупреждение.

- ▶ Обратить внимание на возможные столкновения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Из-за вращения детали возникают центробежные силы, которые в зависимости от дисбаланса вызывают вибрацию (резонансные колебания). Это оказывает отрицательное влияние на процесс обработки и уменьшает срок службы инструмента.

- Выбрать технические данные таким образом, чтобы не возникло вибрации (резонансных колебаний).

- Перед обработкой выполните пробный проход, чтобы убедиться в возможности достижения требуемой скорости.
- Система ЧПУ показывает позиции линейных осей, полученные в результате компенсации, только при отображении фактического положения.

Действие

С помощью цикла **800 NASTR. SIST.KOORD.** система ЧПУ выравнивает систему координат детали и соответствующим образом ориентирует инструмент. Цикл **800** действует до момента его сброса при помощи цикла **801** или до нового определения цикла **800**. Некоторые функции цикла **800** сбрасываются из-за воздействия следующих факторов:

- Зеркальное отражение данных инструмента (**Q498 OBR. HOD INSTRUMENTA**) сбрасывается во время вызова инструмента **TOOL CALL**
- Функция **TOCHEN. EKSCENTRIKA Q535** сбрасывается в конце программы или при прерывании программы (внутренний останов)

Рекомендации

Производитель станка определяет конфигурацию вашего станка. Если в такой конфигурации шпиндель инструмента определен как ось в кинематике, то потенциометр подачи действует при перемещениях в цикле **800**.

Производитель станка может настроить сетку для позиционирования шпинделя инструмента.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если фрезерный шпиндель в токарном режиме определён, как ось, то система ЧПУ может определять инверсию из положения оси. Если фрезерный шпиндель, всё же остаётся определён, как шпиндель, то существует опасность, что инверсия инструмента будет потеряна! В обоих случаях выполните следующее

- После кадра **TOOL CALL** заново активируйте инверсию инструмента

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если **Q498**=1 и в дополнение запрограммирована функция **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, в зависимости от конфигурации можно получить два различных результата. Если шпиндель инструмента определен в качестве оси, **LIFTOFF** вращается синхронно с реверсным ходом инструмента. Если шпиндель инструмента определен в качестве кинематической трансформации, **LIFTOFFне** вращается с синхронно с реверсным ходом инструмента!

- Осторожно протестируйте управляющую программу в режиме работы **Отраб. программы** режим **Покадрово**
- При необходимости, измените знак заданного угла SPB.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Инструмент должен быть установлен в правильное положение и измерен.
- Цикл **800** позиционирует только первую ось вращения, считая от инструмента. Если **M138** активирован, то это ограничивает выбор определенными осями вращения. Если вы хотите позиционировать на определённую позицию другую ось вращения, то вы должны соответственно позиционировать эту ось перед вызовом цикла **800**.

  Дополнительная информация: "Учёт поворотных осей для обработки с M138", Стр. 1374

Указания к программированию

- Данные инструмента могут быть отражены зеркально (**Q498 OBR. HOD INSTRUMENTA**), только тогда, когда выбран токарный инструмент.
- Для сброса цикла **800** запрограммируйте цикл **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT**.
- Цикл **800** ограничивает максимально допустимую частоту вращения при точении эксцентрика. Это получается в результате конфигурации, зависящей от станка (задается производителем станка), и величины эксцентриситета. Существует возможность запрограммировать ограничение частоты вращения перед циклом **800** с помощью функции **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Если значение этого ограничения частоты вращения меньше чем ограничение частоты вращения, рассчитанное в цикле **800**, действует меньшее значение. Для сброса цикла **800** запрограммируйте цикл **801**. Тем самым будут сброшены также установленные в цикле ограничения скорости вращения. Далее действует снова ограничение частоты вращения, запрограммированной при вызове цикла с помощью функции **ФУНКЦИЯ ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ SMAX**.
- Если заготовка должна вращаться вокруг шпинделя детали, используйте смещение шпинделя детали в таблице точек привязки. Базовое вращение не возможно, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Если вы используете в параметре **Q530** обработка под углом значение 0 (поворотные оси предварительно позиционированы), то вы должны перед этим запрограммировать **M144** или **TCPM/M128**.
- При использовании в параметре **Q530** Обработка под углом настроек 1: MOVE, 2: TURN и 3: STAY, система ЧПУ (в зависимости от конфигурации станка) активирует функцию **M144** или TCPM

  Дополнительная информация: "Токарная обработка (опция #50)", Стр. 226

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q497 Угол прецессии? Угол, на который система ЧПУ устанавливает инструмент. Ввод: **0.0000...359.9999**
	Q498 Обр. ход инструм. (0=нет/1=да)? Зеркальное отображение инструмента для обработки внутри / снаружи. Ввод: **0**, **1**
	Q530 Режим позиционирования? Позиционирование поворотных осей для обработки под углом: **0**: сохранение положения поворотных осей (оси должны быть предварительно позиционированы) **1**: оси вращения автоматически позиционируются со слежением за вершиной инструмента (MOVE). Относительное расположение инструмента и заготовки при этом не изменится. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей **2**: оси вращения автоматически позиционируются, без слежения за вершиной инструмента (TURN) **3**: оси вращения не позиционируются. Позиционируете поворотные оси в следующем, отдельном кадре позиционирования (STAY). Система ЧПУ сохраняет значения позиции в параметрах **Q120** (ось A), **Q121** (ось B) и **Q122** (ось C). Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q531 Угол установки? Угол угол наклона для выравнивания инструмента Ввод: **-180...+180**
	Q532 Подача позиционирования? Скорость перемещения поворотных осей при автоматическом позиционировании Ввод: **0001...99999,999** или альтернативно **FMAX**
	Q533 Предпочтительное направление? **0**: решение, ближайшее к текущей позиции **-1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до -179,9999°. **+1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до +180°. **-2**: решение, лежащее в диапазоне от -90° до -179,9999°. **+2**: решение, лежащее от +90° до +180°. Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q535 Точение эксцентрика? Сопряжение осей для точения эксцентрика: **0**: нет сопряжения осей **1**: активировать сопряжение осей. Центр вращения находится в активной точке привязки **2**: активировать сопряжение осей. Центр вращения находится в активной нулевой точке **3**: Сопряжение осей не менять Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q536 Точен. эксцентрика без останова? Прерывание выполнения программы перед сопряжением осей: **0**: Останов перед новым сопряжением. Система ЧПУ в остановленном состоянии откроет окно, в котором будет отображаться значение эксцентриситета и максимальные отклонения отдельных осей. Затем вы можете продолжить обработку с помощью **NC-старт** или выбрать **ОТМЕНА** **1**: сопряжение осей без предварительного останова Ввод: **0**, **1**
	Q599 или **QS599 Расстояние отвода / макрос?** Отход перед выполнением позиционирования вдоль оси вращения или по оси инструмента: **0**: без отвода **-1**: максимальный отвод с помощью **M140 MB MAX**, смотри "Отвод по оси инструмента с помощью M140", Стр. 1375 **>0**: путь для отвода в **мм** или **дюйм** **"..."**: путь к управляющей программе, которая должна вызываться как макрос пользователя. **Дополнительная информация:** "Пользовательский макрос", Стр. 753 Ввод: **-1...9999** или текст максимум **255** знаков или **QS**-параметр

Пример

```
11 CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~
    Q497=+0          ;UGOL PRETSESSII ~
    Q498=+0          ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~
    Q530=+0          ;REZHIM POSICIONIROV. ~
    Q531=+0          ;UGOL USTANOVKI ~
    Q532=+750        ;PODACHA ~
    Q533=+0          ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~
    Q535=+3          ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~
    Q536=+0          ;EKSCENTR. BEZ STOP ~
    Q599=-1          ;OTVOD
```

Пользовательский макрос

Пользовательский макрос – это другая управляющая программа.

Пользовательский макрос содержит последовательность нескольких команд. Макрос позволяет определить несколько функций ЧПУ, которые выполняет система ЧПУ. Как пользователь, вы создаете макросы как управляющие программы.

Функциональность макросов соответствует вызываемым управляющим программам, например, через **PGM CALL**. Вы определяете макрос как управляющую программу с типом файла *.h.

- HEIDENHAIN рекомендует использовать в макросах QL-параметры. QL-параметры действуют исключительно локально в пределах управляющей программы. Если вы используете другие типы переменных в макросе, изменения могут также повлиять на вызывающую управляющую программу. Чтобы внести явные изменения в вызывающую программу ЧПУ, используйте параметры Q или QS с номерами от 1200 до 1399.
- Вы можете считать значения параметров цикла внутри макроса.

  Дополнительная информация: "Переменные: параметры Q, QL, QR и QS", Стр. 1390

Пример пользовательского макроса для отвода

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; Сброс TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; Перемещения с помощью M91
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; Если Q533 (предпочтительное направление из цикла 800) не равен 0, перейти к LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; Чтение системных данных (заданная позиция в REF координатах) и сохранение в QL1
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = проверка знака
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; Перейти к LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = проверка знака
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; отвод с помощью M91
11 END PGM RET MM	

14.4.4 Цикл 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.
Цикл зависит настроек станка.

Цикл **801** сбрасывает в исходное состояние следующие настройки, которые были запрограммированы с помощью цикла **800**:

- Угол прецессии **Q497**
- Инверсия инструмента **Q498**

При выполнении с помощью цикла **800** функции точения эксцентриков следует соблюдать следующее: Цикл **800** ограничивает максимально допустимую частоту вращения при точении эксцентрика. Это получается в результате конфигурации, зависящей от станка (задается производителем станка), и величины эксцентриситета. Существует возможность запрограммировать ограничение частоты вращения перед циклом **800** с помощью функции **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Если значение этого ограничения частоты вращения меньше чем ограничение частоты вращения, рассчитанное в цикле **800**, действует меньшее значение. Для сброса цикла **800** запрограммируйте цикл **801**. Тем самым будут сброшены также установленные в цикле ограничения скорости вращения. Далее действует снова ограничение частоты вращения, запрограммированной при вызове цикла с помощью функции **ФУНКЦИЯ ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ SMAX**.

После отработки цикла **801** инструмент не устанавливается в исходную позицию. Если инструмент был ориентирован с помощью цикла **800**, он остается в этом положении и после сброса.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- С помощью цикла **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT** вы можете сбросить настройки, которые вы установили с помощью цикла **800 NASTR. SIST.KOORD.**.

Указания к программированию

- Для сброса цикла **800** запрограммируйте цикл **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT**.
- Цикл **800** ограничивает максимально допустимую частоту вращения при точении эксцентрика. Это получается в результате конфигурации, зависящей от станка (задается производителем станка), и величины эксцентриситета. Существует возможность запрограммировать ограничение частоты вращения перед циклом **800** с помощью функции **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Если значение этого ограничения частоты вращения меньше чем ограничение частоты вращения, рассчитанное в цикле **800**, действует меньшее значение. Для сброса цикла **800** запрограммируйте цикл **801**. Тем самым будут сброшены также установленные в цикле ограничения скорости вращения. Далее действует снова ограничение частоты вращения, запрограммированной при вызове цикла с помощью функции **ФУНКЦИЯ ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ SMAX**.

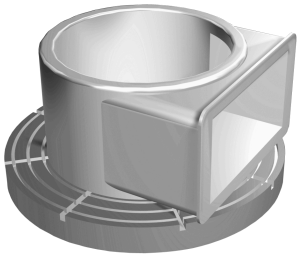
Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Цикл **801** не содержит параметров цикла. Завершите ввод цикла клавишей **END**

14.4.5 Цикл 892 PROVERKA DISBALANSA

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



При токарной обработке асимметричной заготовки, например, корпуса насоса, может возникнуть дисбаланс. В зависимости от частоты вращения, веса и формы заготовки станок может подвергаться значительным нагрузкам. При помощи цикла **892 PROVERKA DISBALANSA** система ЧПУ проверяет токарный шпиндель на наличие дисбаланса. В данном цикле используются два параметра. **Q450** описывает максимальный дисбаланс, а **Q451** максимальную частоту вращения. **В случае превышения максимального значения дисбаланса выдается сообщение об ошибке и выполнение управляющей программы прерывается.** Если максимальное значение дисбаланса не превышается, то система ЧПУ отрабатывает управляющую программу до конца. Данная функция защищает механические узлы станка. Оператор может среагировать в случае слишком большого дисбаланса.

Рекомендации

Конфигурирование цикла **892** выполняет производитель станка.

Функцию цикла **892** задает производитель станка.

В процессе регистрации дисбаланса шпиндель вращается.

Данная функция может выполняться также на станках, оснащенных более чем одним шпинделем. Для этого необходимо обратиться к производителю станка.

Возможность использования встроенной функции контроля дисбаланса следует проверять на каждом из применяемых типов станков. Если амплитуда дисбаланса шпинделя оказывает крайне незначительное влияние на соседние оси, то в некоторых случаях расчет корректных значение дисбаланса не представляется возможным. В этом случае для контроля дисбаланса следует использовать систему с внешними датчиками.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Проверьте дисбаланс после зажима новой детали. При необходимости, скомпенсируйте дисбаланс с помощью противовесов. Если сильный дисбаланс не будет компенсирован, это может привести к повреждению станка.

- Перед началом нового цикла обработки запускайте цикл **892**.
- При необходимости компенсируйте дисбаланс с помощью противовеса.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Из-за удаления материала во время обработки меняется распределение массы заготовки. Это приводит к дисбалансу, поэтому между шагами обработки рекомендуется проводить контроль дисбаланса. Если сильный дисбаланс не будет компенсирован, это может привести к повреждению станка.

- Выполняйте цикл **892** также и между шагами обработки
- При необходимости компенсируйте дисбаланс с помощью противовеса.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

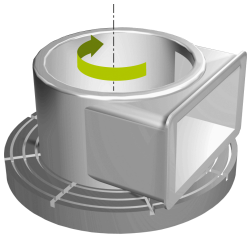
Сильный дисбаланс при большой массе может, прежде всего, повредить станок При выборе частоты вращения учитывайте массу и дисбаланс заготовки.

- Для тяжелых заготовок или при сильном дисбалансе не программируйте высокую частоту вращения.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Если цикл **892 PROVERKA DISBALANSA** в управляющей программе был прерван, то рекомендуется воспользоваться ручным циклом ИЗМЕРИТЬ ДИСБАЛАНС. При помощи данного цикла система ЧПУ определяет дисбаланс и рассчитывает массу и позицию необходимого противовеса.

  Дополнительная информация: "Дисбаланс в режиме точения", Стр. 238

Параметры цикла

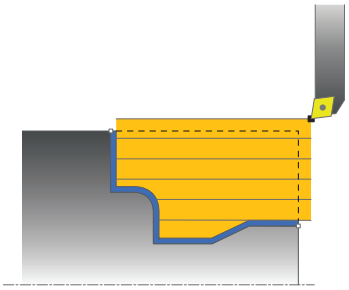
Вспомогат. рисунок	Параметр
	**Q450 Макс. допустимая ампл. биения?** Указывает максимальную амплитуду синусоидального сигнала дисбаланса в миллиметрах (мм). Данный сигнал рассчитывается на основании ошибки запаздывания измерительной оси и оборотов шпинделя. Ввод: **0...99999,9999**
	Q451 Частота вращения? Ввод в оборотах в минуту (об/мин). Проверка дисбаланса начинается с малой начальной частоты вращения (например, 50 об/мин). Она автоматически повышается на заданную величину шага (например, 25 об/мин). Частота вращения повышается до тех пор, пока она не достигнет значения, определенного в параметре **Q451**. Коррекция шпинделя не действует. Ввод: **0...99999**

Пример

```
11 CYCL DEF 892 PROVERKA DISBALANSA ~
    Q450=+0                 ;MAX. BIENIE ~
    Q451=+50                ;CHASTOTA VRASCHENIJA
```

14.4.6 Основы циклов проходной обработки

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.
Опция #50 должна быть активирована.



Предварительное позиционирование инструмента в значительной мере влияет на рабочую область цикла, а следовательно и на время обработки. Начальной точке цикла при черновой обработке соответствует позиция инструмента при вызове цикла. При расчете области резания система ЧПУ учитывает начальную точку и заданную в цикле конечную точку или заданный в цикле контур. Если начальная точка лежит внутри области резания, система ЧПУ заранее позиционирует инструмент на безопасное расстояние в едином цикле.

Направление снятия стружки для циклов **81x** - вдоль оси вращения, а для циклов **82x** - поперек оси вращения. В цикле **815** движения выполняются параллельно контуру.

Вы можете использовать циклы для внутренней и внешней обработки. Такую информацию система ЧПУ получает из положения инструмента или определения цикла.

Дополнительная информация: "Работа с токарными циклами", Стр. 745

В циклах, в которых отрабатывается заданный контур (циклы **810**, **820** и **815**,) направление контура отвечает за направление обработки.

В циклах снятия стружки вы можете выбирать между такими стратегиями обработки, как черновая и чистовая обработка, а также полная обработка.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы проходного точения автоматически позиционируют инструмент в начальную точку при чистовой обработке. На стратегию подвода влияет позиция инструмента при вызове цикла. При этом решающим является, находится ли инструмент в пределах или за пределами огибающего контура при вызове цикла. Огибающий контур – это запрограммированный контур, увеличенный на размер безопасного расстояния. Если инструмент находится в пределах огибающего контура, цикл позиционирует его в начальную точку по кратчайшему пути с заданной подачей. Из-за этого могут возникнуть повреждения контура.

- Позиционируйте инструмент таким образом, чтобы подвод к начальной точке мог осуществляться без повреждений контура.
- Если инструмент находится за пределами огибающего контура, то позиционирование выполняется на ускоренном ходу за пределами огибающего контура и на запрограммированной подаче в его пределах.

Система ЧПУ контролирует длину режущей кромки **CUTLENGTH** в циклах съема материала. Если глубина резания, запрограммированная в цикле токарной обработки, превышает длину режущей кромки, определенную в таблице инструментов, то система ЧПУ выдает предупреждение. В этом случае глубина резания в цикле обработки автоматически уменьшается.

Обработка с одним инструментом FreeTurn

Система ЧПУ поддерживает обработку контуров с помощью инструмента FreeTurn в циклах **81x** и **82x**. С помощью этого метода вы можете выполнять самые распространенные токарные операции всего одним инструментом. Благодаря гибкому инструменту время обработки может быть сокращено, поскольку системе ЧПУ приходится менять меньше инструментов.

Условия

- Инструмент должен быть правильно определен.
  "Токарная обработка инструментом FreeTurn"

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Длина шейки токарного инструмента ограничивает диаметр, который может быть обработан. Во время отработки существует риск столкновения!

- ▶ Проверка отработки с помощью моделирования

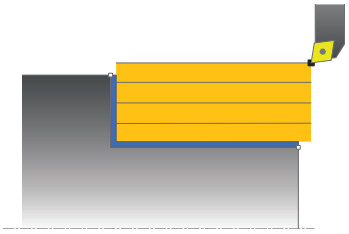
Управляющая программа ЧПУ остается неизменной до вызова режущей кромки инструмента FreeTurn.

Дополнительная информация: "Пример: Точение инструментом FreeTurn", Стр. 914

14.4.7 Цикл 811 TOCHEN. USTUPA PROD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять токарную обработку прямоугольных уступов.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для внутренней и внешней обработки. Если при вызове цикла инструмент находится снаружи обрабатываемого контура, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если при вызове цикла инструмент находится внутри обрабатываемого контура, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

Цикл выполняет обработку области от позиции инструмента и до заданной в цикле конечной точки.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ перемещает инструмент по оси Z на безопасное расстояние **Q460**. Перемещение выполняется на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали с определенной подачей **Q505**.
4 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

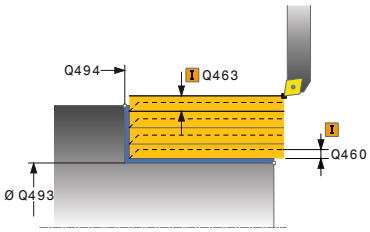
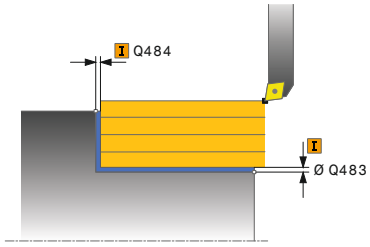
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

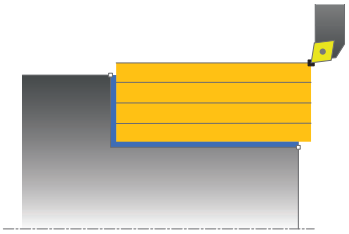
Пример

```
11 CYCL DEF 821 TOCHEN. USTUPA PROD. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.8 Цикл 812 TOCH.UST.PROD.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять токарную обработку уступов. Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в цикле можно задать угол для торцевой или боковой поверхности
- в углу контура можно добавить радиус

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если начальная точка лежит внутри области резания, система ЧПУ позиционирует инструмент сначала по оси X, а затем по оси Z на безопасное расстояние и начинает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Если стартовая точка лежит в пределах области снятия стружки, система ЧПУ сначала позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

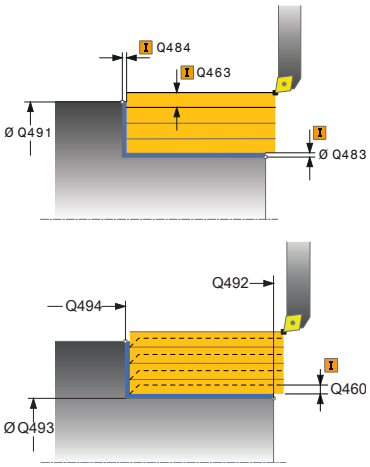
Рекомендации

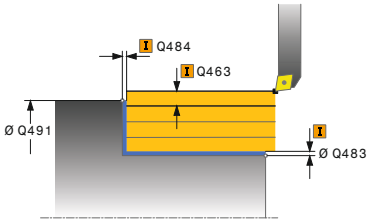
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата по оси Z точки начала контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол плоскости периметра? Угол между плоскостью боковой поверхности и осью вращения Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q500 Радиус угла контура?** Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**
	Q496 Угол плоской поверхности? Угол между торцевой поверхностью и осью вращения Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура (торцевая поверхность): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q483 Припуск на диаметр? Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

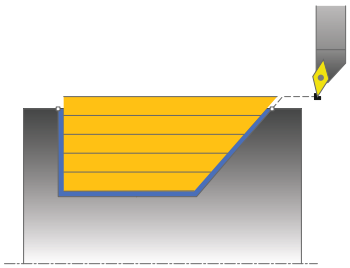
Пример

```
11 CYCL DEF 812 TOCH.UST.PROD.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=+0                 ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;UGOL PLOSKOSTI PERIMETRA ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+0                 ;UGOL PLOSKOJ POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.9 Цикл 813 TOCHENIE S VREZANIEM PRODOLNOE

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять токарную обработку уступов с элементами врезания (подрез).

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше чем **Q492 Начало контура по Z**, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

В пределах поднутрения система ЧПУ выполняет врезание с подачей **Q478**. Движения отвода выполняются тогда каждый раз на безопасное расстояние.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

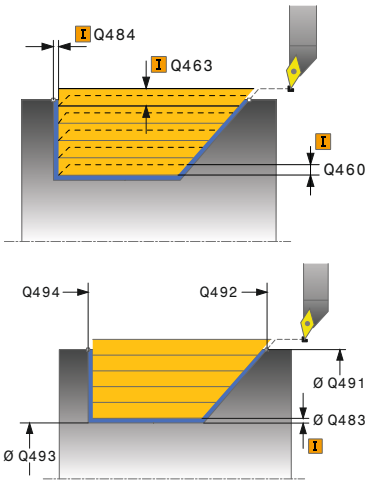
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогат. рисунок	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата на оси Z начальной точки для хода врезания Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол боковой поверхности элемента с врезанием. Привязкой угла является перпендикуляр к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Вспомогат. рисунок	Параметр
	Q483 Припуск на диаметр? Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

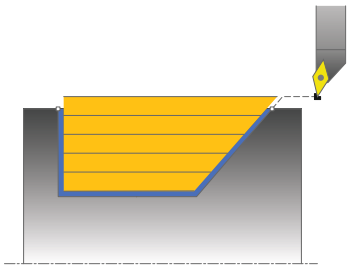
Пример

```
11 CYCL DEF 813 TOCHENIE S VREZANIEM PRODOLNOE ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=-10                ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q494=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.10 Цикл 814 TOCHENIE S VREZANIEM PROD.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять токарную обработку уступов с элементами врезания (подрез). Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в этом цикле можно задать угол для плоской поверхности и радиус для угла контура.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше чем **Q492 Начало контура по Z**, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

В пределах поднутрения система ЧПУ выполняет врезание с подачей **Q478**. Движения отвода выполняются тогда каждый раз на безопасное расстояние.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

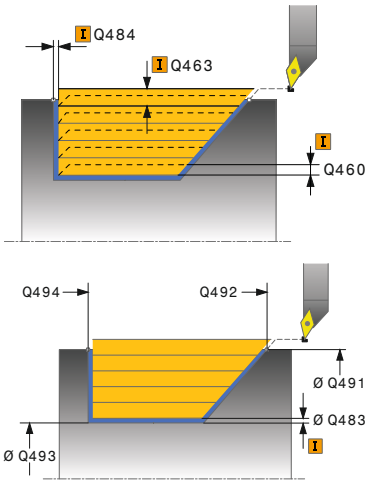
Рекомендации

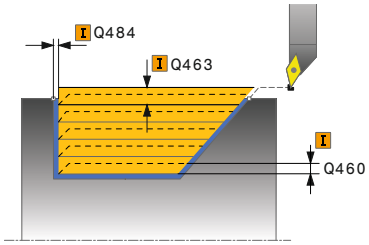
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата на оси Z начальной точки для хода врезания Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол боковой поверхности элемента с врезанием. Привязкой угла является перпендикуляр к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q500 Радиус угла контура?** Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**
	Q496 Угол плоской поверхности? Угол между торцевой поверхностью и осью вращения Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура (торцевая поверхность): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q483 Припуск на диаметр? Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

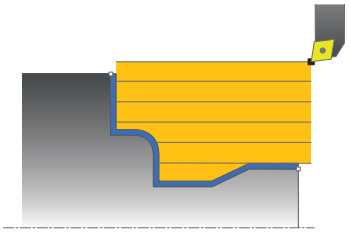
Пример

```
11 CYCL DEF 814 TOCHENIE S VREZANIEM PROD.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=-10                ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+0                 ;UGOL PLOSKOJ POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.11 Цикл 810 TOCHEN.KONTURA PROD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять продольную токарную обработку заготовок с любыми токарными контурами. Описание контура выполняется в подпрограмме.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Можно использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если стартовой точка контура больше конечной точки, то система ЧПУ выполняет обработку снаружи. Если начальная точка контура меньше конечной точки, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной позицией и конечной точкой в продольном направлении. Продольная резка выполняется параллельно оси и с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения

Ограничение резания распространяется на обрабатываемую область контура. Движения подвода и отвода могут пересекать ограничение резания. Позиция инструмента перед вызовом цикла влияет на реализацию ограничения резания. TNC7 выбирает материал на той стороне ограничения резания, на которой стоит инструмент перед вызовом цикла.

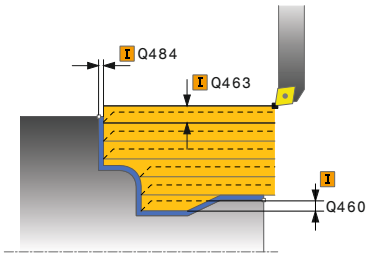
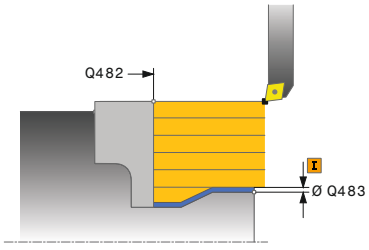
- Перед вызовом цикла позиционируйте инструмент так, чтобы он стоял уже на стороне ограничения резания, где материал должен быть срезан.

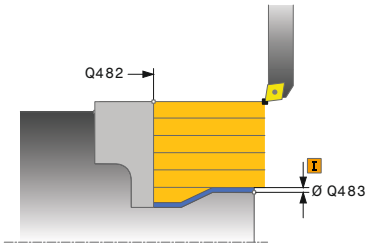
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогат. рисунок	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Безопасная высота?** Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q499 Реверс контура (0-2)? Установить направление обработки контура: **0**: контур обрабатывается в запрограммированном направлении **1**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному **2**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному, дополнительно настраивается положение инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**

Вспомогат. рисунок	Параметр
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q487 Разрешить врезание (0/1)? Разрешить обработку элементов с врезанием: **0**: не обрабатывать элементы с врезанием **1**: обрабатывать элементы с врезанием Ввод: **0**, **1**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q479 Границы обработки (0/1)? Активация ограничения резания: **0**: ограничение резания не активно **1**: ограничение резания (**Q480/Q482**) Ввод: **0**, **1**
	Q480 Значение ограничения диаметра? Значение X для ограничения контура (ввод в диаметре) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	**Q482 Значение ограничения резания Z?** Значение Z для ограничения контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

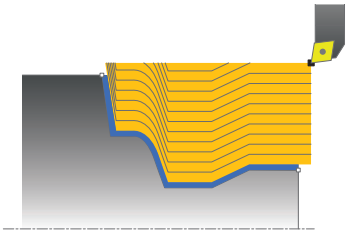
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 810 TOCHEN.KONTURA PROD. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q499=+0                 ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q487=+1                 ;TIP VREZANIYA ~
    Q488=+0                 ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;PRED. ZNACHENIE DIAMETRA ~
    Q482=+0                 ;PRED. ZNACHENIE PO Z ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

14.4.12 Цикл 815 TOCH.PARAL.KONT.PROD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять обработку заготовок с любыми токарными контурами. Описание контура выполняется в подпрограмме.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно контуру.

Можно использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если стартовой точка контура больше конечной точки, то система ЧПУ выполняет обработку снаружи. Если начальная точка контура меньше конечной точки, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной позицией и конечной точкой. Резка выполняется параллельно контуру и с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей назад в начальную позицию по оси X.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

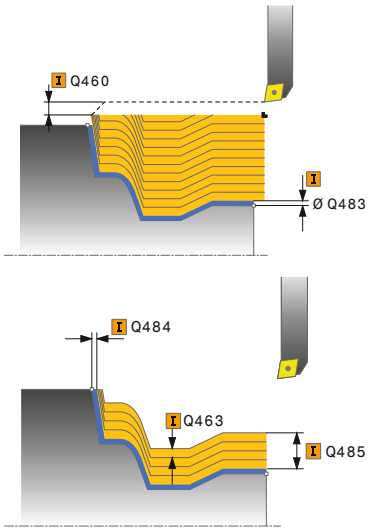
Рекомендации

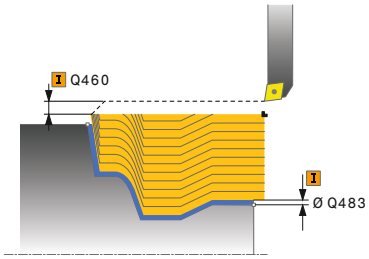
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q485 Припуск на заготовку? Припуск параллельно контуру на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q486 Тип линий резания (0/1)? Установить тип линии проходов: **0**: проходы с постоянным сечением стружки **1**: равноудаленное распределение проходов Ввод: **0**, **1**
	Q499 Реверс контура (0-2)? Установить направление обработки контура: **0**: контур обрабатывается в запрограммированном направлении **1**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному **2**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному, дополнительно настраивается положение инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999** **Q484 Припуск по Z?** Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999** **Q505 Подача для чистовой обработки?** Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

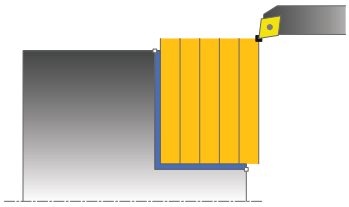
Пример

```
11 CYCL DEF 815 TOCH.PARAL.KONT.PROD. ~
    Q215=+0              ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2              ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    485+5                ;ALLOWANCE ON BLANK ~
    Q486=+0              ;INTERSECTING LINES ~
    Q499=+0              ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~
    Q463=+3              ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=0.3             ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q494=+0.2            ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2            ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.13 Цикл 821 TOCH.USTUPA POPER.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять поперечную токарную обработку прямоугольных уступов.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если при вызове цикла инструмент находится снаружи обрабатываемого контура, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если при вызове цикла инструмент находится внутри обрабатываемого контура, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

Цикл выполняет обработку области от начальной точки цикла и до определенной в цикле конечной точки.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ перемещает инструмент по оси Z на безопасное расстояние **Q460**. Перемещение выполняется на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали с определенной подачей **Q505**.
4 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

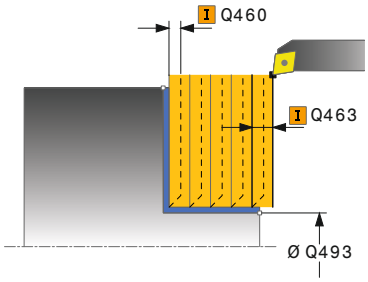
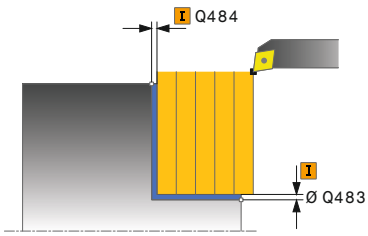
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Безопасная высота?** Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание в аксиальном направлении. Врезание распределяется равномерно, чтобы предотвратить появление следов от повторных проходов. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

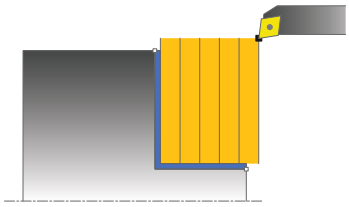
Пример

```
11 CYCL DEF 821 TOCH.USTUPA POPER. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q493=+30                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-5                 ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.14 Цикл 822 TOCH.UST.POPER.RASSH

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять поперечную токарную обработку уступов. Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в цикле можно задать угол для торцевой или боковой поверхности
- в углу контура можно добавить радиус

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если начальная точка лежит внутри области резания, система ЧПУ позиционирует инструмент сначала по оси Z, а затем по оси X на безопасное расстояние и начинает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

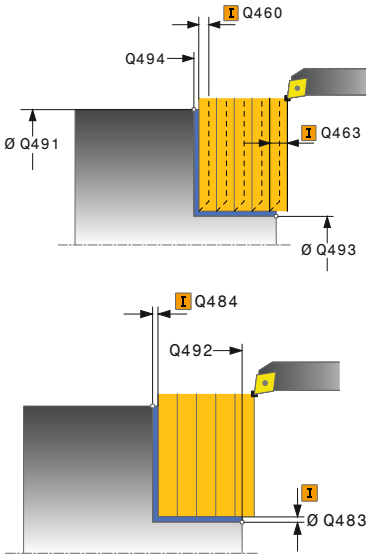
Рекомендации

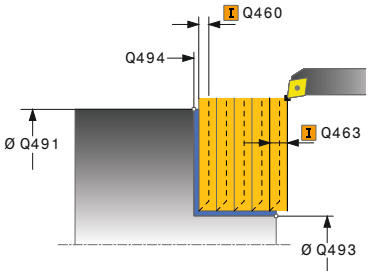
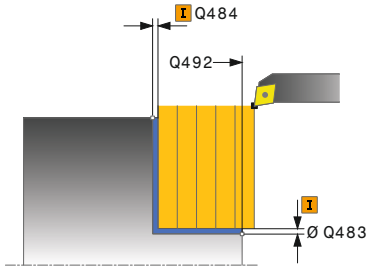
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата по оси Z точки начала контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол плоской поверхности? Угол между торцевой поверхностью и осью вращения Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q500 Радиус угла контура? Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**
	Q496 Угол плоскости периметра? Угол между плоскостью боковой поверхности и осью вращения Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура (торцевая поверхность): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	**Q463 Максимальная глубина резания?** Максимальное врезание в аксиальном направлении. Врезание распределяется равномерно, чтобы предотвратить появление следов от повторных проходов. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

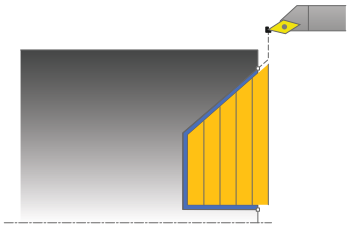
Пример

```
11 CYCL DEF 822 TOCH.UST.POPER.RASSH ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=+0                 ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+30                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-15                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+0                 ;UGOL PLOSKOJ POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+5                 ;UGOL PLOSKOSTI PERIMETRA ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.15 Цикл 823 TOCHENIE S VREZANIEM POPER.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять поперечную токарную обработку уступов с элементами врезания (подрез).

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В пределах поднутрения система ЧПУ выполняет врезание с подачей **Q478**. Движения отвода выполняются тогда каждый раз на безопасное расстояние.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей **Q478** на величину врезания назад.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

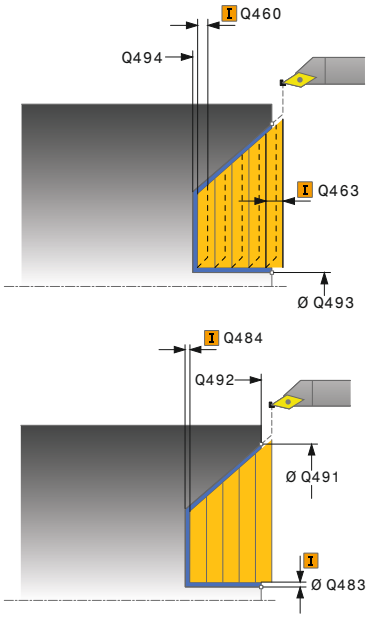
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата на оси Z начальной точки для хода врезания Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол боковой поверхности элемента с врезанием. Углом привязки является параллельная оси вращения прямая. Ввод: **0...89.9999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание в аксиальном направлении. Врезание распределяется равномерно, чтобы предотвратить появление следов от повторных проходов. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q483 Припуск на диаметр? Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

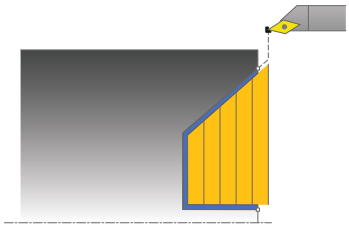
Пример

```
11 CYCL DEF 823 TOCHENIE S VREZANIEM POPER. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=+0                 ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+20                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-5                 ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+60                ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.16 Цикл 824 TOCHENIE S VREZ.POPER.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять поперечную токарную обработку уступов с элементами врезания (подрез). Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в этом цикле можно задать угол для плоской поверхности и радиус для угла контура.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В пределах поднутрения система ЧПУ выполняет врезание с подачей **Q478**. Движения отвода выполняются тогда каждый раз на безопасное расстояние.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей **Q478** на величину врезания назад.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

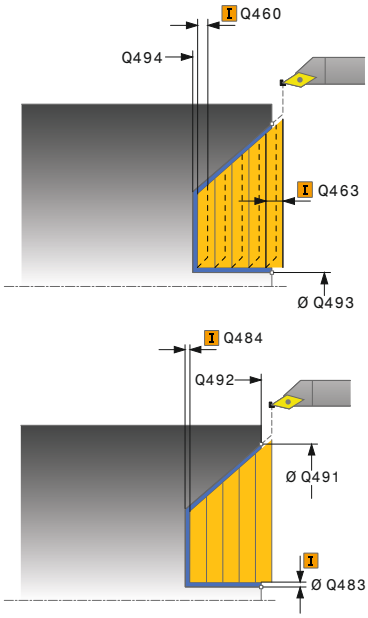
Рекомендации

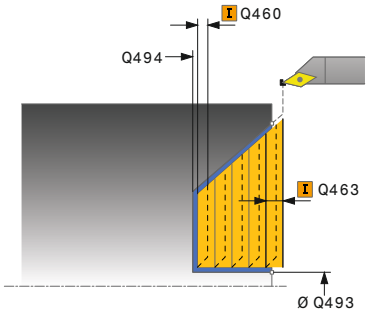
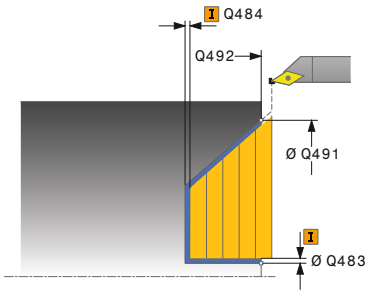
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр начала контура? Координата по оси X начальной точки для врезания (диаметр) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата на оси Z начальной точки для хода врезания Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол боковой поверхности элемента с врезанием. Углом привязки является параллельная оси вращения прямая. Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q500 Радиус угла контура? Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**
	Q496 Угол плоскости периметра? Угол между плоскостью боковой поверхности и осью вращения Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура (торцевая поверхность): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	**Q463 Максимальная глубина резания?** Максимальное врезание в аксиальном направлении. Врезание распределяется равномерно, чтобы предотвратить появление следов от повторных проходов. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

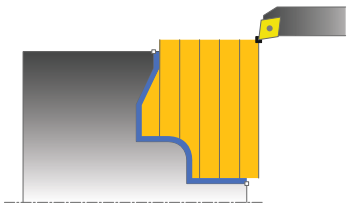
Пример

```
11 CYCL DEF 824 TOCHENIE S VREZ.POPER.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=+0                 ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+20                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+0                 ;UGOL PLOSKOJ POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q463=+3                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q506=+0                 ;SGLAZIVANIE KONTURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.17 Цикл 820 TOCH. KONTURA.POPER.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять поперечную токарную обработку заготовок с любыми токарными контурами. Описание контура выполняется в подпрограмме.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Можно использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если стартовой точка контура больше конечной точки, то система ЧПУ выполняет обработку снаружи. Если начальная точка контура меньше конечной точки, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если Z-координата стартовой точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент в начальную точку контура по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на врезание на ускоренном ходу параллельно оси. Значение подачи система ЧПУ рассчитывает в зависимости от **Q463 МАКС. ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ**.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной позицией и конечной точкой в поперечном направлении. Поперечная резка выполняется параллельно оси и с определенной подачей **Q478**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на величину подачи.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ повторяет эту операцию (1–4) до полного изготовления контура.
6 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ выполняет движение подачи на ускоренном ходу.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения

Ограничение резания распространяется на обрабатываемую область контура. Движения подвода и отвода могут пересекать ограничение резания. Позиция инструмента перед вызовом цикла влияет на реализацию ограничения резания. TNC7 выбирает материал на той стороне ограничения резания, на которой стоит инструмент перед вызовом цикла.

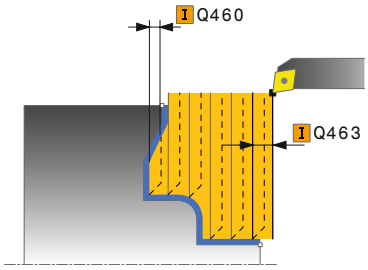
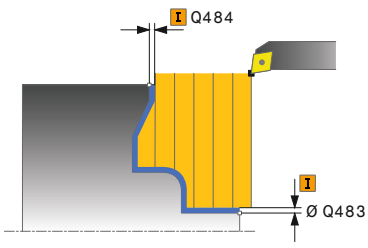
- Перед вызовом цикла позиционируйте инструмент так, чтобы он стоял уже на стороне ограничения резания, где материал должен быть срезан.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, благодаря чему не возникает повреждений элементов контура. Если полная обработка активным инструментом невозможна, система ЧПУ выдает предупреждение.
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.
- Прочитайте основы по циклам продольной обработки.
  Дополнительная информация: "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758

Указания к программированию

- Программировать кадр позиционирования в безопасную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Безопасная высота?** Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q499 Реверс контура (0-2)? Установить направление обработки контура: **0**: контур обрабатывается в запрограммированном направлении **1**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному **2**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному, дополнительно настраивается положение инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание в аксиальном направлении. Врезание распределяется равномерно, чтобы предотвратить появление следов от повторных проходов. Ввод: **0...99999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q487 Разрешить врезание (0/1)? Разрешить обработку элементов с врезанием: **0**: не обрабатывать элементы с врезанием **1**: обрабатывать элементы с врезанием Ввод: **0**, **1**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q479 Границы обработки (0/1)? Активация ограничения резания: **0**: ограничение резания не активно **1**: ограничение резания (**Q480/Q482**) Ввод: **0**, **1**
	Q480 Значение ограничения диаметра? Значение X для ограничения контура (ввод в диаметре) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Значение ограничения резания Z? Значение Z для ограничения контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Сглаживание контура (0/1/2)? **0**: после каждого прохода вдоль контура (в пределах области врезания) **1**: сглаживание контура после последнего прохода (весь контур), отвод под 45° **2**: без сглаживания контура, отвод под 45° Ввод: **0**, **1**, **2**

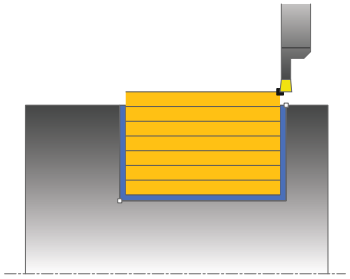
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 820 TOCH. KONTURA.POPER. ~
    Q215=+0                ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q499=+0                ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~
    Q463=+3                ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2              ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2              ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q487=+1                ;TIP VREZANIYA ~
    Q488=+0                ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;PRED. ZNACHENIE DIAMETRA ~
    Q482=+0                ;PRED. ZNACHENIE PO Z ~
    Q506=+0                ;SGLAZIVANIE KONTURA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

14.4.18 Цикл 841 PROSTOE TOCH. VITOCHKI, RAD. NAPR.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять прорезку прямоугольных канавок в продольном направлении. В процессе прорезного точения чередуются движения резца на глубину резания и затем движение черновой обработки. Таким образом происходит обработка с минимальными движениями подъема и подвода.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если при вызове цикла инструмент находится снаружи обрабатываемого контура, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если при вызове цикла инструмент находится внутри обрабатываемого контура, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Цикл выполняет обработку области от начальной точки цикла и до заданной в цикле конечной точки.

1 Система ЧПУ производит чистовую обработку от начальной точки цикла вплоть до первой точки глубины резания.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Если в цикле определен параметр ввода **Q488**, то элементы врезания обрабатываются при помощи данной подачи.
4 В случае, если в цикле было выбрано только одно направление обработки **Q507=1**, система ЧПУ поднимает инструмент на безопасное расстояние, возвращает на ускоренном ходу и снова обрабатывает контур с определенной подачей. При направлении обработки **Q507=0** производится подача на обе стороны.
5 Инструмент производит врезание до следующей глубины подачи.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины канавки.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент назад на безопасное расстояние и производит прорезку на обеих боковых сторонах.
8 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

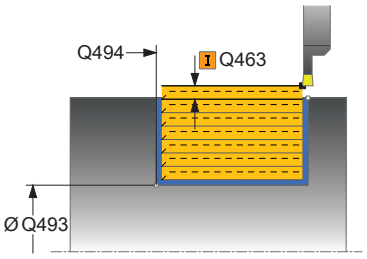
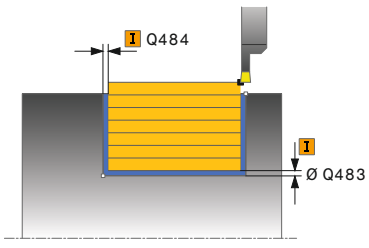
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Начиная со второго врезания, система ЧПУ сокращает длину каждого последующего прохода на 0,1 мм При этом сокращается боковое давление на инструмент. В случае, если в цикле задано значение ширины смещения **Q508**, то система ЧПУ уменьшает длину прохода на это значение. Остаток материала в конце предварительного прорезания срезается с помощью хода прорезания. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, если боковое смещение превышает 80 % эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки – 2 радиуса при вершине).
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	**Q493 Диаметр конца контура?** X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q507 Направл. (0=двунапр/1=однонапр)? Направление обработки: **0**: двунаправлено (обоих направлениях) **1**: в одном направлении (в направлении контура) Ввод: **0**, **1**
	Q508 Ширина смещения? Сокращение длины прохода. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода. Система ЧПУ ограничивает при необходимости запрограммированную ширину сдвига. Ввод: **0...99999**
	Q509 Компенс. глубины для завершения? В зависимости от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при точении. Возникающую при этом ошибку глубины врезания можно скорректировать при помощи коррекции глубины. Ввод: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

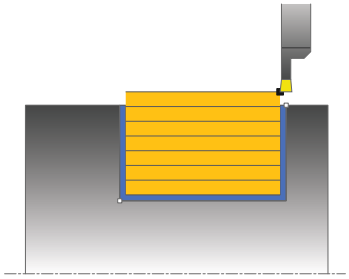
Пример

```
11 CYCL DEF 841 PROSTOE TOCH. VITOCHKI, RAD. NAPR.. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+2                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q507=+0                 ;NAPRAVLENIE OBRABOTKI ~
    Q508=+0                 ;SHIRINA SMESHENIJA ~
    Q509=+0                 ;KOMPENSATSIJA GLUBINI ~
    Q488=+0                 ;PODACHA VREZANIJA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.19 Цикл 842 PROTACH.POPER.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять прорезку прямоугольных канавок в продольном направлении. В процессе прорезного точения чередуются движения резца на глубину резания и затем движение черновой обработки. Таким образом происходит обработка с минимальными движениями подъема и подвода. Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в цикле можно задавать углы для боковых поверхностей канавки
- в углах контура можно добавить радиус

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла. Если координата X начальной точки меньше, чем **Q491 ДИАМЕТР начала контура**, то система ЧПУ позиционирует инструмент по координате X на **Q491** и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ производит чистовую обработку от начальной точки цикла вплоть до первой точки глубины резания.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Если в цикле определен параметр ввода **Q488**, то элементы врезания обрабатываются при помощи данной подачи.
4 В случае, если в цикле было выбрано только одно направление обработки **Q507=1**, система ЧПУ поднимает инструмент на безопасное расстояние, возвращает на ускоренном ходу и снова обрабатывает контур с определенной подачей. При направлении обработки **Q507=0** производится подача на обе стороны.
5 Инструмент производит врезание до следующей глубины подачи.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины канавки.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент назад на безопасное расстояние и производит прорезку на обеих боковых сторонах.
8 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла. Если координата X начальной точки меньше, чем **Q491 DIAMETR NACHALA KONTURA**, то система ЧПУ позиционирует инструмент по координате X на **Q491** и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с заданной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки с заданной подачей. В случае, если задан радиус для концов контура **Q500**, система ЧПУ выполняет чистовую обработку всей канавки в один проход.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

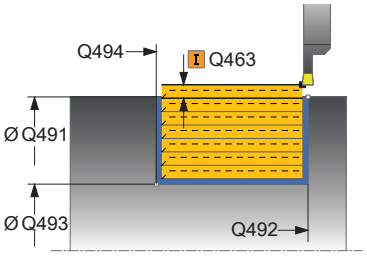
Рекомендации

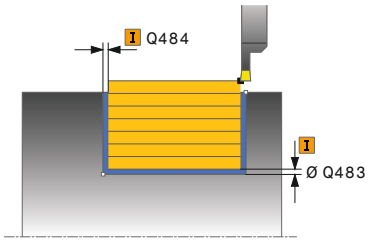
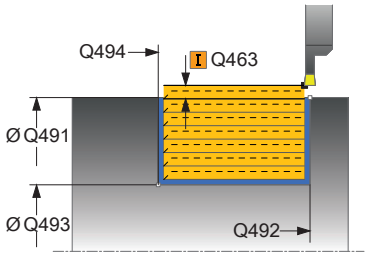
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Положение инструмента при вызове цикла (начальная точка цикла) влияет на размер области обработки.
- Начиная со второго врезания, система ЧПУ сокращает длину каждого последующего прохода на 0,1 мм При этом сокращается боковое давление на инструмент. В случае, если в цикле задано значение ширины смещения **Q508**, то система ЧПУ уменьшает длину прохода на это значение. Остаток материала в конце предварительного прорезания срезается с помощью хода прорезания. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, если боковое смещение превышает 80 % эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки – 2 радиуса при вершине).
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата по оси Z точки начала контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в начальной точке и перпендикуляром к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q500 Радиус угла контура? Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q496 Угол второй боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в конечной точке и перпендикуляром к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура: **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q463 Максимальная глубина резания?** Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q507 Направл. (0=двунапр/1=однонапр)? Направление обработки: **0**: двунаправлено (обоих направлениях) **1**: в одном направлении (в направлении контура) Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q508 Ширина смещения? Сокращение длины прохода. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода. Система ЧПУ ограничивает при необходимости запрограммированную ширину сдвига. Ввод: **0...99999**
	Q509 Компенс. глубины для завершения? В зависимости от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при точении. Возникающую при этом ошибку глубины врезания можно скорректировать при помощи коррекции глубины. Ввод: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

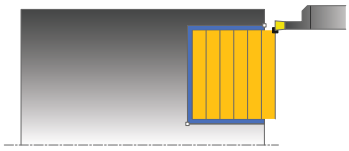
Пример

```
11 CYCL DEF 842 VYTACH.POPER.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=-20                ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+2                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q507=+0                 ;NAPRAVLENIE OBRABOTKI ~
    Q508=+0                 ;SHIRINA SMESHENIJA ~
    Q509=+0                 ;KOMPENSATSIJA GLUBINI ~
    Q488=+0                 ;PODACHA VREZANIJA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.20 Цикл 851 PROTACH.PROD.PROST.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять прорезку прямоугольных канавок в поперечном направлении. В процессе прорезного точения чередуются движения резца на глубину резания и затем движение черновой обработки. Таким образом происходит обработка с минимальными движениями подъема и подвода.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если при вызове цикла инструмент находится снаружи обрабатываемого контура, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если же при вызове цикла инструмент находится внутри обрабатываемого контура, то цикл выполняет обработку внутри.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Цикл выполняет обработку области от начальной точки цикла и до определенной в цикле конечной точки.

1 Система ЧПУ производит чистовую обработку от начальной точки цикла вплоть до первой точки глубины резания.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Если в цикле определен параметр ввода **Q488**, то элементы врезания обрабатываются при помощи данной подачи.
4 В случае, если в цикле было выбрано только одно направление обработки **Q507=1**, система ЧПУ поднимает инструмент на безопасное расстояние, возвращает на ускоренном ходу и снова обрабатывает контур с определенной подачей. При направлении обработки **Q507=0** производится подача на обе стороны.
5 Инструмент производит врезание до следующей глубины подачи.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины канавки.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент назад на безопасное расстояние и производит прорезку на обеих боковых сторонах.
8 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с заданной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

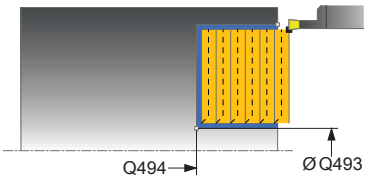
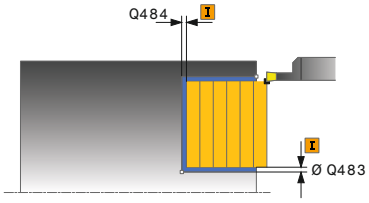
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)
- Начиная со второго врезания, система ЧПУ сокращает длину каждого последующего прохода на 0,1 мм При этом сокращается боковое давление на инструмент. В случае, если в цикле задано значение ширины смещения **Q508**, то система ЧПУ уменьшает длину прохода на это значение. Остаток материала в конце предварительного прорезания срезается с помощью хода прорезания. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, если боковое смещение превышает 80 % эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки – 2 радиуса при вершине).
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q493 Диаметр конца контура?** X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q507 Направл. (0=двунапр/1=однонапр)? Направление обработки: **0**: двунаправлено (обоих направлениях) **1**: в одном направлении (в направлении контура) Ввод: **0**, **1**
	Q508 Ширина смещения? Сокращение длины прохода. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода. Система ЧПУ ограничивает при необходимости запрограммированную ширину сдвига. Ввод: **0...99999**
	Q509 Компенс. глубины для завершения? В зависимости от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при точении. Возникающую при этом ошибку глубины врезания можно скорректировать при помощи коррекции глубины. Ввод: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

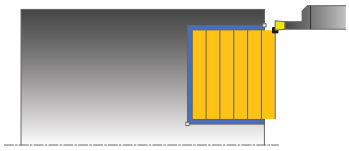
Пример

```
11 CYCL DEF 851 PROTACH.PROD.PROST. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q494=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+2                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q507=+0                 ;NAPRAVLENIE OBRABOTKI ~
    Q508=+0                 ;SHIRINA SMESHENIJA ~
    Q509=+0                 ;KOMPENSATSIJA GLUBINI ~
    Q488=+0                 ;PODACHA VREZANIJA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.21 Цикл 852 PROTACH.PROD.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого вы можете выполнять прорезку прямоугольных канавок в поперечном направлении. В процессе прорезного точения чередуются движения резца на глубину резания и затем движение черновой обработки. Таким образом происходит обработка с минимальными движениями подъема и врезания. Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в цикле можно задавать углы для боковых поверхностей канавки
- в углах контура можно добавить радиус

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла. Если координата Z начальной точки меньше чем **Q492 Начало контура по Z**, то система ЧПУ позиционирует инструмент по оси Z на **Q492** и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ производит чистовую обработку от начальной точки цикла вплоть до первой точки глубины резания.
2 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей **Q478**.
3 Если в цикле определен параметр ввода **Q488**, то элементы врезания обрабатываются при помощи данной подачи.
4 В случае, если в цикле было выбрано только одно направление обработки **Q507=1**, система ЧПУ поднимает инструмент на безопасное расстояние, возвращает на ускоренном ходу и снова обрабатывает контур с определенной подачей. При направлении обработки **Q507=0** производится подача на обе стороны.
5 Инструмент производит врезание до следующей глубины подачи.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины канавки.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент назад на безопасное расстояние и производит прорезку на обеих боковых сторонах.
8 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла. Если координата Z начальной точки меньше чем **Q492 Начало контура по Z**, то система ЧПУ позиционирует инструмент по оси Z на **Q492** и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки с определенной подачей. В случае, если задан радиус для концов контура **Q500**, система ЧПУ выполняет чистовую обработку всей канавки в один проход.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

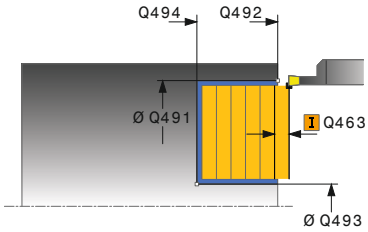
Рекомендации

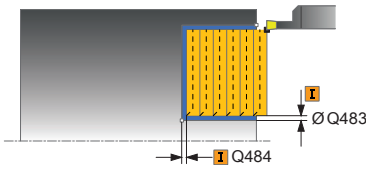
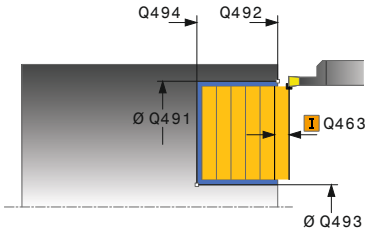
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)
- Начиная со второго врезания, система ЧПУ сокращает длину каждого последующего прохода на 0,1 мм При этом сокращается боковое давление на инструмент. В случае, если в цикле задано значение ширины смещения **Q508**, то система ЧПУ уменьшает длину прохода на это значение. Остаток материала в конце предварительного прорезания срезается с помощью хода прорезания. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, если боковое смещение превышает 80 % эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки – 2 радиуса при вершине).
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q215 Объем обработки (0/1/2/3)?** Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата по оси Z точки начала контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в начальной точке и параллелью к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q500 Радиус угла контура? Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q496 Угол второй боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в конечной точке и параллелью к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура: **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q463 Максимальная глубина резания?** Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q507 Направл. (0=двунапр/1=однонапр)? Направление обработки: **0**: двунаправлено (обоих направлениях) **1**: в одном направлении (в направлении контура) Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q508 Ширина смещения? Сокращение длины прохода. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода. Система ЧПУ ограничивает при необходимости запрограммированную ширину сдвига. Ввод: **0...99999**
	Q509 Компенс. глубины для завершения? В зависимости от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при точении. Возникающую при этом ошибку глубины врезания можно скорректировать при помощи коррекции глубины. Ввод: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки.

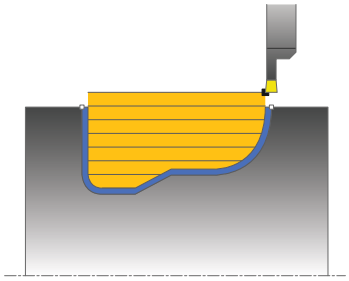
Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

Пример

```
11 CYCL DEF 852 PROTACH.PROD.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=-20                ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+2                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q507=+0                 ;NAPRAVLENIE OBRABOTKI ~
    Q508=+0                 ;SHIRINA SMESHENIJA ~
    Q509=+0                 ;KOMPENSATSIJA GLUBINI ~
    Q488=+0                 ;PODACHA VREZANIJA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.22 Цикл 840 PROTACH.KONTUR.POPER

Применение



С помощью этого цикла можно выполнять протачивание канавок любой формы в продольном направлении. В процессе протачивания чередуются движения резца на глубину резания и затем движение черновой обработки.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Можно использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если стартовой точка контура больше конечной точки, то система ЧПУ выполняет обработку снаружи. Если начальная точка контура меньше конечной точки, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если X-координата начальной точки меньше, чем начальная точка контура, система ЧПУ позиционирует инструмент в начальную точку контура по оси X и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу по оси Z (позиция первой канавки).
2 Система ЧПУ производит чистовую обработку вплоть до первой глубины врезания.
3 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в продольном направлении с определенной подачей **Q478**.
4 Если в цикле определен параметр ввода **Q488**, то элементы врезания обрабатываются при помощи данной подачи.
5 В случае, если в цикле было выбрано только одно направление обработки **Q507=1**, система ЧПУ поднимает инструмент на безопасное расстояние, возвращает на ускоренном ходу и снова обрабатывает контур с определенной подачей. При направлении обработки **Q507=0** производится подача на обе стороны.
6 Инструмент производит прорезающее движение до следующей глубины врезания.
7 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины канавки.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент назад на безопасное расстояние и производит прорезку на обеих боковых сторонах.
9 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения

Ограничение резания распространяется на обрабатываемую область контура. Движения подвода и отвода могут пересекать ограничение резания. Позиция инструмента перед вызовом цикла влияет на реализацию ограничения резания. TNC7 выбирает материал на той стороне ограничения резания, на которой стоит инструмент перед вызовом цикла.

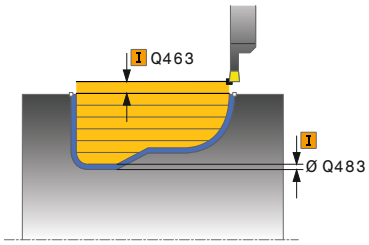
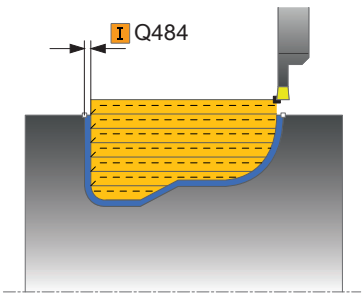
- Перед вызовом цикла позиционируйте инструмент так, чтобы он стоял уже на стороне ограничения резания, где материал должен быть срезан.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)
- Начиная со второго врезания, система ЧПУ сокращает длину каждого последующего прохода на 0,1 мм При этом сокращается боковое давление на инструмент. В случае, если в цикле задано значение ширины смещения **Q508**, то система ЧПУ уменьшает длину прохода на это значение. Остаток материала в конце предварительного прорезания срезается с помощью хода прорезания. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, если боковое смещение превышает 80 % эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки – 2 радиуса при вершине).
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	**Q484 Припуск по Z?** Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q479 Границы обработки (0/1)? Активация ограничения резания: **0**: ограничение резания не активно **1**: ограничение резания (**Q480/Q482**) Ввод: **0**, **1**
	Q480 Значение ограничения диаметра? Значение X для ограничения контура (ввод в диаметре) Ввод: **-99999.999...+99999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q482 Значение ограничения резания Z? Значение Z для ограничения контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999**
	Q507 Направл. (0=двунапр/1=однонапр)? Направление обработки: **0**: двунаправлено (обоих направлениях) **1**: в одном направлении (в направлении контура) Ввод: **0**, **1**
	Q508 Ширина смещения? Сокращение длины прохода. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода. Система ЧПУ ограничивает при необходимости запрограммированную ширину сдвига. Ввод: **0...99999**
	Q509 Компенс. глубины для завершения? В зависимости от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при точении. Возникающую при этом ошибку глубины врезания можно скорректировать при помощи коррекции глубины. Ввод: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Инверс.напр.обр.конт. (0=н/1=д)? Направление обработки: **0**: обработка в направлении контура **1**: обработка в противоположном направлении контура Ввод: **0**, **1**

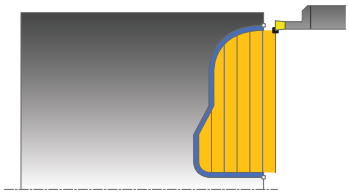
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 840 PROTACH.KONTUR.POPER ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0                 ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;PRED. ZNACHENIE DIAMETRA ~
    Q482=+0                 ;PRED. ZNACHENIE PO Z ~
    Q463=+2                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q507=+0                 ;NAPRAVLENIE OBRABOTKI ~
    Q508=+0                 ;SHIRINA SMESHENIJA ~
    Q509=+0                 ;KOMPENSATSIJA GLUBINI ~
    Q499=+0                 ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

14.4.23 Цикл 850 PROTACH.KONTURA.PROD

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять протачивание канавок любой формы в поперечном направлении. В процессе прорезного точения чередуются движения резца на глубину резания и затем движение черновой обработки.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Можно использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если стартовой точка контура больше конечной точки, то система ЧПУ выполняет обработку снаружи. Если начальная точка контура меньше конечной точки, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если Z-координата начальной точки меньше чем начальная точка контура, система ЧПУ позиционирует инструмент в начальную точку контура по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу по оси X (позиция первой канавки).
2 Система ЧПУ производит чистовую обработку вплоть до первой глубины врезания.
3 Система ЧПУ выполняет снятие стружки в диапазоне между начальной и конечной позициями в поперечном направлении с определенной подачей **Q478**.
4 Если в цикле определен параметр ввода **Q488**, то элементы врезания обрабатываются при помощи данной подачи.
5 В случае, если в цикле было выбрано только одно направление обработки **Q507=1**, система ЧПУ поднимает инструмент на безопасное расстояние, возвращает на ускоренном ходу и снова обрабатывает контур с определенной подачей. При направлении обработки **Q507=0** производится подача на обе стороны.
6 Инструмент производит прорезающее движение до следующей глубины врезания.
7 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–4) до достижения глубины канавки.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент назад на безопасное расстояние и производит прорезку на обеих боковых сторонах.
9 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Ход цикла чистовой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку дна канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

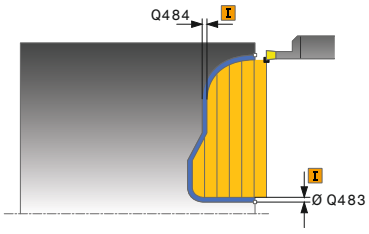
Рекомендации

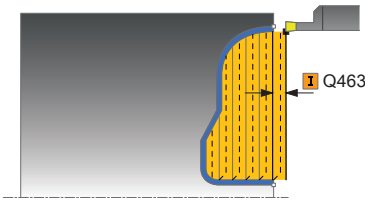
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)
- Начиная со второго врезания, система ЧПУ сокращает длину каждого последующего прохода на 0,1 мм При этом сокращается боковое давление на инструмент. В случае, если в цикле задано значение ширины смещения **Q508**, то система ЧПУ уменьшает длину прохода на это значение. Остаток материала в конце предварительного прорезания срезается с помощью хода прорезания. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, если боковое смещение превышает 80 % эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки – 2 радиуса при вершине).
- Если в **CUTLENGTH** внесено некоторое значение, то цикл учитывает его при черновой обработке. Он выдаёт сообщение и автоматически уменьшает глубину врезания.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q488 Подача на врезание (0=автом.)? Определение скорости подачи при врезании. Данное вводимое значение является опциональным. Если оно не задается, то действует значение подачи, заданное для токарной обработки. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q479 Границы обработки (0/1)? Активация ограничения резания: **0**: ограничение резания не активно **1**: ограничение резания (**Q480/Q482**) Ввод: **0**, **1**
	Q480 Значение ограничения диаметра? Значение X для ограничения контура (ввод в диаметре) Ввод: **-99999.999...+99999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q482 Значение ограничения резания Z?** Значение Z для ограничения контура Ввод: **-99999.999...+99999.999** **Q463 Максимальная глубина резания?** Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Подача распределяется равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0...99999** **Q507 Направл. (0=двунапр/1=однонапр)?** Направление обработки: **0**: двунаправлено (обоих направлениях) **1**: в одном направлении (в направлении контура) Ввод: **0**, **1** **Q508 Ширина смещения?** Сокращение длины прохода. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода. Система ЧПУ ограничивает при необходимости запрограммированную ширину сдвига. Ввод: **0...99999** **Q509 Компенс. глубины для завершения?** В зависимости от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при точении. Возникающую при этом ошибку глубины врезания можно скорректировать при помощи коррекции глубины. Ввод: **-9.9999...+9.9999** **Q499 Инверс.напр.обр.конт. (0=н/1=д)?** Направление обработки: **0**: обработка в направлении контура **1**: обработка в противоположном направлении контура Ввод: **0**, **1**

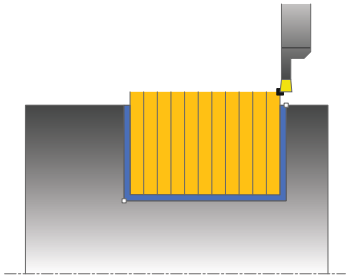
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 850 PROTACH.KONTURA.PROD ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=0                  ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;PRED. ZNACHENIE DIAMETRA ~
    Q482=+0                 ;PRED. ZNACHENIE PO Z ~
    Q463=+2                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q507=+0                 ;NAPRAVLENIE OBRABOTKI ~
    Q508=+0                 ;SHIRINA SMESHENIJA ~
    Q509=+0                 ;KOMPENSATSIJA GLUBINI ~
    Q499=+0                 ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.24 Цикл 861 VYTACHIVANIE POPER.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять радиальную прорезку прямоугольных канавок.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если при вызове цикла инструмент находится снаружи обрабатываемого контура, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если же при вызове цикла инструмент находится внутри обрабатываемого контура, то цикл выполняет обработку внутри.

Ход цикла черновой обработки

Цикл выполняет обработку области от начальной точки цикла и до заданной в цикле конечной точки.

1 Система ЧПУ при первом прорезном движении перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск.
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
3 Система ЧПУ подает инструмент вбок на величину **Q510** x−ширина инструмента (**ширина реза**)
4 Система ЧПУ снова производит прорезное движение на подаче **Q478**.
5 В зависимости от параметра **Q462** система ЧПУ отводит инструмент назад.
6 Система ЧПУ выполняет обработку области между начальной позицией и конечной точкой повторением шагов 2−4.
7 Как только будет достигнута ширина канавки, система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Гребенчатая прорезка

1 Система ЧПУ при проточке в полный материал перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
3 Положение и количество проточек в полный материал зависит от **Q510** и ширины режущей кромки (**CUTWIDTH**). Шаги 1 и 2 повторяются до тех пор, пока не будут сделаны все проточки в полный материал
4 Система ЧПУ удаляет с подачей **Q478** оставшийся материал
5 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
6 Система управления повторяет шаги 4 и 5 до тех пор, пока все гребни не будут удалены
7 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу обратно в начальную точку цикла 1

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины ширины канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины ширины канавки с определенной подачей.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

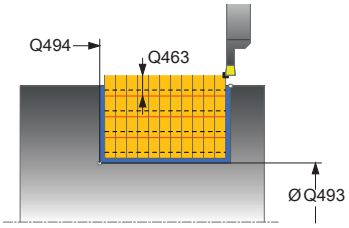
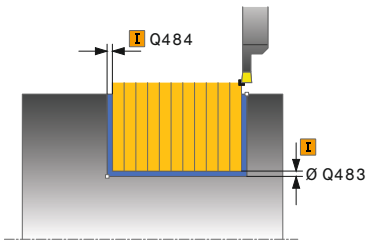
Рекомендации

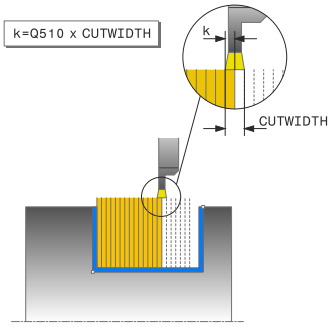
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- При помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** и/или ввода в столбец DCW, таблицы токарных инструментов, можно активировать припуск на ширину реза. DCW может принимать положительное и отрицательное значение, оно дополнительно прибавляется к ширине резца: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Значение внесённое в таблицу, видно в графическом представлении, а значение DCW, запрограммированное при помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** - нет.
- Если активна гребенчатая прорезка **Q562** = **1** и значение **Q462 REZHIM OTVOD** не равно 0, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	**Q493 Диаметр конца контура?** X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q463 Ограничение подачи на врезание? Максимальная глубина прорезки на один проход Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q510 Перекрытие для ширины проточки?** С помощью коэффициента **Q510** можно влиять на боковое врезание инструмента при черновой обработке. **Q510** умножается на значение **CUTWIDTH** (ширина резца) инструмента. Таким образом получается величина бокового врезания "k". Ввод: **0.001...1**
	Q511 Коэфицент подачи в %? С помощью коэффициента **Q511** можно влиять на подачу при прорезке в сплошном материале на всю ширину инструмента **CUTWIDTH**. Если вы используете коэффициент подачи, то вы можете во время остального процесса выборки использовать оптимальный режим резания. То есть, Вы можете определить подачу черновой обработки **Q478** максимально возможной, так чтобы при заданном боковом врезании (при помощи коэффициента **Q510**) использовать оптимальный режим резания. В этом случае система ЧПУ уменьшает подачу на коэффициент **Q511** только при прорезке в сплошном материале. В итоге, благодаря этому, получается меньшее время обработки. Ввод: **0.001...150**
	Q462 Поведение при отводе (0/1)? С помощью **Q462** вы определяете поведение при отводе после прорезного движения. **0**: система ЧПУ отводит инструмент назад вдоль контура. **1**: система ЧПУ сначала перемещает инструмент наискосок от контура, а затем отводит его назад Ввод: **0**, **1**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Задайте время выдержки в оборотах шпинделя инструмента, которое задерживает обратный ход после прорезания основы. Только после того как инструмент задерживается в течение заданных **Q211** оборотов, выполняется обратных ход. Ввод: **0...999.99**
	Q562 Гребенчатая прорезка (0/1)? **0**: Без гребенчатой прорезки - первая прорезка выполняется в полный материал, последующие - смещены в сторону и перекрываются на **Q510** * Ширина резца (**CUTWIDTH**) **1**: гребенчатая прорезка - предварительная прорезка выполняется в полный материал. Затем обрабатываются оставшиеся гребни. Они обрабатываются прорезающими движениями друг за другом. Это приводит к централизованному удалению стружки, значительно снижается риск застревания стружки Ввод: **0**, **1**

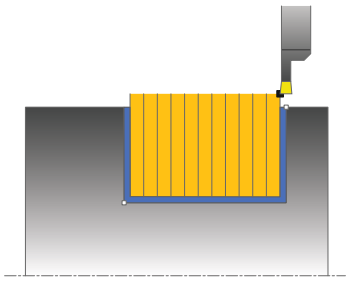
Пример

```
11 CYCL DEF 861 VYTACHIVANIE POPER. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+0                 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~
    Q510=+0.8               ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~
    Q511=+100               ;KOEFICENT PODACI ~
    Q462=0                  ;REZHIM OTVOD ~
    Q211=3                  ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q562=+0                 ;GREBENCHATAYA PROREZKA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.25 Цикл 862 VYTACH.POPER.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять радиальную прорезку канавок. Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в цикле можно задавать углы для боковых поверхностей канавки
- в углах контура можно добавить радиус

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если начальный диаметр **Q491** больше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внешнюю обработку. Если начальный диаметр **Q491** меньше конечного диаметра **Q493**, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

1 Система ЧПУ при первом прорезном движении перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск.
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
3 Система ЧПУ подает инструмент вбок на величину **Q510** x–ширина инструмента (**ширина реза**)
4 Система ЧПУ снова производит прорезное движение на подаче **Q478**.
5 В зависимости от параметра **Q462** система ЧПУ отводит инструмент назад.
6 Система ЧПУ выполняет обработку области между начальной позицией и конечной точкой повторением шагов 2–4.
7 Как только будет достигнута ширина канавки, система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Гребенчатая прорезка

1 Система ЧПУ при проточке в полный материал перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
3 Положение и количество проточек в полный материал зависит от **Q510** и ширины режущей кромки (**CUTWIDTH**). Шаги 1 и 2 повторяются до тех пор, пока не будут сделаны все проточки в полный материал
4 Система ЧПУ удаляет с подачей **Q478** оставшийся материал
5 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
6 Система управления повторяет шаги 4 и 5 до тех пор, пока все гребни не будут удалены
7 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу обратно в начальную точку цикла 1

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины ширины канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины ширины канавки с определенной подачей.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

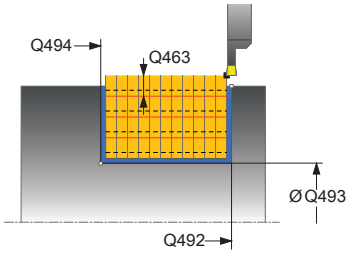
Рекомендации

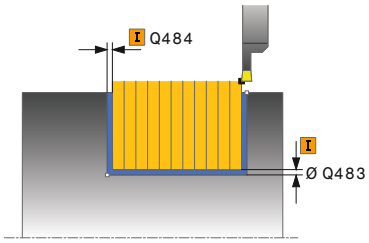
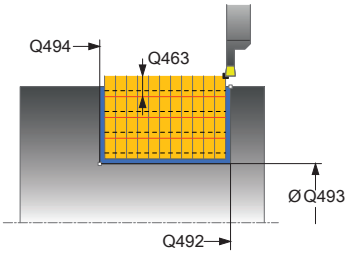
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)

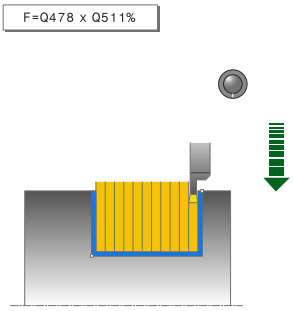
Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- При помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** и/или ввода в столбец DCW, таблицы токарных инструментов, можно активировать припуск на ширину реза. DCW может принимать положительное и отрицательное значение, оно дополнительно прибавляется к ширине резца: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Значение внесённое в таблицу, видно в графическом представлении, а значение DCW, запрограммированное при помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** - нет.
- Если активна гребенчатая прорезка **Q562** = **1** и значение **Q462 REZHIM OTVOD** не равно 0, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	**Q492 Начало контура по Z?** Координата по оси Z точки начала контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в начальной точке и перпендикуляром к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q500 Радиус угла контура? Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q496 Угол второй боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в конечной точке и перпендикуляром к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура: **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q463 Ограничение подачи на врезание?** Максимальная глубина прорезки на один проход Ввод: **0...99999**
	Q510 Перекрытие для ширины проточки? С помощью коэффициента **Q510** можно влиять на боковое врезание инструмента при черновой обработке. **Q510** умножается на значение **CUTWIDTH** (ширина резца) инструмента. Таким образом получается величина бокового врезания "k". Ввод: **0.001...1**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q511 Коэфицент подачи в %?** С помощью коэффициента **Q511** можно влиять на подачу при прорезке в сплошном материале на всю ширину инструмента **CUTWIDTH**. Если вы используете коэффициент подачи, то вы можете во время остального процесса выборки использовать оптимальный режим резания. То есть, Вы можете определить подачу черновой обработки **Q478** максимально возможной, так чтобы при заданном боковом врезании (при помощи коэффициента **Q510**) использовать оптимальный режим резания. В этом случае система ЧПУ уменьшает подачу на коэффициент **Q511** только при прорезке в сплошном материале. В итоге, благодаря этому, получается меньшее время обработки. Ввод: **0.001...150**
	Q462 Поведение при отводе (0/1)? С помощью **Q462** вы определяете поведение при отводе после прорезного движения. **0**: система ЧПУ отводит инструмент назад вдоль контура. **1**: система ЧПУ сначала перемещает инструмент наискосок от контура, а затем отводит его назад Ввод: **0**, **1**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Задайте время выдержки в оборотах шпинделя инструмента, которое задерживает обратный ход после прорезания основы. Только после того как инструмент задерживается в течение заданных **Q211** оборотов, выполняется обратных ход. Ввод: **0...999.99**
	Q562 Гребенчатая прорезка (0/1)? **0**: Без гребенчатой прорезки - первая прорезка выполняется в полный материал, последующие - смещены в сторону и перекрываются на **Q510** * Ширина резца (**CUTWIDTH**) **1**: гребенчатая прорезка - предварительная прорезка выполняется в полный материал. Затем обрабатываются оставшиеся гребни. Они обрабатываются прорезающими движениями друг за другом. Это приводит к централизованному удалению стружки, значительно снижается риск застревания стружки Ввод: **0**, **1**

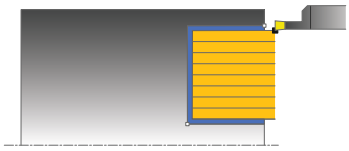
Пример

```
11 CYCL DEF 862 VYTACH.POPER.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=-20                ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+0                 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~
    Q510=0.8                ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~
    Q511=+100               ;KOEFICENT PODACI ~
    Q462=+0                 ;REZHIM OTVOD ~
    Q211=3                  ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q562=+0                 ;GREBENCHATAYA PROREZKA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.26 Цикл 871 VYTACHIVANIE PROD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять аксиальную прорезку прямоугольных канавок (поперечная прорезка).

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Цикл выполняет обработку области от начальной точки цикла и до заданной в цикле конечной точки.

1 Система ЧПУ при первом прорезном движении перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск.
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
3 Система ЧПУ подает инструмент вбок на величину **Q510** x−ширина инструмента (**ширина реза**)
4 Система ЧПУ снова производит прорезное движение на подаче **Q478**.
5 В зависимости от параметра **Q462** система ЧПУ отводит инструмент назад.
6 Система ЧПУ выполняет обработку области между начальной позицией и конечной точкой повторением шагов 2−4.
7 Как только будет достигнута ширина канавки, система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Гребенчатая прорезка

1 Система ЧПУ при проточке в полный материал перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
3 Положение и количество проточек в полный материал зависит от **Q510** и ширины режущей кромки (**CUTWIDTH**). Шаги 1 и 2 повторяются до тех пор, пока не будут сделаны все проточки в полный материал
4 Система ЧПУ удаляет с подачей **Q478** оставшийся материал
5 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
6 Система управления повторяет шаги 4 и 5 до тех пор, пока все гребни не будут удалены
7 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу обратно в начальную точку цикла 1

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины ширины канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины ширины канавки с определенной подачей.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

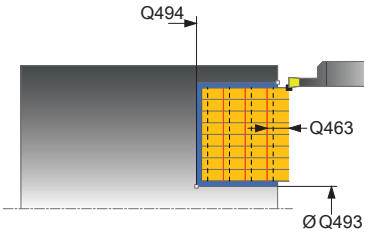
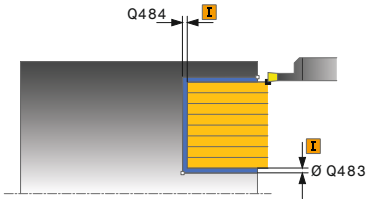
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- При помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** и/или ввода в столбец DCW, таблицы токарных инструментов, можно активировать припуск на ширину реза. DCW может принимать положительное и отрицательное значение, оно дополнительно прибавляется к ширине резца: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Значение внесённое в таблицу, видно в графическом представлении, а значение DCW, запрограммированное при помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** - нет.
- Если активна гребенчатая прорезка **Q562** = **1** и значение **Q462 REZHIM OTVOD** не равно 0, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	**Q493 Диаметр конца контура?** X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q463 Ограничение подачи на врезание? Максимальная глубина прорезки на один проход Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q510 Перекрытие для ширины проточки? С помощью коэффициента **Q510** можно влиять на боковое врезание инструмента при черновой обработке. **Q510** умножается на значение **CUTWIDTH** (ширина резца) инструмента. Таким образом получается величина бокового врезания "k". Ввод: **0.001...1**
	Q511 Коэфицент подачи в %? С помощью коэффициента **Q511** можно влиять на подачу при прорезке в сплошном материале на всю ширину инструмента **CUTWIDTH**. Если вы используете коэффициент подачи, то вы можете во время остального процесса выборки использовать оптимальный режим резания. То есть, Вы можете определить подачу черновой обработки **Q478** максимально возможной, так чтобы при заданном боковом врезании (при помощи коэффициента **Q510**) использовать оптимальный режим резания. В этом случае система ЧПУ уменьшает подачу на коэффициент **Q511** только при прорезке в сплошном материале. В итоге, благодаря этому, получается меньшее время обработки. Ввод: **0.001...150**
	Q462 Поведение при отводе (0/1)? С помощью **Q462** вы определяете поведение при отводе после прорезного движения. **0**: система ЧПУ отводит инструмент назад вдоль контура. **1**: система ЧПУ сначала перемещает инструмент наискосок от контура, а затем отводит его назад Ввод: **0**, **1**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Задайте время выдержки в оборотах шпинделя инструмента, которое задерживает обратный ход после прорезания основы. Только после того как инструмент задерживается в течение заданных **Q211** оборотов, выполняется обратных ход. Ввод: **0...999.99**
	Q562 Гребенчатая прорезка (0/1)? **0**: Без гребенчатой прорезки - первая прорезка выполняется в полный материал, последующие - смещены в сторону и перекрываются на **Q510** * Ширина резца (**CUTWIDTH**) **1**: гребенчатая прорезка - предварительная прорезка выполняется в полный материал. Затем обрабатываются оставшиеся гребни. Они обрабатываются прорезающими движениями друг за другом. Это приводит к централизованному удалению стружки, значительно снижается риск застревания стружки Ввод: **0**, **1**

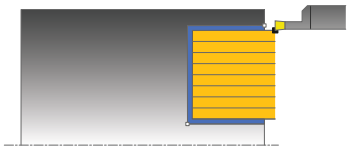
Пример

```
11 CYCL DEF 871 VYTACHIVANIE PROD. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+0                 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~
    Q510=+0,8               ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~
    Q511=+100               ;KOEFICENT PODACI ~
    Q462=0                  ;REZHIM OTVOD ~
    Q211=3                  ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q562=+0                 ;GREBENCHATAYA PROREZKA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.27 Цикл 872 VYTACH.PROD.RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять аксиальную прорезку канавок (поперечная прорезка). Расширенный объем функций:

- в начале или в конце контура можно добавить фаску или скругление
- в цикле можно задавать углы для боковых поверхностей канавки
- в углах контура можно добавить радиус

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше чем **Q492 Начало контура по Z**, то система ЧПУ позиционирует инструмент по оси Z на **Q492** и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ при первом прорезном движении перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск.
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
3 Система ЧПУ подает инструмент вбок на величину **Q510** x−ширина инструмента (**ширина реза**)
4 Система ЧПУ снова производит прорезное движение на подаче **Q478**.
5 В зависимости от параметра **Q462** система ЧПУ отводит инструмент назад.
6 Система ЧПУ выполняет обработку области между начальной позицией и конечной точкой повторением шагов 2−4.
7 Как только будет достигнута ширина канавки, система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Гребенчатая прорезка

1 Система ЧПУ при проточке в полный материал перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
3 Положение и количество проточек в полный материал зависит от **Q510** и ширины режущей кромки (**CUTWIDTH**). Шаги 1 и 2 повторяются до тех пор, пока не будут сделаны все проточки в полный материал
4 Система ЧПУ удаляет с подачей **Q478** оставшийся материал
5 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
6 Система управления повторяет шаги 4 и 5 до тех пор, пока все гребни не будут удалены
7 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу обратно в начальную точку цикла 1

Ход цикла чистовой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла. Если координата Z начальной точки меньше чем **Q492 Начало контура по Z**, то система ЧПУ позиционирует инструмент по оси Z на **Q492** и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
5 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины канавки с определенной подачей.
7 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне.
8 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку второй половины канавки с определенной подачей.
9 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

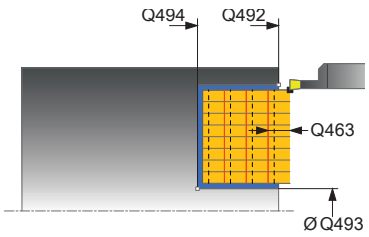
Рекомендации

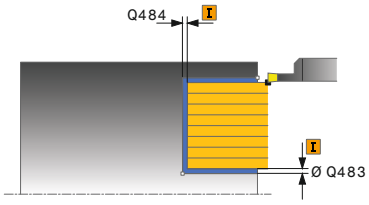
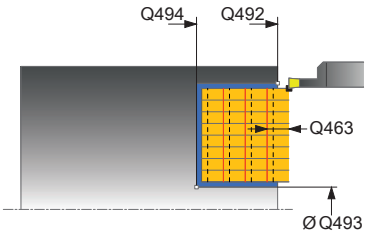
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- При помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** и/или ввода в столбец DCW, таблицы токарных инструментов, можно активировать припуск на ширину реза. DCW может принимать положительное и отрицательное значение, оно дополнительно прибавляется к ширине резца: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Значение внесённое в таблицу, видно в графическом представлении, а значение DCW, запрограммированное при помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** - нет.
- Если активна гребенчатая прорезка **Q562** = **1** и значение **Q462 REZHIM OTVOD** не равно 0, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	**Q492 Начало контура по Z?** Координата по оси Z точки начала контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? X-координата конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата по оси Z точки конца контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Угол боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в начальной точке и параллелью к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q501 Тип начального элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в начале контура (плоскость боковой поверхности): **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q502 Размер начального элемента? Размер начального элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q500 Радиус угла контура? Радиус внутреннего угла контура. Если радиус не задан, то создается радиус режущей пластины. Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q496 Угол второй боковой поверхности? Угол между боковой частью контура в конечной точке и параллелью к оси вращения. Ввод: **0...89.9999**
	Q503 Тип конечного элемента (0/1/2)? Задайте тип элемента в конце контура: **0**: без дополнительного элемента **1**: элементом является фаска **2**: элементом является радиус Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q504 Размер конечного элемента? Размер конечного элемента (сечение фаски) Ввод: **0...999.999**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q463 Ограничение подачи на врезание?** Максимальная глубина прорезки на один проход Ввод: **0...99999**
	Q510 Перекрытие для ширины проточки? С помощью коэффициента **Q510** можно влиять на боковое врезание инструмента при черновой обработке. **Q510** умножается на значение **CUTWIDTH** (ширина резца) инструмента. Таким образом получается величина бокового врезания "k". Ввод: **0.001...1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q511 Коэфицент подачи в %? С помощью коэффициента **Q511** можно влиять на подачу при прорезке в сплошном материале на всю ширину инструмента **CUTWIDTH**. Если вы используете коэффициент подачи, то вы можете во время остального процесса выборки использовать оптимальный режим резания. То есть, Вы можете определить подачу черновой обработки **Q478** максимально возможной, так чтобы при заданном боковом врезании (при помощи коэффициента **Q510**) использовать оптимальный режим резания. В этом случае система ЧПУ уменьшает подачу на коэффициент **Q511** только при прорезке в сплошном материале. В итоге, благодаря этому, получается меньшее время обработки. Ввод: **0.001...150**
	Q462 Поведение при отводе (0/1)? С помощью **Q462** вы определяете поведение при отводе после прорезного движения. **0**: система ЧПУ отводит инструмент назад вдоль контура. **1**: система ЧПУ сначала перемещает инструмент наискосок от контура, а затем отводит его назад Ввод: **0**, **1**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Задайте время выдержки в оборотах шпинделя инструмента, которое задерживает обратный ход после прорезания основы. Только после того как инструмент задерживается в течение заданных **Q211** оборотов, выполняется обратных ход. Ввод: **0...999.99**
	Q562 Гребенчатая прорезка (0/1)? **0**: Без гребенчатой прорезки - первая прорезка выполняется в полный материал, последующие - смещены в сторону и перекрываются на **Q510** * Ширина резца (**CUTWIDTH**) **1**: гребенчатая прорезка - предварительная прорезка выполняется в полный материал. Затем обрабатываются оставшиеся гребни. Они обрабатываются прорезающими движениями друг за другом. Это приводит к централизованному удалению стружки, значительно снижается риск застревания стружки Ввод: **0**, **1**

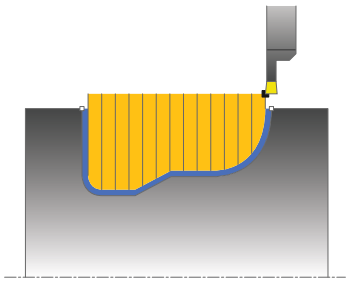
Пример

```
11 CYCL DEF 872 VYTACH.PROD.RASSH. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75                ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=-20                ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+50                ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q501=+1                 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+0.5               ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+5                 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~
    Q503=+1                 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~
    Q504=+0.5               ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q463=+0                 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~
    Q510=+0.08              ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~
    Q511=+100               ;KOEFICENT PODACI ~
    Q462=+0                 ;REZHIM OTVOD ~
    Q211=+3                 ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q562=+0                 ;GREBENCHATAYA PROREZKA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.28 Цикл 860 VYTACH.KONTURA.RAD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять радиальную прорезку канавок любой формы.

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Можно использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи. Если стартовой точка контура больше конечной точки, то система ЧПУ выполняет обработку снаружи. Если начальная точка контура меньше конечной точки, то цикл выполняет внутреннюю обработку.

Ход цикла черновой обработки

1 Система ЧПУ при первом прорезном движении перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск.
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
3 Система ЧПУ подает инструмент вбок на величину **Q510** x–ширина инструмента (**ширина реза**)
4 Система ЧПУ снова производит прорезное движение на подаче **Q478**.
5 В зависимости от параметра **Q462** система ЧПУ отводит инструмент назад.
6 Система ЧПУ выполняет обработку области между начальной позицией и конечной точкой повторением шагов 2–4.
7 Как только будет достигнута ширина канавки, система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Гребенчатая прорезка

1 Система ЧПУ при проточке в полный материал перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
3 Положение и количество проточек в полный материал зависит от **Q510** и ширины режущей кромки (**CUTWIDTH**). Шаги 1 и 2 повторяются до тех пор, пока не будут сделаны все проточки в полный материал
4 Система ЧПУ удаляет с подачей **Q478** оставшийся материал
5 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
6 Система управления повторяет шаги 4 и 5 до тех пор, пока все гребни не будут удалены
7 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу обратно в начальную точку цикла 1

Ход цикла чистовой обработки

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку второй половины канавки с определенной подачей.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения

Ограничение резания распространяется на обрабатываемую область контура. Движения подвода и отвода могут пересекать ограничение резания. Позиция инструмента перед вызовом цикла влияет на реализацию ограничения резания. TNC7 выбирает материал на той стороне ограничения резания, на которой стоит инструмент перед вызовом цикла.

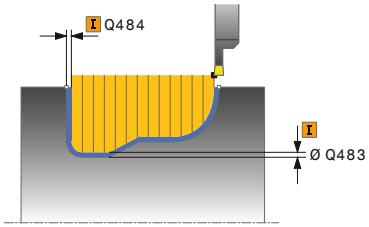
- Перед вызовом цикла позиционируйте инструмент так, чтобы он стоял уже на стороне ограничения резания, где материал должен быть срезан.

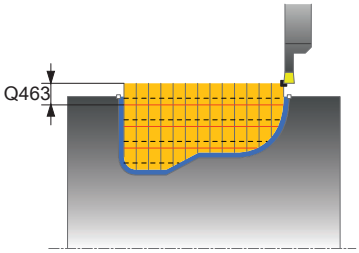
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.
- При помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** и/или ввода в столбец DCW, таблицы токарных инструментов, можно активировать припуск на ширину реза. DCW может принимать положительное и отрицательное значение, оно дополнительно прибавляется к ширине резца: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Значение внесённое в таблицу, видно в графическом представлении, а значение DCW, запрограммированное при помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** - нет.
- Если активна гребенчатая прорезка **Q562** = **1** и значение **Q462 REZHIM OTVOD** не равно 0, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q479 Границы обработки (0/1)? Активация ограничения резания: **0**: ограничение резания не активно **1**: ограничение резания (**Q480/Q482**) Ввод: **0**, **1**
	Q480 Значение ограничения диаметра? Значение X для ограничения контура (ввод в диаметре) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Значение ограничения резания Z? Значение Z для ограничения контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q463 Ограничение подачи на врезание?** Максимальная глубина прорезки на один проход Ввод: **0...99999**
	Q510 Перекрытие для ширины проточки? С помощью коэффициента **Q510** можно влиять на боковое врезание инструмента при черновой обработке. **Q510** умножается на значение **CUTWIDTH** (ширина резца) инструмента. Таким образом получается величина бокового врезания "k". Ввод: **0.001...1**
	Q511 Коэфицент подачи в %? С помощью коэффициента **Q511** можно влиять на подачу при прорезке в сплошном материале на всю ширину инструмента **CUTWIDTH**. Если вы используете коэффициент подачи, то вы можете во время остального процесса выборки использовать оптимальный режим резания. То есть, Вы можете определить подачу черновой обработки **Q478** максимально возможной, так чтобы при заданном боковом врезании (при помощи коэффициента **Q510**) использовать оптимальный режим резания. В этом случае система ЧПУ уменьшает подачу на коэффициент **Q511** только при прорезке в сплошном материале. В итоге, благодаря этому, получается меньшее время обработки. Ввод: **0.001...150**
	Q462 Поведение при отводе (0/1)? С помощью **Q462** вы определяете поведение при отводе после прорезного движения. **0**: система ЧПУ отводит инструмент назад вдоль контура. **1**: система ЧПУ сначала перемещает инструмент наискосок от контура, а затем отводит его назад Ввод: **0**, **1**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Задайте время выдержки в оборотах шпинделя инструмента, которое задерживает обратный ход после прорезания основы. Только после того как инструмент задерживается в течение заданных **Q211** оборотов, выполняется обратных ход. Ввод: **0...999.99**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q562 Гребенчатая прорезка (0/1)? **0**: Без гребенчатой прорезки - первая прорезка выполняется в полный материал, последующие - смещены в сторону и перекрываются на **Q510** * Ширина резца (**CUTWIDTH**) **1**: гребенчатая прорезка - предварительная прорезка выполняется в полный материал. Затем обрабатываются оставшиеся гребни. Они обрабатываются прорезающими движениями друг за другом. Это приводит к централизованному удалению стружки, значительно снижается риск застревания стружки Ввод: **0**, **1**

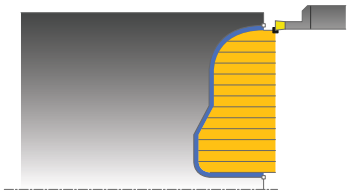
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 860 VYTACH.KONTURA.RAD. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;PRED. ZNACHENIE DIAMETRA ~
    Q482=+0                 ;PRED. ZNACHENIE PO Z ~
    Q463=+0                 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~
    Q510=0.08               ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~
    Q511=+100               ;KOEFICENT PODACI ~
    Q462=+0                 ;REZHIM OTVOD ~
    Q211=3                  ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q562=+0                 ;GREBENCHATAYA PROREZKA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.29 Цикл 870 VYTACH.KONTURA.PROD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнять аксиальную прорезку канавок любой формы (поперечная прорезка).

Этот цикл можно использовать по выбору для черновой, чистовой или полной обработки. Снятие стружки при черновой обработке выполняется параллельно оси.

Ход цикла черновой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если Z-координата начальной точки меньше чем начальная точка контура, система ЧПУ позиционирует инструмент в начальную точку контура по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ при первом прорезном движении перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск.
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
3 Система ЧПУ подает инструмент вбок на величину **Q510** x−ширина инструмента (**ширина реза**)
4 Система ЧПУ снова производит прорезное движение на подаче **Q478**.
5 В зависимости от параметра **Q462** система ЧПУ отводит инструмент назад.
6 Система ЧПУ выполняет обработку области между начальной позицией и конечной точкой повторением шагов 2−4.
7 Как только будет достигнута ширина канавки, система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Гребенчатая прорезка

1 Система ЧПУ при проточке в полный материал перемещает инструмент с уменьшенной подачей **Q511** на глубину прорезки + припуск
2 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
3 Положение и количество проточек в полный материал зависит от **Q510** и ширины режущей кромки (**CUTWIDTH**). Шаги 1 и 2 повторяются до тех пор, пока не будут сделаны все проточки в полный материал
4 Система ЧПУ удаляет с подачей **Q478** оставшийся материал
5 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад после каждого прохода
6 Система управления повторяет шаги 4 и 5 до тех пор, пока все гребни не будут удалены
7 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу обратно в начальную точку цикла 1

Ход цикла чистовой обработки

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу к первой стороне канавки.
2 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
3 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку половины канавки с определенной подачей.
4 Система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу назад.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу ко второй стороне канавки.
6 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку боковой стороны канавки с определенной подачей **Q505**.
7 Система ЧПУ выполняет чистовую обработку второй половины канавки с определенной подачей.
8 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения

Ограничение резания распространяется на обрабатываемую область контура. Движения подвода и отвода могут пересекать ограничение резания. Позиция инструмента перед вызовом цикла влияет на реализацию ограничения резания. TNC7 выбирает материал на той стороне ограничения резания, на которой стоит инструмент перед вызовом цикла.

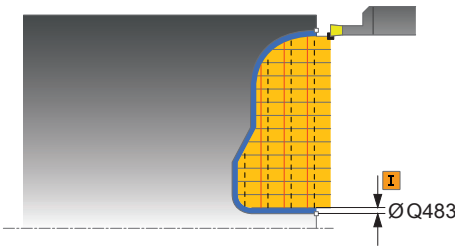
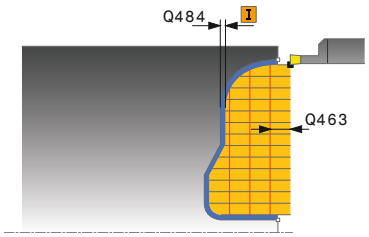
- Перед вызовом цикла позиционируйте инструмент так, чтобы он стоял уже на стороне ограничения резания, где материал должен быть срезан.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Позиция инструмента при вызове цикла определяет размер области обработки (начальная точка цикла)

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.
- При помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** и/или ввода в столбец DCW, таблицы токарных инструментов, можно активировать припуск на ширину реза. DCW может принимать положительное и отрицательное значение, оно дополнительно прибавляется к ширине резца: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Значение внесённое в таблицу, видно в графическом представлении, а значение DCW, запрограммированное при помощи **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** - нет.
- Если активна гребенчатая прорезка **Q562** = **1** и значение **Q462 REZHIM OTVOD** не равно 0, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Безопасная высота? Зарезервировано, в настоящее время без функции
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	**Q483 Припуск на диаметр?** Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q484 Припуск по Z? Припуск на заданный контур в аксиальном направлении. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	**Q505 Подача для чистовой обработки?** Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q479 Границы обработки (0/1)? Активация ограничения резания: **0**: ограничение резания не активно **1**: ограничение резания (**Q480/Q482**) Ввод: **0**, **1**
	Q480 Значение ограничения диаметра? Значение X для ограничения контура (ввод в диаметре) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Значение ограничения резания Z? Значение Z для ограничения контура Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Ограничение подачи на врезание? Максимальная глубина прорезки на один проход Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q510 Перекрытие для ширины проточки? С помощью коэффициента **Q510** можно влиять на боковое врезание инструмента при черновой обработке. **Q510** умножается на значение **CUTWIDTH** (ширина резца) инструмента. Таким образом получается величина бокового врезания "k". Ввод: **0.001...1**
	Q511 Коэфицент подачи в %? С помощью коэффициента **Q511** можно влиять на подачу при прорезке в сплошном материале на всю ширину инструмента **CUTWIDTH**. Если вы используете коэффициент подачи, то вы можете во время остального процесса выборки использовать оптимальный режим резания. То есть, Вы можете определить подачу черновой обработки **Q478** максимально возможной, так чтобы при заданном боковом врезании (при помощи коэффициента **Q510**) использовать оптимальный режим резания. В этом случае система ЧПУ уменьшает подачу на коэффициент **Q511** только при прорезке в сплошном материале. В итоге, благодаря этому, получается меньшее время обработки. Ввод: **0.001...150**
	Q462 Поведение при отводе (0/1)? С помощью **Q462** вы определяете поведение при отводе после прорезного движения. **0**: система ЧПУ отводит инструмент назад вдоль контура. **1**: система ЧПУ сначала перемещает инструмент наискосок от контура, а затем отводит его назад Ввод: **0**, **1**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Задайте время выдержки в оборотах шпинделя инструмента, которое задерживает обратный ход после прорезания основы. Только после того как инструмент задерживается в течение заданных **Q211** оборотов, выполняется обратных ход. Ввод: **0...999.99**
	Q562 Гребенчатая прорезка (0/1)? **0**: Без гребенчатой прорезки - первая прорезка выполняется в полный материал, последующие - смещены в сторону и перекрываются на **Q510** * Ширина резца (**CUTWIDTH**) **1**: гребенчатая прорезка - предварительная прорезка выполняется в полный материал. Затем обрабатываются оставшиеся гребни. Они обрабатываются прорезающими движениями друг за другом. Это приводит к централизованному удалению стружки, значительно снижается риск застревания стружки Ввод: **0**, **1**

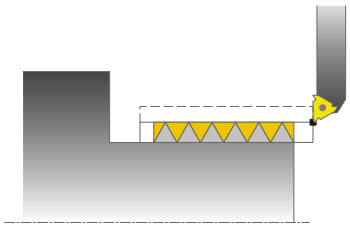
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 870 VYTACH.KONTURA.PROD. ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q484=+0.2               ;PRIPUSK PO Z ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;PRED. ZNACHENIE DIAMETRA ~
    Q482=+0                 ;PRED. ZNACHENIE PO Z ~
    Q463=+0                 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~
    Q510=+0.8               ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~
    Q511=+100               ;KOEFICENT PODACI ~
    Q462=+0                 ;REZHIM OTVOD ~
    Q211=+3                 ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q562=+0                 ;GREBENCHATAYA PROREZKA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.30 Цикл 831 NAREZ.REZBY.PROD.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно нарезать продольную резьбу.

С помощью этого цикла можно выполнять или многозаходную резьбу.

Если в этом цикле вы не зададите глубину резьбы, то цикл будет использовать глубину согласно норме ISO1502.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи.

Ход цикла

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние перед резьбой и выполняет движение подачи.
2 Система ЧПУ выполняет продольный разрез параллельно оси. При этом ЧПУ синхронизирует подачу и частоту вращения так, что достигается заданный шаг резьбы.
3 Система ЧПУ поднимает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ выполняет движение подачи. Подача на врезание выполняется согласно углу врезания **Q467**.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–5) до достижения глубины резьбы.
7 Система ЧПУ выполняет заданное в **Q476** количество холостых резов.
8 Система ЧПУ повторяет эту операцию (2–7) в соответствии с количеством витков **Q475**.
9 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Во время нарезания резьбы системой ЧПУ, потенциометр подачи не действует. Потенциометр для частоты вращения по прежнему ограниченно активен.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При предварительном позиционировании в отрицательной области диаметра действие параметра **Q471** Положение резьбы инвертируется. В этом случае внешняя резьба — это 1, а внутренняя — это 0. Может произойти столкновение между инструментом и деталью.

- В некоторых типах станков токарный инструмент закреплен не в фрезерном шпинделе, а в отдельном зажиме рядом со шпинделем. Токарный инструмент не может поворачиваться на 180°, чтобы, например, изготовить одним инструментом внешнюю и внутреннюю резьбу. Если вы хотите использовать в таком станке наружный инструмент для внутренней обработки можно провести обработку в отрицательной области диаметра X и изменить направление вращения обрабатываемой заготовки на обратное.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Отведение инструмента проводится напрямую к начальному положению.

- Всегда необходимо устанавливать такое предварительное положение инструмента, чтобы система ЧПУ могла отвести инструмент в начальную точку в конце цикла без угрозы столкновения.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При программировании угла врезания **Q467** больше, чем угол при вершине профиля резьбы, профиль резьбы может быть разрушен. Если угол врезания будет изменен, позиция резьбы сдвигается в аксиальном направлении. При измененном угле врезания инструмент больше не попадает в шаг резьбы.

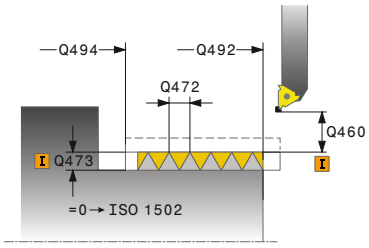
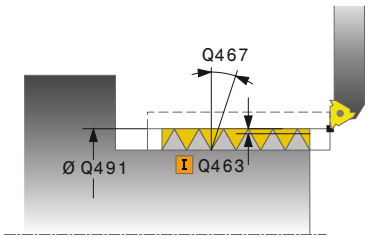
- Не программируйте угол врезания **Q467** больше, чем угол при вершине профиля резьбы

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- При нарезании резьбы допускается до 500 заходов резьбы.
- В цикле **832 NAREZANIE REZBY RASSH.** доступны параметры для разбега и перебега.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Система ЧПУ использует безопасное расстояние **Q460** в качестве разбега. Путь разбега должен быть достаточным для ускорения осей подачи до необходимой скорости.
- Система ЧПУ использует шаг резьбы для перебега. Путь перебега должен быть достаточным для замедления скорости осей подачи.
- Если **TIP VREZANIJA Q468** равен 0 (постоянное сечение стружки), то **UGOL VREZANIJA** в **Q467** должен быть задан больше 0.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q471 Полож.резьбы (0=снар./1=внутри)?** Задайте положение резьбы: **0**: внешняя резьба **1**: внутренняя резьба Ввод: **0**, **1**
	Q460 Безопасное расстояние? Безопасное расстояние в радиальном и аксиальном направлении. В аксиальном направлении безопасное расстояние служит для разгона (разбега) до синхронизированной скорости подачи. Ввод: **0...999.999**
	Q491 Диаметр резьбы? Установите номинальный диаметр резьбы. Ввод: **0001...99999,999**
	Q472 Шаг резьбы? Шаг резьбы Ввод: **0...99999,999**
	Q473 Глубина резьбы (радиус)? Глубина резьбы При вводе 0 система ЧПУ принимает глубину резьбы равной шагу метрической резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата Z начальной точки Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Конец контура по Z? Координата Z конечной точки контура включая перебег резьбы **Q474** Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q474 Длина сбега резьбы? Длина пути, на котором в конце резьбы выполняется подъем от текущей глубины подачи до диаметра **резьбы Q460**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальная глубина врезания в радиальном направлении с привязкой к радиусу. Ввод: **0 001...999.999**
	Q467 Угол врезания? Угол, под которым выполняется врезание **Q463**. Углом привязки является перпендикуляр к оси вращения. Ввод: **0...60**
	Q468 Тип врезания (0/1)? Задайте тип врезания: **0**: постоянное сечение стружки (глубина врезания уменьшается с увеличением глубины) **1**: постоянная глубина врезания Ввод: **0**, **1**
	Q470 Начальный угол? Угол токарного шпинделя, на котором должна начинаться резьба. Ввод: **0...359.999**
	Q475 Количество витков резьбы? Количество витков резьбы Ввод: **1...500**
	Q476 Количество холостых резов? Количество холостых проходов без врезания на глубине готовой резьбы Ввод: **0...255**

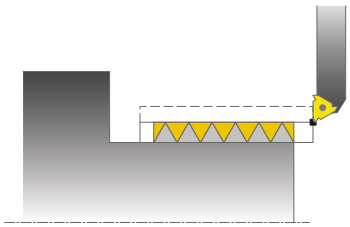
Пример

```
11 CYCL DEF 831 NAREZ.REZBY.PROD. ~
    Q471=+0              ;POLOZHENIE REZBI ~
    Q460=+5              ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+75             ;DIAMETR REZBI ~
    Q472=+2              ;SCHAG REZBY ~
    Q473=+0              ;GLUBINA REZBY ~
    Q492=+0              ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q494=-15             ;CONTOUR END IN Z ~
    Q474=+0              ;SBEG REZBI ~
    Q463=+0.5            ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q467=+30             ;UGOL VREZANIJA ~
    Q468=+0              ;TIP VREZANIJA ~
    Q470=+0              ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q475=+30             ;CHISLO VITKOV ~
    Q476=+30             ;KOL-VO HOLOSTIH REZOV
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.31 Цикл 832 NAREZANIE REZBY RASSH.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнить как продольное, так и поперечное нарезание резьбы или конической резьбы. Расширенный объем функций:

- Выбор продольной или поперечной резьбы
- Параметры для типа размеров конуса, угла конуса и начальной точки контура X позволяют задавать различные конические резьбы
- Параметры разбега и перебега задают путь, на котором оси подачи разгоняются и тормозят

С помощью этого цикла можно выполнять многократную или однократную резьбу.

Если в этом цикле вы не зададите глубину резьбы, то цикл будет использовать нормированную глубину.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи.

Ход цикла

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние перед резьбой и выполняет движение подачи.
2 Система ЧПУ выполняет продольный разрез. При этом ЧПУ синхронизирует подачу и частоту вращения так, что достигается заданный шаг резьбы.
3 Система ЧПУ поднимает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ выполняет движение подачи. Подача на врезание выполняется согласно углу врезания **Q467**.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–5) до достижения глубины резьбы.
7 Система ЧПУ выполняет заданное в **Q476** количество холостых резов.
8 Система ЧПУ повторяет эту операцию (2–7) в соответствии с количеством витков **Q475**.
9 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.



Во время нарезания резьбы системой ЧПУ, потенциометр подачи не действует. Потенциометр для частоты вращения по прежнему ограниченно активен.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При предварительном позиционировании в отрицательной области диаметра действие параметра **Q471** Положение резьбы инвертируется. В этом случае внешняя резьба — это 1, а внутренняя — это 0. Может произойти столкновение между инструментом и деталью.

- В некоторых типах станков токарный инструмент закреплен не в фрезерном шпинделе, а в отдельном зажиме рядом со шпинделем. Токарный инструмент не может поворачиваться на 180°, чтобы, например, изготовить одним инструментом внешнюю и внутреннюю резьбу. Если вы хотите использовать в таком станке наружный инструмент для внутренней обработки можно провести обработку в отрицательной области диаметра X и изменить направление вращения обрабатываемой заготовки на обратное.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Отведение инструмента проводится напрямую к начальному положению.

- Всегда необходимо устанавливать такое предварительное положение инструмента, чтобы система ЧПУ могла отвести инструмент в начальную точку в конце цикла без угрозы столкновения.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При программировании угла врезания **Q467** больше, чем угол при вершине профиля резьбы, профиль резьбы может быть разрушен. Если угол врезания будет изменен, позиция резьбы сдвигается в аксиальном направлении. При измененном угле врезания инструмент больше не попадает в шаг резьбы.

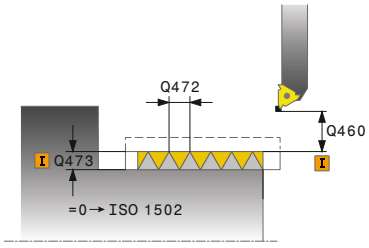
- Не программируйте угол врезания **Q467** больше, чем угол при вершине профиля резьбы

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Длина разбега (**Q465**) должна быть достаточной для ускорения осей подачи до необходимой скорости.
- Длина перебега (**Q466**) должна быть достаточной длинной для замедления скорости осей подачи.
- Если **TIP VREZANIJA Q468** равен 0 (постоянное сечение стружки), то **UGOL VREZANIJA** в **Q467** должен быть задан больше 0.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q471 Полож.резьбы (0=снар./1=внутри)?** Задайте положение резьбы: **0**: внешняя резьба **1**: внутренняя резьба Ввод: **0**, **1**
	Q461 Ориентация резьбы (0/1)? Задать направление шага резьбы: **0**: продольное (параллельно оси вращения) **1**: поперечное (перпендикулярно оси вращения) Ввод: **0**, **1**
	Q460 Безопасная высота? Безопасное расстояние перпендикулярно шагу резьбы Ввод: **0...999.999**
	Q472 Шаг резьбы? Шаг резьбы Ввод: **0...99999,999**
	Q473 Глубина резьбы (радиус)? Глубина резьбы При вводе 0 система ЧПУ принимает глубину резьбы равной шагу метрической резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q464 Тип размеров конуса (0-4)? Установить тип указания размеров контура конуса: **0**: с помощью начальной и конечной точек **1**: с помощью конечной точки, начальной точки по X и угла конуса **2**: с помощью конечной точки, начальной точки по Z и угла конуса **3**: с помощью начальной точки, конечной точки по X и угла конуса **4**: с помощью начальной точки, конечной точки по Z и угла конуса Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q491 Диаметр начала контура? X-координата начальной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Начало контура по Z? Координата Z начальной точки Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Диаметр конца контура? Координата X конечной точки контура (данные диаметра) Ввод: **-99999.999...+99999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q494 Конец контура по Z? Координата Z конечной точки Ввод: **-99999.999...+99999.999**
	Q469 Угол конуса (диаметр)? Угол при вершине конуса контура Ввод: **-180...+180**
	Q474 Длина сбега резьбы? Длина пути, на котором в конце резьбы выполняется подъем от текущей глубины подачи до диаметра **резьбы Q460**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q465 Путь разгона? Длина пути в направлении резьбы, на которой оси подачи разгоняются до необходимой скорости. Путь разбега лежит вне заданного контура резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **0.1...99.9**
	Q466 Путь перебега? Ввод: **0.1...99.9**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальная глубина врезания перпендикулярно шагу резьбы Ввод: **0 001...999.999**
	Q467 Угол врезания? Угол, под которым выполняется врезание **Q463**. Углом привязки является параллельная шагу резьбы. Ввод: **0...60**
	Q468 Тип врезания (0/1)? Задайте тип врезания: **0**: постоянное сечение стружки (глубина врезания уменьшается с увеличением глубины) **1**: постоянная глубина врезания Ввод: **0**, **1**
	Q470 Начальный угол? Угол токарного шпинделя, на котором должна начинаться резьба. Ввод: **0...359.999**
	Q475 Количество витков резьбы? Количество витков резьбы Ввод: **1...500**
	Q476 Количество холостых резов? Количество холостых проходов без врезания на глубине готовой резьбы Ввод: **0...255**

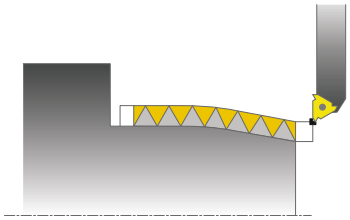
Пример

```
11 CYCL DEF 832 NAREZANIE REZBY RASSH. ~
    Q471=+0                 ;POLOZHENIE REZBI ~
    Q461=+0                 ;ORIENTATSIJA REZBI ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q472=+2                 ;SCHAG REZBY ~
    Q473=+0                 ;GLUBINA REZBY ~
    Q464=+0                 ;TIP RAZMEROV KONUSA ~
    Q491=+100               ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=+0                 ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+110               ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-35                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q469=+0                 ;EGOL KONUSA ~
    Q474=+0                 ;SBEG REZBI ~
    Q465=+4                 ;PUT RAZGONA ~
    Q466=+4                 ;PUT PEREBEGA ~
    Q463=+0.5               ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q467=+30                ;UGOL VREZANIJA ~
    Q468=+0                 ;TIP VREZANIJA ~
    Q470=+0                 ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q475=+30                ;CHISLO VITKOV ~
    Q476=+30                ;KOL-VO HOLOSTIH REZOV
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.32 Цикл 830 NAREZ.REZBY. PARALL. KONTURU

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно выполнить как продольное, так и поперечное нарезание резьбы произвольной формы.

С помощью этого цикла можно выполнять или многозаходную резьбу.

Если в этом цикле вы не зададите глубину резьбы, то цикл будет использовать нормированную глубину.

Вы можете использовать этот цикл для обработки внутри и снаружи.

Ход цикла

Система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла как начальную точку цикла.

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние перед резьбой и выполняет движение подачи.
2 Система ЧПУ выполняет нарезание резьбы параллельно определенному контуру резьбы. При этом ЧПУ синхронизирует подачу и частоту вращения так, что достигается заданный шаг резьбы.
3 Система ЧПУ поднимает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние.
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку прохода.
5 Система ЧПУ выполняет движение подачи. Подача на врезание выполняется согласно углу врезания **Q467**.
6 Система ЧПУ повторяет эти операции (2–5) до достижения глубины резьбы.
7 Система ЧПУ выполняет заданное в **Q476** количество холостых резов.
8 Система ЧПУ повторяет эту операцию (2–7) в соответствии с количеством витков **Q475**.
9 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Во время нарезания резьбы системой ЧПУ, потенциометр подачи не действует. Потенциометр для частоты вращения по прежнему ограниченно активен.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Цикл **830** выполняет перебег **Q466**, примыкающий к запрограммированному контуру. Обращайте внимание на наличие свободного пространства.

- Зажимайте деталь таким образом, чтобы исключить столкновение, когда система ЧПУ удлиняет контур на **Q466**, **Q467**.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При предварительном позиционировании в отрицательной области диаметра действие параметра **Q471** Положение резьбы инвертируется. В этом случае внешняя резьба — это 1, а внутренняя — это 0. Может произойти столкновение между инструментом и деталью.

- В некоторых типах станков токарный инструмент закреплен не в фрезерном шпинделе, а в отдельном зажиме рядом со шпинделем. Токарный инструмент не может поворачиваться на 180°, чтобы, например, изготовить одним инструментом внешнюю и внутреннюю резьбу. Если вы хотите использовать в таком станке наружный инструмент для внутренней обработки можно провести обработку в отрицательной области диаметра X и изменить направление вращения обрабатываемой заготовки на обратное.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Отведение инструмента проводится напрямую к начальному положению.

- Всегда необходимо устанавливать такое предварительное положение инструмента, чтобы система ЧПУ могла отвести инструмент в начальную точку в конце цикла без угрозы столкновения.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При программировании угла врезания **Q467** больше, чем угол при вершине профиля резьбы, профиль резьбы может быть разрушен. Если угол врезания будет изменен, позиция резьбы сдвигается в аксиальном направлении. При измененном угле врезания инструмент больше не попадает в шаг резьбы.

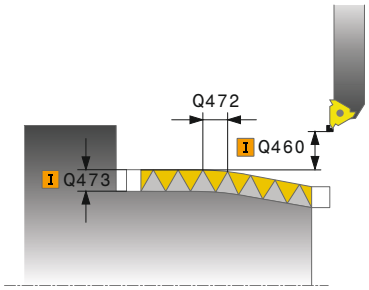
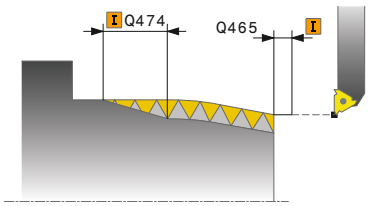
- Не программируйте угол врезания **Q467** больше, чем угол при вершине профиля резьбы

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Как разбег, так и перебег выполняются вне заданного контура.

Указания к программированию

- Программируйте кадр позиционирования в начальную позицию перед вызовом цикла с коррекцией на радиус **R0**.
- Длина разбега (**Q465**) должна быть достаточной для ускорения осей подачи до необходимой скорости.
- Длина перебега (**Q466**) должна быть достаточной длинной для замедления скорости осей подачи.
- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- Если **TIP VREZANIJA Q468** равен 0 (постоянное сечение стружки), то **UGOL VREZANIJA** в **Q467** должен быть задан больше 0.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q471 Полож.резьбы (0=снар./1=внутри)? Задайте положение резьбы: **0**: внешняя резьба **1**: внутренняя резьба Ввод: **0**, **1**
	Q461 Ориентация резьбы (0/1)? Задать направление шага резьбы: **0**: продольное (параллельно оси вращения) **1**: поперечное (перпендикулярно оси вращения) Ввод: **0**, **1**
	**Q460 Безопасная высота?** Безопасное расстояние перпендикулярно шагу резьбы Ввод: **0...999.999**
	Q472 Шаг резьбы? Шаг резьбы Ввод: **0...99999,999**
	Q473 Глубина резьбы (радиус)? Глубина резьбы При вводе 0 система ЧПУ принимает глубину резьбы равной шагу метрической резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	**Q474 Длина сбега резьбы?** Длина пути, на котором в конце резьбы выполняется подъем от текущей глубины подачи до диаметра **резьбы Q460**. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q465 Путь разгона? Длина пути в направлении резьбы, на которой оси подачи разгоняются до необходимой скорости. Путь разбега лежит вне заданного контура резьбы. Значение действует инкрементально. Ввод: **0.1...99.9**
	Q466 Путь перебега? Ввод: **0.1...99.9**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальная глубина врезания перпендикулярно шагу резьбы Ввод: **0 001...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q467 Угол врезания? Угол, под которым выполняется врезание **Q463**. Углом привязки является параллельная шагу резьбы. Ввод: **0...60**
	Q468 Тип врезания (0/1)? Задайте тип врезания: **0**: постоянное сечение стружки (глубина врезания уменьшается с увеличением глубины) **1**: постоянная глубина врезания Ввод: **0**, **1**
	Q470 Начальный угол? Угол токарного шпинделя, на котором должна начинаться резьба. Ввод: **0...359.999**
	Q475 Количество витков резьбы? Количество витков резьбы Ввод: **1...500**
	Q476 Количество холостых резов? Количество холостых проходов без врезания на глубине готовой резьбы Ввод: **0...255**

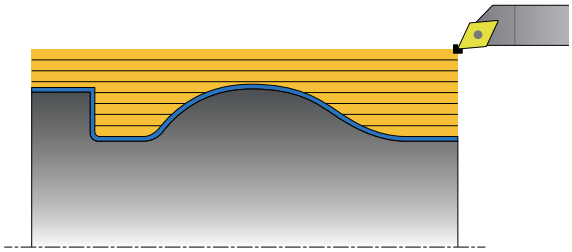
Пример

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
13 CYCL DEF 830 NAREZ.REZBY. PARALL. KONTURU ~
    Q471=+0                 ;POLOZHENIE REZBI ~
    Q461=+0                 ;ORIENTATSIJA REZBI ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q472=+2                 ;SCHAG REZBY ~
    Q473=+0                 ;GLUBINA REZBY ~
    Q474=+0                 ;SBEG REZBI ~
    Q465=+4                 ;PUT RAZGONA ~
    Q466=+4                 ;PUT PEREBEGA ~
    Q463=+0.5               ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q467=+30                ;UGOL VREZANIJA ~
    Q468=+0                 ;TIP VREZANIJA ~
    Q470=+0                 ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q475=+30                ;CHISLO VITKOV ~
    Q476=+30                ;KOL-VO HOLOSTIH REZOV
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

14.4.33 Цикл 882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB (опция #158)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



Цикл **882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB** одновременно выполняет черновую обработку заданной области контура в несколько проходов, по крайней мере, с 3-осевым перемещением (две линейные оси и одна поворотная ось). Это означает, что даже сложные контуры возможно обработать всего лишь с одним инструментом. Цикл постоянно подстраивает во время обработки угол инструмента, ссылаясь на следующие критерии:

- Предотвращение столкновений между частями станка, инструментом и держателем инструмента
- Равномерный износ режущей кромки
- Возможность поднутрений

Обработка с инструментом FreeTurn

Вы можете отработать этот цикл с инструментом FreeTurn. С помощью этого метода вы можете выполнять самые распространенные токарные операции всего одним инструментом. Благодаря гибкому инструменту время обработки может быть сокращено, поскольку приходится менять меньше инструментов.

Условия:

- Данная функция должна быть настроена производителем станка.
- Вы должны правильно определить инструмент.
  "Токарная обработка инструментом FreeTurn"

Управляющая программа остается неизменной до вызова режущей кромки инструмента FreeTurn, смотри "Пример: Точение инструментом FreeTurn", Стр. 914

Ход цикла черновой обработки

1 Цикл позиционирует инструмент в начальной позиции цикла (позиция инструмента при вызове) на первом угле установки инструмента. Затем инструмент перемещается на безопасное расстояние. Если угол установки инструмента в начальной позиции цикла не возможен, то система ЧПУ сначала перемещает инструмент на безопасное расстояние, и затем там выполняет установку угла инструмента.

2 Инструмент перемещается на глубину подачи **Q519**. Врезание в профиль может кратковременно превысить величину из **Q463 MAKS.GLUBINA REZANIJA**, например, в углах.

3 Цикл выполняет одновременную черновую обработку контура с подачей черновой обработки **Q478**. Если вы задали в цикле подачу врезания **Q488**, то она действует для элементов с врезанием. Обработка зависит от следующих входных параметров:
   - **Q590**: **REZHIM OBRABOTKI**
   - **Q591**: **POSLEDOV. OBRABOTKI**
   - **Q389**: **ODNO-, DVUNAPRAVLENO**

4 После каждого врезания система ЧПУ отводит инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние.

5 Система ЧПУ повторяет операции 2–4, пока контур не будет полностью обработан

6 Система ЧПУ отводит инструмент назад на безопасное расстояние на подаче обработки, а затем перемещается на ускоренном ходу в начальное положение, сначала по оси X, а затем по оси Z

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет мониторинг столкновений (DCM). Во время обработки существует риск столкновения!

- Проверьте выполнение и контур при помощи моделирования
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Цикл использует позицию инструмента при вызове, как начальную точку цикла. Неправильное предварительное позиционирование может привести к повреждению контура. Существует риск столкновения!

- Переместите инструмент в безопасное положение по осям X и Z

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если контур заканчивается слишком близко к зажимному приспособлению, то во время отработки может произойти столкновение инструмента и зажимного приспособления.

- При зажиме учитывайте как угол установки инструмента, так и движение отвода.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Контроль за столкновением имеет место только в двумерной рабочей плоскости XZ. Цикл не проверяет, приводит ли к столкновениям области резца, держателя инструмента или корпуса поворотной оси в Y координате.

- Обкатайте программу в режиме работы **Отраб. программы** в режиме **Покадрово**
- Ограничьте рабочую область

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В зависимости от геометрии резца может оставаться остаточный материал. При дальнейшей обработке существует опасность столкновения.

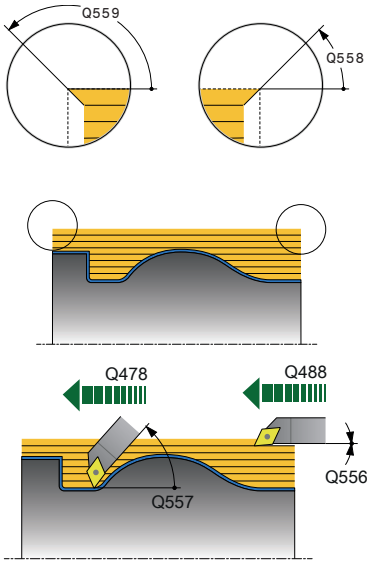
- Проверьте выполнение и контур при помощи моделирования

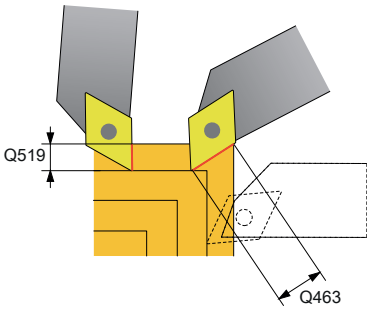
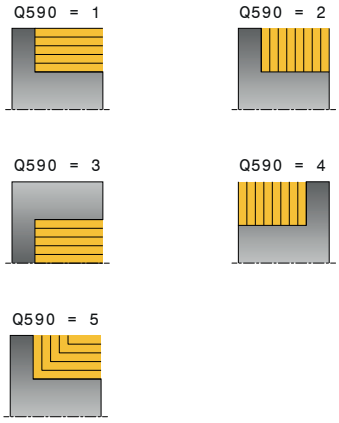
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Если вы запрограммировали **M136** перед вызовом цикла, то система ЧПУ интерпретирует скорость подачи в миллиметрах на оборот.
- Программные концевые выключатели ограничивают возможный угол установки **Q556** и **Q557**. Если в режиме работы **Программирование** в рабочей области **Моделирование** переключатель для программных концевиков неактивен, то моделирование может отличаться от последующей обработки.
- Если цикл не может обработать область контура, цикл пытается разделить область контура на доступные подобласти, чтобы обработать их отдельно.

Указания к программированию

- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- Перед вызовом вы должны запрограммировать **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN рекомендует программировать в **FUNCTION TCMP** точку привязки инструмента **REFPNT TIP-CENTER**.
- Цикл требует коррекции радиуса в описании контура (**RL**/**RR**).
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.
- Цикл требует определения держателя инструмента для определения угла установки. Для этого назначьте в столбце таблицы инструментов **KINEMATIC** держатель для инструмента.
- Определите значение в **Q463 MAKS.GLUBINA REZANIJA**, ориентируясь на возможности резца инструмента, так как в зависимости от угла установки инструмента врезание из **Q519** может быть временно превышено. С помощью этого параметра вы ограничиваете превышение.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q460 Безопасная высота? Отвод перед и после прохода. А также расстояние для предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q499 Реверс контура (0-2)? Установить направление обработки контура: **0**: контур обрабатывается в запрограммированном направлении **1**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному **2**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному, дополнительно настраивается положение инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Угол удлинения в начале контура?** Угол в WPL-CS, на который цикл удлиняет контур до заготовки в запрограммированной начальной точке. Этот угол используется для того, чтобы не повредить заготовку. Ввод: **-180...+180**
	Q559 Угол удлинения в конце контура? Угол в WPL-CS, на который цикл удлиняет контур до заготовки в запрограммированной конечной точке. Этот угол используется для того, чтобы не повредить заготовку. Ввод: **-180...+180**
	Q478 Подача черновой обработки? Подача при черновой обработке в миллиметрах в минуту Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q488 Подача при врезании? Скорость подачи в миллиметрах в минуту для врезания. Данное значение ввода является дополнительным. Если подача врезания не запрограммирована, применяется подача черновой обработки **Q478**. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q556 Минимальный угол наклона? Минимально допустимый угол установки между инструментом и деталью, считая от оси Z. Ввод: **-180...+180**
	Q557 Максимальный угол наклона? Максимально допустимый угол установки между инструментом и деталью, считая от оси Z. Ввод: **-180...+180**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q567 Чистовой припуск на контур?** Припуск, параллельный контуру, который остается после черновой обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-9...+99.999**
	Q519 Врезание на профиль? Аксиальное, радиальное и параллельное контуру врезание (за один проход). Введите значение больше 0. Значение действует инкрементально. Ввод: **0.001...99.999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Ограничение максимального врезания, ориентируясь на возможности резца инструмента. В зависимости от угла установки инструмента, система ЧПУ может временно превышать значение **Q519 INFEED**, например, при обработке углов. С помощью этого опционального параметра вы можете ограничить это превышение. Если задано значение 0, максимальное врезание ограничено 2/3 длины режущей кромки. Ввод: **0...99999**
	**Q590 Режим обработки (0/1/2/3/4/5)?** Задайте направление обработки: **0**: автоматически - система ЧПУ автоматически комбинирует поперечную и продольную токарную обработку **1**: продольное точение (внешнее) **2**: поперечное точение (торец) **3**: продольное точение (внутреннее) **4**: поперечное точение (зажимное приспособление) **5**: параллельно контуру Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
	Q591 Последоват. обработки (0/1)? Укажите последовательность обработки, согласно которой система ЧПУ обрабатывает контур: **0**: обработка выполняется по участкам. Последовательность подбирается так, чтобы центр тяжести детали как можно быстрее смещался к патрону. **1**: Обработка выполняется параллельно оси. Последовательность подбирается таким образом, чтобы момент инерции заготовки уменьшался как можно быстрее. Ввод: **0**, **1**
	Q389 Стратегия обработки (0/1)? Задайте направление проходов: **0**: однонаправленный; каждый проход выполняется в направлении контура. Направление контура зависит от **Q499** **1**: двунаправленный; проходы выполняются по направлению контура и против него. Цикл определяет наилучшее направление для каждого последующего прохода. Ввод: **0**, **1**

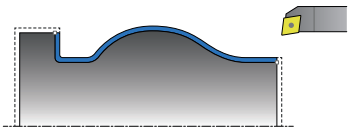
Пример

```
11 CYCL DEF 882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB ~
    Q460=+2          ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q499=+0          ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~
    Q558=+0          ;UGOL UDL. START KONT ~
    Q559=+90         ;UGOL UDL. KONEC KONT ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0.3        ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q556=+0          ;MIN. UGOL NAKLONA ~
    Q557=+90         ;MAX. UGOL NAKLONA ~
    Q567=+0.4        ;PRIPUSK CHIST. KONT ~
    Q519=+2          ;INFEED ~
    Q463=+3          ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q590=+0          ;REZHIM OBRABOTKI ~
    Q591=+0          ;POSLEDOV. OBRABOTKI ~
    Q389=+1          ;ODNO-, DVUNAPRAVLENO
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.34 Цикл 883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE (опция #158)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.
Цикл зависит настроек станка.



В этом цикле можно обрабатывать сложные контуры, которые доступны только различными установочными углами. Во время такой обработки установочный угол между инструментом и заготовкой меняется. Вследствие этого создается перемещение как минимум по 3-м осям (две линейных оси и одна ось вращения).

Цикл контролирует контур заготовки относительно инструмента и инструментального суппорта. Для достижения наилучших возможных поверхностей цикл избегает ненужных поворотных движений.

Вы можете определить углы установки в начале и в конце контура, чтобы форсировать поворотные движения. В этом случае даже для простых контуров может использоваться большой диапазон режущих пластин для повышения срока службы инструмента.

Обработка с инструментом FreeTurn

Вы можете отработать этот цикл с инструментом FreeTurn. С помощью этого метода вы можете выполнять самые распространенные токарные операции всего одним инструментом. Благодаря гибкому инструменту время обработки может быть сокращено, поскольку приходится менять меньше инструментов.

Условия:

- Данная функция должна быть настроена производителем станка.
- Вы должны правильно определить инструмент.
  "Токарная обработка инструментом FreeTurn"



Управляющая программа остается неизменной до вызова режущей кромки инструмента FreeTurn, смотри "Пример: Точение инструментом FreeTurn", Стр. 914

Ход цикла чистовой обработки

В качестве начальной точки цикла система ЧПУ использует позицию инструмента при вызове цикла. Если координата Z начальной точки меньше, чем начальная точка контура, то система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние по оси Z и запускает цикл оттуда.

1 Система ЧПУ перемещается на безопасное расстояние **Q460**. Перемещение выполняется на ускоренном ходу.
2 Если запрограммировано, система ЧПУ перемещается на установочный угол, который система ЧПУ рассчитывает из определенного оператором минимального и максимального установочного угла.
3 Система ЧПУ выполняет одновременную чистовую обработку контура готовой детали (от стартовой точки контура до конечной точки) с определенной подачей **Q505**.
4 Система ЧПУ отводит инструмент с определенной подачей назад на безопасное расстояние.
5 Система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу назад в начальную точку цикла.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет мониторинг столкновений (DCM). Во время обработки существует риск столкновения!

- Проверьте выполнение и контур при помощи моделирования
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Цикл использует позицию инструмента при вызове, как начальную точку цикла. Неправильное предварительное позиционирование может привести к повреждению контура. Существует риск столкновения!

- Переместите инструмент в безопасное положение по осям X и Z

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если контур заканчивается слишком близко к зажимному приспособлению, то во время отработки может произойти столкновение инструмента и зажимного приспособления.

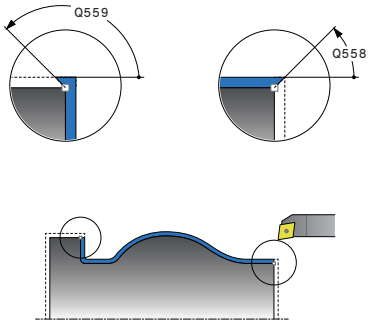
- При зажиме учитывайте как угол установки инструмента, так и движение отвода.

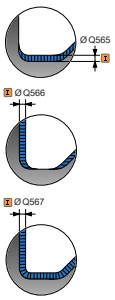
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE TURN**.
- Цикл рассчитывает на основании имеющейся информации только **одну** траекторию, исключающую столкновения.
- Программные концевые выключатели ограничивают возможный угол установки **Q556** и **Q557**. Если в режиме работы **Программирование** в рабочей области **Моделирование** переключатель для программных концевиков неактивен, то моделирование может отличаться от последующей обработки.
- Цикл вычисляет траекторию без столкновений. Для этого используется исключительно 2D-контур держателя инструмента без глубины по оси Y.

Указания к программированию

- Перед вызовом цикла необходимо запрограммировать цикл **14 KONTUR** или **SEL CONTOUR**, чтобы определить номер подпрограммы.
- Перед вызовом цикла позиционируйте инструмент в безопасное положение.
- Цикл требует коррекции радиуса в описании контура (**RL**/**RR**).
- Перед вызовом вы должны запрограммировать **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN рекомендует программировать в **FUNCTION TCMP** точку привязки инструмента **REFPNT TIP-CENTER**.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.
- Следует обратить внимание на то, что, чем меньше разрешение в параметре цикла **Q555**, тем скорее может быть найдено решение в сложных ситуациях. Длительность расчетов, однако, при этом увеличивается.
- Цикл требует определения держателя инструмента для определения угла установки. Для этого назначьте в столбце таблицы инструментов **KINEMATIC** держатель для инструмента.
- Следует обратить внимание на то, что параметры цикла **Q565** (размер припуска D) и **Q566** (размер припуска Z) не комбинируются с **Q567** (размер припуска контура)!

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q499 Реверс контура (0-2)? Установить направление обработки контура: **0**: контур обрабатывается в запрограммированном направлении **1**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному **2**: контур обрабатывается в направлении, противоположном запрограммированному, дополнительно настраивается положение инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Угол удлинения в начале контура?** Угол в WPL-CS, на который цикл удлиняет контур до заготовки в запрограммированной начальной точке. Этот угол используется для того, чтобы не повредить заготовку. Ввод: **-180...+180**
	Q559 Угол удлинения в конце контура? Угол в WPL-CS, на который цикл удлиняет контур до заготовки в запрограммированной конечной точке. Этот угол используется для того, чтобы не повредить заготовку. Ввод: **-180...+180**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q556 Минимальный угол наклона? Минимально допустимый угол установки между инструментом и деталью, считая от оси Z. Ввод: **-180...+180**
	Q557 Максимальный угол наклона? Максимально допустимый угол установки между инструментом и деталью, считая от оси Z. Ввод: **-180...+180**
	Q555 Угловой шаг для расчёта? Приращение для расчета возможных решений Ввод: **0.5...9.99**

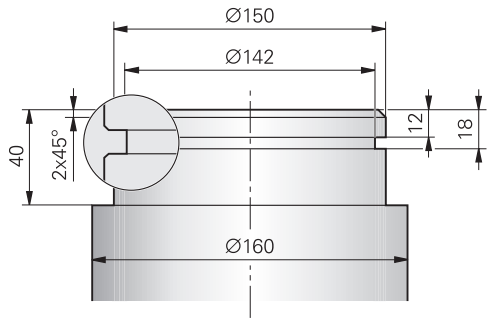
Вспомогательная графика	Параметр
	Q537 Угол наклона (0=Д/1=Н/2=С/3=К)? Задайте, активен ли угол установки: **0**: угол установки не активен **1**: угол установки активен **2**: угол установки в начале контура активен **3**: угол установки в конце контура активен Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q538 Угол наклона в начале контура? Угол установки в начале запрограммированного контура (WPL-CS) Ввод: **-180...+180**
	**Q539 Угол наклона в конце контура?** Угол установки в конце запрограммированного контура (WPL-CS) Ввод: **-180...+180**
	Q565 Чистовой припуск по диаметру? Припуск диаметра, который остается на контуре после чистовой обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-9...+99.999**
	Q566 Чистовой припуск по Z? Припуск на определенный контур в аксиальном направлении, который остается на контуре после чистовой обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-9...+99.999**
	Q567 Чистовой припуск на контур? Параллельный контуру припуск на заданный контур, который остается после чистовой обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **-9...+99.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q499=+0                 ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~
    Q558=+0                 ;UGOL UDL. START KONT ~
    Q559=+90                ;UGOL UDL. KONEC KONT ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q556=-30                ;MIN. UGOL NAKLONA ~
    Q557=+30                ;MAX. UGOL NAKLONA ~
    Q555=+7                 ;UGLOV. SHAG ~
    Q537=+0                 ;UGOL NAKLONA AKTIVEN ~
    Q538=+0                 ;UGOL NAKLONA START ~
    Q539=+0                 ;UGOL NAKLONA KONEC ~
    Q565=+0                 ;PRIPUSK CHIST. DIAM ~
    Q566=+0                 ;PRIPUSK CHIST. Z ~
    Q567=+0                 ;PRIPUSK CHIST. KONT
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.35 Примеры программирования

Пример: уступ с врезанием




```
0 BEGIN PGM 9 MM
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60
2 TOOL CALL 301                                  ; Вызов инструмента
3 M140 MB MAX                                    ; Отвод инструмента
4 FUNCTION MODE TURN                             ; Активация режима точения
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150        ; Постоянная скорость резания
6 CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~
    Q497=+0          ;UGOL PRETSESSII ~
    Q498=+0          ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~
    Q530=+0          ;REZHIM POSICIONIROV. ~
    Q531=+0          ;UGOL USTANOVKI ~
    Q532=+750        ;PODACHA ~
    Q533=+0          ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~
    Q535=+3          ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~
    Q536=+0          ;EKSCENTR. BEZ STOP
7 M136                                           ; Подача в миллиметрах на оборот
8 L  X+165  Y+0 R0 FMAX                          ; Подвод к начальной точке в плоскости обработки
9 L  Z+2 R0 FMAX M304                            ; Безопасное расстояние, токарный шпиндель вкл.
10 CYCL DEF 812 TOCH.UST.PROD.RASSH. ~
    Q215=+0          ;OBRABOTKA ~
    Q460=+2          ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q491=+160        ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~
    Q492=+0          ;NACHALO KONTURA Z ~
    Q493=+150        ;KONETS KONTURA X ~
    Q494=-40         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+0          ;UGOL PLOSKOSTI PERIMETRA ~
    Q501=+1          ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~
    Q502=+2          ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA
                     ~
    Q500=+1          ;RADIUS UGLA KONTURA ~
    Q496=+0          ;UGOL PLOSKOJ POVERHNOSTI
                     ~
```

Q503=+1 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~	
Q504=+2 ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~	
Q463=+2.5 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~	
Q478=+0.25 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;PRIPUSK NA DIAMETR ~	
Q484=+0.2 ;PRIPUSK PO Z ~	
Q505=+0.2 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q506=+0 ;SGLAZIVANIE KONTURA	
11 CYCL CALL	; Вызов цикла
12 M305	; Токарный шпиндель выкл.
13 TOOL CALL 307	; Вызов инструмента
14 M140 MB MAX	; Отвод инструмента
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	; Постоянная скорость резания
16 CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~	
Q497=+0 ;UGOL PRETSESSII ~	
Q498=+0 ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~	
Q530=+0 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q531=+0 ;UGOL USTANOVKI ~	
Q532=+750 ;PODACHA ~	
Q533=+0 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q535=+0 ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~	
Q536=+0 ;EKSCENTR. BEZ STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; Подвод к начальной точке в плоскости обработки
18 L Z+2 R0 FMAX M304	; Безопасное расстояние, токарный шпиндель вкл.
19 CYCL DEF 862 VYTACH.POPER.RASSH. ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	
Q460=+2 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~	
Q491=+150 ;DIAMETR NACHALA KONTURA ~	
Q492=-12 ;NACHALO KONTURA Z ~	
Q493=+142 ;KONETS KONTURA X ~	
Q494=-18 ;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~	
Q501=+1 ;TIP NACHALNOGO ELEMENTA ~	
Q502=+1 ;RAZMER NACHALN. ELEMENTA ~	
Q500=+0 ;RADIUS UGLA KONTURA ~	
Q496=+0 ;UGOL BOK. POVERHNOSTI ~	
Q503=+1 ;TIP KONECHNOGO ELEMENTA ~	
Q504=+1 ;RAZMER KONECH. ELEMENTA ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;PRIPUSK NA DIAMETR ~	
Q484=+0.2 ;PRIPUSK PO Z ~	
Q505=+0.15 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	

Q463=+0 ;OGRAN.PODACHI NA VREZ. ~	
Q510=+0.8 ;PEREKRITIE PROTOCHKI ~	
Q511=+80 ;KOEFICENT PODACI ~	
Q462=+0 ;REZHIM OTVOD ~	
Q211=+3 ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~	
Q562=+1 ;GREBENCHATAYA PROREZKA	
20 CYCL CALL M8	; Вызов цикла
21 M305	; Токарный шпиндель выкл.
22 M137	; Подача в миллиметрах в минуту
23 M140 MB MAX	; Отвод инструмента
24 FUNCTION MODE MILL	; Активация режима фрезерования
25 M30	; Конец программы
26 END PGM 9 MM	

Пример: Чистовое одновременное точение

В приведенной ниже управляющей программе используется цикл **883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE**.

Отработка программы

- Вызов инструмента: токарный инструмент
- Запустить режим точения
- Перемещение в безопасное положение
- Вызов цикла
- Сброс системы координат с помощью цикла **801** и **M145**

```
0  BEGIN PGM 10 MM
1  BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI57.5
2  TOOL CALL 304                                  ; Вызов инструмента
3  L  Z+0 R0 FMAX M91                             ; Отвод инструмента
4  FUNCTION MODE TURN                             ; Активация режима точения
5  FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200        ; Постоянная скорость резания
     SMAX800
6  CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~
     Q497=+0          ;UGOL PRETSESSII ~
     Q498=+0          ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~
     Q530=+2          ;REZHIM POSICIONIROV. ~
     Q531=+1          ;UGOL USTANOVKI ~
     Q532= MAX        ;PODACHA ~
     Q533=+1          ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~
     Q535=+3          ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~
     Q536=+0          ;EKSCENTR. BEZ STOP
7  M145
8  FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS     ; Активация TCPM
     REFPNT TIP-CENTER
9  CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2
11 CYCL DEF 883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE
     TOCHENIE ~
     Q460=+2          ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
     Q499=+0          ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~
     Q558=-90         ;UGOL UDL. START KONT ~
     Q559=+90         ;UGOL UDL. KONEC KONT ~
     Q505=+0.2        ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
     Q556=-80         ;MIN. UGOL NAKLONA ~
     Q557=+60         ;MAX. UGOL NAKLONA ~
     Q555=+1          ;UGLOV. SHAG ~
     Q537=+0          ;UGOL NAKLONA AKTIVEN ~
     Q538=+0          ;UGOL NAKLONA START ~
     Q539=+50         ;UGOL NAKLONA KONEC ~
     Q565=+0          ;PRIPUSK CHIST. DIAM ~
```

Q566=+0 ;PRIPUSK CHIST. Z ~	
Q567=+0 ;PRIPUSK CHIST. KONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	; Перемещение в начальную точку.
13 L Z+50 FMAX	; Безопасное расстояние
14 CYCL CALL	; Вызов цикла
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT	
17 M144	; Отмена M145
18 FUNCTION MODE MILL	; Активация режима фрезерования
19 M30	; Конец программы
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88	
24 L X+90 Z-1	
25 L Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144	
32 LBL 0	
33 END PGM 10 MM	

Пример: Точение инструментом FreeTurn

В данной управляющей программе используются циклы **882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB** и **883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE**.

Прогон программы:

- Активируйте режим точения
- Вызов инструмента FreeTurn с первой режущей кромкой
- Настройте систему координат с помощью цикла **800 NASTR. SIST.KOORD.**
- Переместите в безопасное положение
- Вызовите цикл **882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB**
- Вызовите инструмент FreeTurn со второй режущей кромкой
- Переместите в безопасное положение
- Вызовите цикл **882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB**
- Переместите в безопасное положение
- Вызовите цикл **883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE**
- Сбросьте активные преобразования с помощью управляющей программы **RESET.h**

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Активация режим точения
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; Активация слежения за заготовкой
5 TOOL CALL 145.0	; Вызов инструмента FreeTurn с первой режущей кромкой
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; Постоянная скорость резания
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~	
Q497=+0 ;UGOL PRETSESSII ~	
Q498=+0 ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~	
Q530=+2 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q531=+90 ;UGOL USTANOVKI ~	
Q532= MAX ;PODACHA ~	
Q533=-1 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q535=+3 ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~	
Q536=+0 ;EKSCENTR. BEZ STOP ~	
Q599=+0 ;OTVOD	
10 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB ~	
Q460=+2 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~	
Q499=+0 ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~	
Q558=+0 ;UGOL UDL. START KONT ~	
Q559=+90 ;UGOL UDL. KONEC KONT ~	

Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q488=+0.3 ;PODACHA VREZANIJA ~	
Q556=+30 ;MIN. UGOL NAKLONA ~	
Q557=+160 ;MAX. UGOL NAKLONA ~	
Q567=+0.3 ;PRIPUSK CHIST. KONT ~	
Q519=+2 ;INFEED ~	
Q463=+2 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~	
Q590=+5 ;REZHIM OBRABOTKI ~	
Q591=+1 ;POSLEDOV. OBRABOTKI ~	
Q389=+0 ;ODNO-, DVUNAPRAVLENO	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; Вызов инструмента FreeTurn со второй режущей кромкой
16 CYCL DEF 800 NASTR. SIST.KOORD. ~	
Q497=+0 ;UGOL PRETSESSII ~	
Q498=+0 ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~	
Q530=+2 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q531=+90 ;UGOL USTANOVKI ~	
Q532= MAX ;PODACHA ~	
Q533=-1 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q535=+3 ;TOCHEN. EKSCENTRIKA ~	
Q536=+0 ;EKSCENTR. BEZ STOP ~	
Q599=+0 ;OTVOD	
17 Q519 = 1	; Уменьшение врезания на 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Перемещение в начальную точку.
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; Вызов цикла
20 CYCL DEF 883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE ~	
Q460=+2 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~	
Q499=+0 ;INVERSIR.NAPRABL.KONTURA ~	
Q558=+0 ;UGOL UDL. START KONT ~	
Q559=+90 ;UGOL UDL. KONEC KONT ~	
Q505=+0.2 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q556=+30 ;MIN. UGOL NAKLONA ~	
Q557=+160 ;MAX. UGOL NAKLONA ~	
Q555=+5 ;UGLOV. SHAG ~	
Q537=+0 ;UGOL NAKLONA AKTIVEN ~	
Q538=+90 ;UGOL NAKLONA START ~	
Q539=+0 ;UGOL NAKLONA KONEC ~	
Q565=+0 ;PRIPUSK CHIST. DIAM ~	
Q566=+0 ;PRIPUSK CHIST. Z ~	
Q567=+0 ;PRIPUSK CHIST. KONT	

21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Перемещение в начальную точку.
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; Вызов цикла
23 CALL PGM RESET.H	; Вызов программы **RESET**
24 M30	; Конец программы
25 LBL 1	; Определение **LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Определение **LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

14.5 Циклы для шлифовальной обработки

14.5.1 Обзор

Маятниковое движение

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
1000 **ZADAT MAYATN. HOD** (опция #156) ■ Задание маятникового хода и, при необходимости, его запуск.	**DEF**-активный	Стр. 920
1001 **START MAYATN. HODA** (опция #156) ■ Запуск маятникового хода	**DEF**-активный	Стр. 923
1002 **STOP MAYATN. HOD** (опция #156) ■ Останов маятникового хода и, при необходимости, его удаление.	**DEF**-активный	Стр. 924

Циклы правки

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
1010 **PRAVOCHNIJ DIAMETER** (опция #156) ■ Правка диаметра шлифовального диска	**DEF**-активный	Стр. 927
1015 **PRAVKA PROFILJA** (опция #156) ■ Правка заданного профиля шлифовального диска	**DEF**-активный	Стр. 931
1016 **PRAVKA CHSHASHKI** (опция #156) ■ Правка чашечного шлифовального диска	**DEF**-активный	Стр. 935
1017 **PRAVKA S POMOSHCHYU ROLIKA** (опция #156) ■ Правка с помощью правочного ролика ■ Маятниковый ход ■ Осцилляции ■ Осцилляции, чистовые	**DEF**-активный	Стр. 940
1018 **VREZANIE S POMOSHCHYU ROLIKA** (опция #156) ■ Правка с помощью правочного ролика ■ Прорезка ■ Многократное врезание	**DEF**-активный	Стр. 946

Циклы шлифования контура

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
1021 **CILINDR, MEDLENNOE SHLIFOVANIE** (опция #156) ■ Шлифовка цилиндрических внутренних или внешних контуров ■ Несколько оборотов во время маятникового хода	**CALL**-активный	Стр. 952

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
1022 **CILINDR, BYSTROE SHLIFOVANIE** (опция #156) ■ Шлифовка цилиндрических внутренних или внешних контуров ■ Шлифовка с круговыми и винтовыми траекториями, движение, при необходимости , накладывается на маятниковый ход.	**CALL**-активный	Стр. 959
1025 **SHLIFOVANIE KONTURA** (опция #156) ■ Шлифование открытых и закрытых контуров	**CALL**-активный	Стр. 966

Специальные циклы

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
1030 **AKTIV. KROMKU KRUGA** (опция #156) ■ Активация желаемой грани диска	**DEF**-активный	Стр. 969
1032 **KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA** (опция #156) ■ Коррекция длины абсолютно или инкрементально	**DEF**-активный	Стр. 971
1033 **KORREKZIA NA RADIUS SHLIF.KRUGA** (опция #156) ■ Коррекция радиуса абсолютно или инкрементально	**DEF**-активный	Стр. 973

14.5.2 Общие сведения о координатном шлифовании

Общие сведения о координатном шлифовании

Координатное шлифование - это шлифование 2D контура. Оно лишь немного отличается от фрезерования. Вместо фрезы вы используете шлифовальный инструмент, например, шлифовальную головку. Обработка выполняется во фрезерном режиме **FUNCTION MODE MILL**.

С помощью шлифовальных циклов доступны специальные последовательности перемещений для шлифовального инструмента. В них на перемещение в плоскости обработки накладывается возвратно-поступательное или осциллирующее движение, так называемое маятниковое, в направлении оси инструмента.

Схема: шлифовка с маятниковым ходом

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 ZADAT MAYATN. HOD
...
4 CYCL DEF 1001 START MAYATN. HODA
...
5 CYCL DEF 14 KONTUR
...
6 CYCL DEF 1025 SHLIFOVANIE KONTURA
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 STOP MAYATN. HOD
...
9 END PGM GRIND MM
```

14.5.3 Цикл 1000 ZADAT MAYATN. HOD (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1000 ZADAT MAYATN. HOD** вы можете задать и запустить маятниковый ход в направлении оси инструмента. Это перемещение накладывается на основное движение. При этом возможно параллельно с маятниковым ходом выполнять любые кадры позиционирования, также и по оси маятникового хода. После того, как вы запустили маятниковый ход, вы можете вызвать контур и выполнить шлифование.

- Если вы задали в **Q1004** равным **0**, то маятниковый ход не запускается. В этом случае только определяется цикл. При необходимости, позднее вызовите цикл **1001 START MAYATN. HOD** и запустите маятниковый ход
- Если вы задали в **Q1004** равным **1**, то маятниковый ход запускается в текущей позиции. В зависимости от **Q1002** система ЧПУ выполняет первых ход в положительном или отрицательном направлении. Это маятниковое движение накладывается на запрограммированные перемещения (X, Y, Z)

В сочетании с маятниковым ходом вы можете вызывать следующие циклы:

- Цикл **24 CHIST.OBRAB.STOR.**
- Цикл **25 CONTOUR TRAIN**
- Цикл **25x TASCHEN/ZAPFEN/NUTEN**
- Цикл **276 PROTIAZKA KONTURA 3D**
- Цикл **274 OCM CHIST.OBR.STOR.**
- Цикл **1025 SHLIFOVANIE KONTURA**

- Система ЧПУ не поддерживает поиск кадра во время маятникового хода.
- Пока маятниковый ход активен в запущенной управляющей программе, вы не можете переключится в режимы работы **Ручной режим** приложение **MDI**

Рекомендации

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка имеет возможность изменить потенциометры во время маятникового движения.

УКАЗАНИЕ

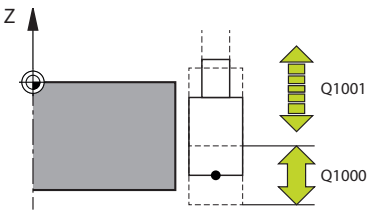
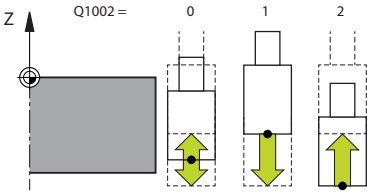
Осторожно, опасность столкновения!

Во время маятникового хода контроль столкновений DCM не активен! Поэтому система ЧПУ не препятствует выполнению перемещений, которые могут привести к столкновению. Существует риск столкновения!

- Осмотрительно отрабатывайте управляющую программу

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1000** является DEF-активным.
- Симуляция наложенного движения видна в режимах работы **Отраб. программы** и в режиме **Покадрово**.
- Маятниковый ход может быть активен так долго, сколько это необходимо. Вы можете закончить движение с помощью **M30** или цикла 1002**1002 STOP MAYATN. HOD**. **STOP** или **M0** не останавливают маятниковый ход.
- Вы можете запустить маятниковый ход в развернутой плоскости обработки. Плоскость обработки не может быть изменена, пока маятниковый ход активен.
- Вы также можете использовать наложенное маятниковое движение с фрезерным инструментом.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1000 Длина маятникового хода?** Длина маятникового движения параллельно активной оси инструмента Ввод: **0...9999.9999**
	Q1001 Подача для маятникового хода? Скорость маятникового движения в мм/мин Ввод: **0...999999**
	**Q1002 Вид маятникового хода?** Определение исходного положения. Таким образом задаётся перовое направление маятникового движения: **0**: текущее положение – центр маятникового хода. Система ЧПУ смещает шлифовальный инструмент сначала на половину хода в отрицательном направлении и продолжает маятниковый ход в положительном направлении **-1**: текущее положение является верхним пределом движения. Система ЧПУ перемещает шлифовальный инструмент в отрицательном направлении при первом движении **+1**: текущее положение является нижним пределом движения. Система ЧПУ перемещает шлифовальный инструмент в положительном направлении при первом движении Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q1004 Старт маятникового хода? Определение действия этого цикла: **0**: только определение маятникового хода и он может быть запущен в более поздний момент времени **1**: маятниковый ход определяется и запускается в текущем положении Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 1000 ZADAT MAYATN. HOD ~
    Q1000=+0          ;MAYATNIKOVY HOD ~
    Q1001=+999        ;MAYATNIKOV. PODACHA ~
    Q1002=+1          ;VID MAYATNIKOV. HODA ~
    Q1004=+0          ;START MAYATN. HODA
```

14.5.4 Цикл 1001 START MAYATN. HOD (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Цикл **1001 START MAYATN. HODA** запускает предварительно заданный или остановленный маятниковый ход. Если перемещение уже запущенно, то цикл не оказывает никакого эффекта.

Рекомендации

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка имеет возможность изменить потенциометры во время маятникового движения.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1001** является DEF-активным.
- Если маятниковый ход не был определён с помощью цикла **1000 ZADAT MAYATN. HOD**, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Цикл **1001** не содержит параметров цикла. Завершите ввод цикла клавишей **END**

Пример

```
11 CYCL DEF 1001 START MAYATN. HOD
```

14.5.5 Цикл 1002 STOP MAYATN. HOD (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Цикл **1002 STOP MAYATN. HOD** останавливает маятниковый ход. В зависимости от **Q1010**, система ЧПУ останавливает сразу или перемещает на начальную позицию.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **1002** является DEF-активным.

Указания к программированию

- Остановка в текущей позиции (**Q1010**= 1) допускается только в том случае, если определение маятникового ход также удаляется (**Q1005**= 1).

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1005 Отмена маятникового хода? Определение действия этого цикла: **0**: только останов маятникового хода и он, при необходимости, может быть снова запущен позднее **1**: маятниковый ход останавливается, и определение маятникового хода из цикла **1000** удаляется Ввод: **0**, **1**
	Q1010 Мгновен.останов маятн.хода (1)? Определение конечного положения шлифовального инструмента: **0**: положение останова соответствует начальному положению. **1**: позиция остановки соответствует текущей позиции. Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 1002 STOP MAYATN. HOD ~
    Q1005=+0                ;OTMENA MAYATN. HODA ~
    Q1010=+0                ;OSTANOV MAYATN. HODA
```

14.5.6 Общая информация о циклах перевязки

Основы

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка должен подготовить станок для использования функции правки. При необходимости, производитель станка предоставляет собственные циклы.

Правкой обозначают перетачивание или придание формы шлифовальному инструменту на станке. При правке правочный инструмент обрабатывает шлифовальный диск. Таки образом при правке шлифовальный инструмент является деталью.

Правочный инструмент отстраняет материал и таким образом изменяет размеры шлифовального диска. Если вы, например, правите диаметр, то диаметр шлифовального диска уменьшается.

Для правки доступны следующие циклы:

- **1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER**, Стр. 927
- **1015 PRAVKA PROFILJA**, Стр. 931
- **1016 PRAVKA CHSHASHKI**, Стр. 935
- **1017 PRAVKA S POMOSHCHYU ROLIKA**, Стр. 940
- **1018 VREZANIE S POMOSHCHYU ROLIKA**, Стр. 946

Нулевая точка детали при праве находится на грани шлифовального диска. Соответствующую грань вы выбираете с помощью цикла **1030 AKTIV. KROMKU KRUGA**.

Правка выделяется в управляющей программе с помощью **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. При активации **UNCTION DRESS BEGIN** шлифовальный инструмент становится деталью, а правочный инструмент становится инструментом. Это означает, что оси, при определённых условиях, могут двигаться в противоположном направлении. Когда процесс правки заканчивается с помощью **FUNCTION DRESS END**, то шлифовальный инструмент снова становится инструментом.

Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Структура управляющей программы для правки:

- Активация режима фрезерования
- Вызов шлифовального диска
- Позиционирование вблизи правочного инструмента
- Активация режима правки, при необходимости, выбор кинематики
- Активация грани шлифовального диска
- Вызов инструмента для правки - механическая замена инструмента не производится
- Вызов цикла правки диаметра
- Деактивация режима правки

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- Система ЧПУ не поддерживает поиск кадра во время правки. Если вы переходите при поиске кадра на первый кадр после правки, то система ЧПУ перемещается на последнюю позицию перемещения в правке.

Рекомендации

- Если вы прерываете первое врезание правки, то последнее врезание не рассчитывается. При определённых условиях, при повторном вызове цикла правки правочный инструмент проходит первое врезание или ее часть без снятия.
- Не каждый шлифовальный инструмент должен подвергаться правке. Соблюдайте указания производителя инструмента.
- Учтите, что производитель станка, возможно, уже запрограммировал переключение в режим правки в процедуре цикла.

  Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

14.5.7 Цикл 1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER (Опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER** вы можете править диаметр вашего шлифовального инструмента. В зависимости от стратегии система ЧПУ выполняет на основании геометрии инструмента соответствующие перемещения. Если в стратегии правки **Q1016** задано или 2, то возврат в начальную точку происходит не по шлифовальному диску, а через путь отвода. В цикле правки система ЧПУ работает без коррекции радиуса.

Цикл поддерживает следующие грани шлифовального инструмента:

Шлифовальная головка	Шлифовальная головка специальная	Чашечная шлифовальная головка
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	не поддерживается

Если вы работаете с типом инструмента - ролик для правки, то допускается только цилиндрическая шлифовальная головка.

Дополнительная информация: "Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156)", Стр. 969

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активации **FUNCTION DRESS BEGIN** система ЧПУ переключает кинематику. Шлифовальный диск становится деталью. Направление перемещение осей может быть инвертировано. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Режим правки **FUNCTION DRESS** можно активировать только в режимах работы **Отраб. программы** или в режиме **Покадрово**
- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- После функции **FUNCTION DRESS BEGIN** работайте исключительно через циклы HEIDENHAIN или производителя станка
- После прерывания программы или питания проверьте направления перемещения осей
- При необходимости, запрограммируйте переключение кинематики

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы правки позиционируют правочный инструмент на запрограммированную грань шлифовального диска. Позиционирование выполняется одновременно по двум осям в плоскости обработки. Система ЧПУ во время перемещения не выполняет проверки на столкновения!

- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- Убедитесь в отсутствии столкновений
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

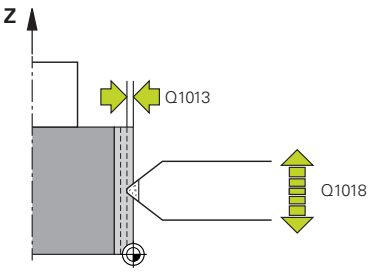
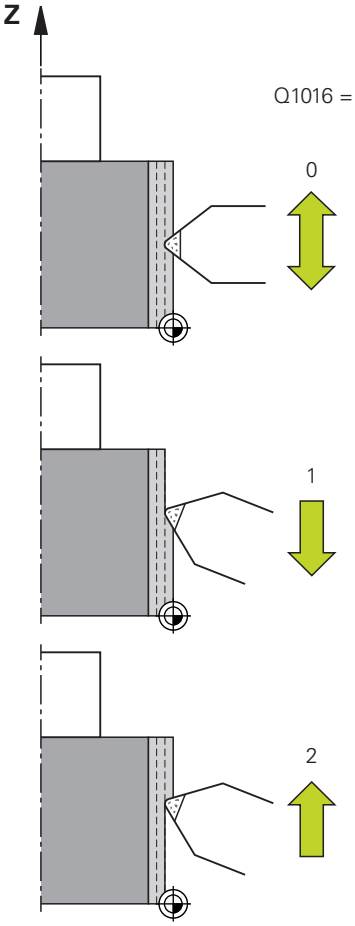
- Цикл **1010** является DEF-активным.
- При правке не разрешены преобразования координат.
- Система ЧПУ не отображает правку графически.
- Если вы запрограммировали **SCHETCHIK DLA PRAVKI Q1022**, то система ЧПУ выполняет процесс правки только после того, как будет достигнут заданный счетчик правочных операций из таблицы инструментов. Система ЧПУ сохраняет счетчики **DRESS-N-D** и **DRESS-N-D-ACT** для каждой шлифовальной головки.
- Цикл поддерживает правку с помощью правящего ролика.
- Данный цикл должен вызваться в режиме правки. В некоторых случаях, производитель станка программирует переключение непосредственно в процедуре цикла.

  Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Примечания по правке с помощью правочного ролика

- В качестве правочного инструмента вы должны задать **TYPE** - правочный ролик.
- Вы должны задать ширину **CUTWIDTH** правочного ролика. Система ЧПУ учитывает ширину в процессе правки.
- При правки с правочным роликом разрешена только стратегия правки **Q1016=0**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1013 Глубина правки?** Значение, на которое система ЧПУ врезается при каждом процессе правки. Ввод: **0...9.9999**
	Q1018 Подача при правке? Скорость перемещения в процессе правки Ввод: **0...99999**
	**Q1016 Стратегия правки (0-2)?** Определение типа движения при правке: **0**: маятниковое, правка производится в обе стороны **1**: втягивание, правка осуществляется исключительно к активной шлифовальной кромке вдоль шлифовального диска **2**: вытягивание, правка осуществляется исключительно от активной шлифовальной кромки вдоль шлифовального диска Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Количество врезаний при правке? Количество врезаний в процессе правки Ввод: **1...999**
	Q1020 Количество холостых ходов? Количество, сколько инструмент для правки проходит по шлифовальной головке после последнего врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q1022 Правка после количества вызовов? Количество определений циклов, после которых система ЧПУ выполняет процесс правки. Каждое определение цикла увеличивает счетчик **DRESS-N-D-ACT** шлифовальной головки в управлении инструментами. **0**: система ЧПУ правит шлифовальную головку при каждом определении цикла в программе ЧПУ. **>0**: система ЧПУ будет править шлифовальную головку после этого количества определений цикла. Ввод: **0...99**
	Q330 Номер или имя инструмента? (опция) Номер или имя правочного инструмента. Существует возможность выбрать инструмент через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: инструмент для правки был активирован перед циклом правки Ввод: **-1...99999.9**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1011 Коэффициент скорости резания? (опционально, зависит от производителя станка) Коэффициент, на который система ЧПУ изменяет скорость резания правочного инструмента. Система ЧПУ принимает скорость резания от шлифовальной головки. **0**: параметр не запрограммирован. **>0**: при положительных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта вместе со шлифовальной головкой (направление вращения противоположно шлифовальной головки). **<0**: при отрицательных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта против шлифовальной головки (направление вращения то же, что и у шлифовальной головки). Ввод: **-99.999...+99.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER ~
    Q1013=+0          ;GLUBINA PRAVKI ~
    Q1018=+100        ;PODACHA PRAVKI ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIYA PRAVKI ~
    Q1019=+1          ;KOLICHESTVO VREZANIY ~
    Q1020=+0          ;KHOLOSTOI KHOD ~
    Q1022=+0          ;SCHETCHIK DLA PRAVKI ~
    Q330=-1           ;INSTRUMENT ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.5.8 Цикл 1015 PRAVKA PROFILJA (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1015 PRAVKA PROFILJA** вы можете править заданный профиль шлифовального инструмента. Профиль задаётся в отдельной управляющей программе. Основанием является тип инструмента "шлифовальная головка". Начальная и конечная точка профиля должны быть идентичны (замкнутая траектория) и находится в соответствующей позиции выбранной грани диска. Отвод к начальной точке вы задаёте в вашей программе профиля. Вы должны запрограммировать управляющую программу в плоскости ZX. В зависимости от вашей программы, система ЧПУ работает с или без коррекции радиуса. Точка привязки - активируемая грань диска.

Цикл поддерживает следующие грани шлифовального инструмента:

Шлифовальная головка	Шлифовальная головка специальная	Чашечный шлифовальный круг
1, 2, 5, 6	не поддерживается	не поддерживается

Дополнительная информация: "Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156)", Стр. 969

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует правочный инструмент на **FMAX** в начальную позицию. Начальное позиция удалена от нулевой точки на величину отвода шлифовальной головки. Величина отвода относится к активной шлифовальной грани.
2 Система ЧПУ смещает нулевую точку на величину правки и прогоняет программу профиля. Этот процесс повторяется в зависимости от определения в **KOLICHESTVO VREZANIY Q1019**.
3 Система ЧПУ выполняет профильную программу по величине правки. Если вы запрограммировали **KOLICHESTVO VREZANIY Q1019**, то врезания повторяются. При каждом врезании инструмент для правки перемещается на величину правки **Q1013**.
4 Программа профиля повторяется без врезания в соответствии с **KHOLOSTOI KHOD Q1020**.
5 Движение заканчивается в исходном положении.

- Нулевая точка системы заготовки находится на активной грани головки.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активации **FUNCTION DRESS BEGIN** система ЧПУ переключает кинематику. Шлифовальный диск становится деталью. Направление перемещение осей может быть инвертировано. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Режим правки **FUNCTION DRESS** можно активировать только в режимах работы **Отраб. программы** или в режиме **Покадрово**
- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- После функции **FUNCTION DRESS BEGIN** работайте исключительно через циклы HEIDENHAIN или производителя станка
- После прерывания программы или питания проверьте направления перемещения осей
- При необходимости, запрограммируйте переключение кинематики

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы правки позиционируют правочный инструмент на запрограммированную грань шлифовального диска. Позиционирование выполняется одновременно по двум осям в плоскости обработки. Система ЧПУ во время перемещения не выполняет проверки на столкновения!

- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- Убедитесь в отсутствии столкновений
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

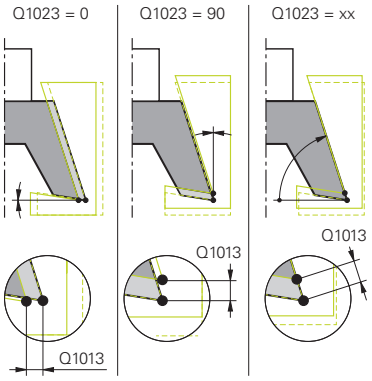
- Цикл **1015** является DEF-активным.
- При правке не разрешены преобразования координат.
- Система ЧПУ не отображает правку графически.
- Если вы запрограммировали **SCHETCHIK DLA PRAVKI Q1022**, то система ЧПУ выполняет процесс правки только после того, как будет достигнут заданный счетчик правочных операций из таблицы инструментов. Система ЧПУ сохраняет счетчики **DRESS-N-D** и **DRESS-N-D-ACT** для каждой шлифовальной головки.
- Данный цикл должен вызваться в режиме правки. В некоторых случаях, производитель станка программирует переключение непосредственно в процедуре цикла.

  Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Указания к программированию

- Угол установки должен быть выбран таким образом, чтобы грань диска оставалась внутри шлифовального диска. Если этого не придерживаться, то шлифовальный диск лишится точного соблюдения размера.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1013 Глубина правки?** Значение, на которое система ЧПУ врезается при каждом процессе правки. Ввод: **0...9.9999**
	Q1023 Угол врезания профил. программы? Угол, под которым профиль из программы смещается в шлифовальной головке. **0**: врезание только по диаметру по оси X кинематики правки **90**: врезание только по оси Z кинематики правки Ввод: **0...90**
	Q1018 Подача при правке? Скорость перемещения в процессе правки Ввод: **0...99999**
	Q1000 Имя программы профиля? Введите путь и имя имя управляющей программы, которая используется для профиля шлифовальной головки в процессе правки. Альтернативно, выберите программу профиля через через возможные опции в панели действий. Ввод: максимум **255** знаков
	Q1019 Количество врезаний при правке? Количество врезаний в процессе правки Ввод: **1...999**
	Q1020 Количество холостых ходов? Количество, сколько инструмент для правки проходит по шлифовальной головке после последнего врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q1022 Правка после количества вызовов? Количество определений циклов, после которых система ЧПУ выполняет процесс правки. Каждое определение цикла увеличивает счетчик **DRESS-N-D-ACT** шлифовальной головки в управлении инструментами. **0**: система ЧПУ правит шлифовальную головку при каждом определении цикла в программе ЧПУ. **>0**: система ЧПУ будет править шлифовальную головку после этого количества определений цикла. Ввод: **0...99**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q330 Номер или имя инструмента? (опция) Номер или имя правочного инструмента. Существует возможность выбрать инструмент через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: инструмент для правки был активирован перед циклом правки Ввод: **-1...99999.9**
	Q1011 Коэффициент скорости резания? (опционально, зависит от производителя станка) Коэффициент, на который система ЧПУ изменяет скорость резания правочного инструмента. Система ЧПУ принимает скорость резания от шлифовальной головки. **0**: параметр не запрограммирован. **>0**: при положительных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта вместе со шлифовальной головкой (направление вращения противоположно шлифовальной головки). **<0**: при отрицательных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта против шлифовальной головки (направление вращения то же, что и у шлифовальной головки). Ввод: **-99.999...+99.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 1015 PRAVKA PROFILJA ~
    Q1013=+0              ;GLUBINA PRAVKI ~
    Q1023=+0              ;UGOL VREZANIYA ~
    Q1018=+100            ;PODACHA PRAVKI ~
    QS1000=""             ;PROGRAMMA PROFILJA ~
    Q1019=+1              ;KOLICHESTVO VREZANIY ~
    Q1020=+0              ;KHOLOSTOI KHOD ~
    Q1022=+0              ;SCHETCHIK DLA PRAVKI ~
    Q330=-1               ;INSTRUMENT ~
    Q1011=+0              ;FAKTOR VC
```

14.5.9 Цикл 1016 PRAVKA CHSHASHKI (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1016 PRAVKA CHSHASHKI** вы можете выполнить правку торцевой части чашеобразной головки. Точка привязки - активируемая грань головки.

В зависимости от стратегии система ЧПУ выполняет на основании геометрии головки соответствующие перемещения. Если вы задали **1** или **2** в стратегии правки **Q1016**, то возврат в начальную точку происходит не по шлифовальному диску, а через путь отвода.

В режиме правки система ЧПУ работает по стратегии втягивания и вытягивания с компенсацией радиуса инструмента. В маятниковой стратегии не используется коррекция радиуса инструмента.

Цикл поддерживает следующие грани шлифовального инструмента:

Шлифовальная головка	Шлифовальная головка специальная	Чашечная шлифовальная головка
не поддерживается	не поддерживается	2, 6

Дополнительная информация: "Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156)", Стр. 969

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активации **FUNCTION DRESS BEGIN** система ЧПУ переключает кинематику. Шлифовальный диск становится деталью. Направление перемещение осей может быть инвертировано. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Режим правки **FUNCTION DRESS** можно активировать только в режимах работы **Отраб. программы** или в режиме **Покадрово**
- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- После функции **FUNCTION DRESS BEGIN** работайте исключительно через циклы HEIDENHAIN или производителя станка
- После прерывания программы или питания проверьте направления перемещения осей
- При необходимости, запрограммируйте переключение кинематики

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы правки позиционируют правочный инструмент на запрограммированную грань шлифовального диска. Позиционирование выполняется одновременно по двум осям в плоскости обработки. Система ЧПУ во время перемещения не выполняет проверки на столкновения!

- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- Убедитесь в отсутствии столкновений
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Угол установки между инструментом для правки и чашечной головкой не контролируется! Существует риск столкновения!

- Убедитесь, что правочный инструмент по отношению к торцу чашечной головки имеет задний угол больше или равный 0 °
- Внимательное отрабатывайте управляющую программу

- Цикл **1016** является DEF-активным.
- При правке не разрешены преобразования координат.
- Система ЧПУ не отображает правку графически.
- Если вы запрограммировали **SCHETCHIK DLA PRAVKI Q1022**, то система ЧПУ выполняет процесс правки только после того, как будет достигнут заданный счетчик правочных операций из таблицы инструментов. Система ЧПУ сохраняет счетчики **DRESS-N-D** и **DRESS-N-D-ACT** для каждой шлифовальной головки.
- Система ЧПУ хранит счетчик в таблице инструментов. Он действует глобально.

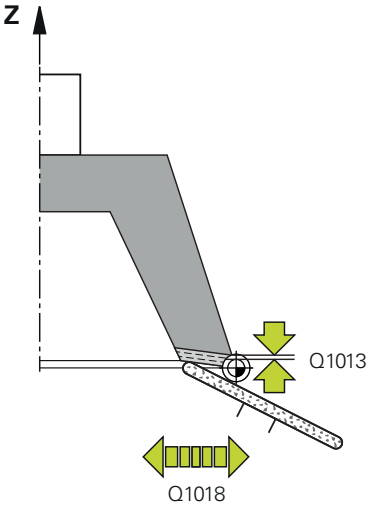
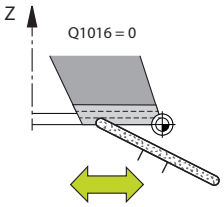
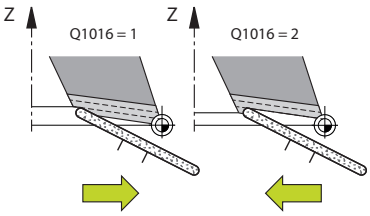
  Дополнительная информация: "Данные инструмента для шлифовальных инструментов (опция #156)", Стр. 283
- Чтобы система ЧПУ могла править всю режущую кромку, то она удлиняется на удвоенный радиус режущей кромки (2 x **RS**) правочного инструмента. Минимально допустимый радиус (**R_MIN**) шлифовальной головки не должен быть при этом занижен, иначе система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Радиус шейки шлифовального инструмента в этом цикле не контролируется.
- Данный цикл должен вызваться в режиме правки. В некоторых случаях, производитель станка программирует переключение непосредственно в процедуре цикла.

  Дополнительная информация: "Упрощенная правка с помощью макроса", Стр. 245

Указания к программированию

- Этот цикл разрешен только с инструментом типа чашечной шлифовальной головки. Если это не определено, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Стратегия **Q1016** = 0 (маятник) возможно только при прямом торце (угол **HWA** = 0).

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1013 Глубина правки?** Значение, на которое система ЧПУ врезается при каждом процессе правки. Ввод: **0...9.9999**
	Q1018 Подача при правке? Скорость перемещения в процессе правки Ввод: **0...99999**
	**Q1016 Стратегия правки (0-2)?** Определение типа движения при правке: **0**: маятниковое, правка производится в обе стороны **1**: втягивание, правка осуществляется исключительно к активной шлифовальной кромке вдоль шлифовального диска **2**: вытягивание, правка осуществляется исключительно от активной шлифовальной кромки вдоль шлифовального диска Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Количество врезаний при правке? Количество врезаний в процессе правки Ввод: **1...999**
	**Q1020 Количество холостых ходов?** Количество, сколько инструмент для правки проходит по шлифовальной головке после последнего врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q1022 Правка после количества вызовов? Количество определений циклов, после которых система ЧПУ выполняет процесс правки. Каждое определение цикла увеличивает счетчик **DRESS-N-D-ACT** шлифовальной головки в управлении инструментами. **0**: система ЧПУ правит шлифовальную головку при каждом определении цикла в программе ЧПУ. **>0**: система ЧПУ будет править шлифовальную головку после этого количества определений цикла. Ввод: **0...99**
	Q330 Номер или имя инструмента? (опция) Номер или имя правочного инструмента. Существует возможность выбрать инструмент через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: инструмент для правки был активирован перед циклом правки Ввод: **-1...99999.9**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1011 Коэффициент скорости резания? (опционально, зависит от производителя станка) Коэффициент, на который система ЧПУ изменяет скорость резания правочного инструмента. Система ЧПУ принимает скорость резания от шлифовальной головки. **0**: параметр не запрограммирован. **>0**: при положительных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта вместе со шлифовальной головкой (направление вращения противоположно шлифовальной головки). **<0**: при отрицательных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта против шлифовальной головки (направление вращения то же, что и у шлифовальной головки). Ввод: **-99.999...+99.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 1016 PRAVKA CHSHASHKI ~
    Q1013=+0          ;GLUBINA PRAVKI ~
    Q1018=+100        ;PODACHA PRAVKI ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIYA PRAVKI ~
    Q1019=+1          ;KOLICHESTVO VREZANIY ~
    Q1020=+0          ;KHOLOSTOI KHOD ~
    Q1022=+0          ;SCHETCHIK DLA PRAVKI ~
    Q330=-1           ;INSTRUMENT ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.5.10 Цикл 1017 PRAVKA S POMOSHCHYU ROLIKA (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1017 ПРАВКА С ПОМОЩЬЮ ПРАВ. РОЛИКА** вы можете править диаметр шлифовальной головки с помощью правящего ролика. В зависимости от стратегии правки система ЧПУ выполняет подходящие перемещения в соответствии геометрией головки.

Цикл предлагает следующие стратегии правки:

- Маятник: боковое врезание в точках смены направления маятникового движения
- Осцилляции: врезание с интерполяцией во время колебательного движения
- Осцилляции, чистовые: врезание с интерполяцией во время колебательного движения После каждого интерполируемого врезания выполняется перемещение по Z в кинематике правки без врезания.

Цикл поддерживает следующие грани шлифовального инструмента:

Шлифовальная головка	Шлифовальная головка специальная	Чашечная шлифовальная головка
1, 2, 5, 6	не поддерживается	не поддерживается

Дополнительная информация: "Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156)", Стр. 969

Ход цикла

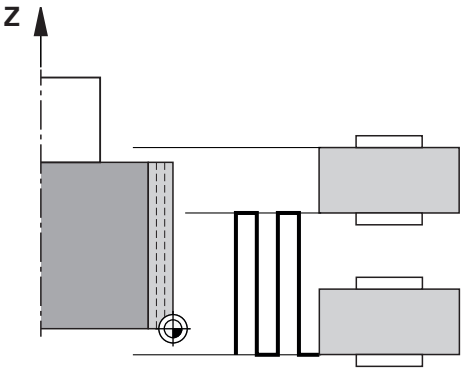
1 Система ЧПУ позиционирует правочный инструмент на **FMAX** в начальную позицию.
2 Если вы определили предварительное позиционирование в **Q1025 VORPOSITION**, то система ЧПУ подводит к позиции на подаче **Q253 PODACHA PRED.POZIC.**.
3 В зависимости от стратегии правки система ЧПУ выполняет движение врезания.

   Дополнительная информация: "Стратегии правки", Стр. 941
4 Если вы задали **Q1020 KHOLOSTOI KHOD**, то системы ЧПУ выполняет его после последнего врезания.
5 Система ЧПУ перемещается на **FMAX** в начальную позицию.

Стратегии правки

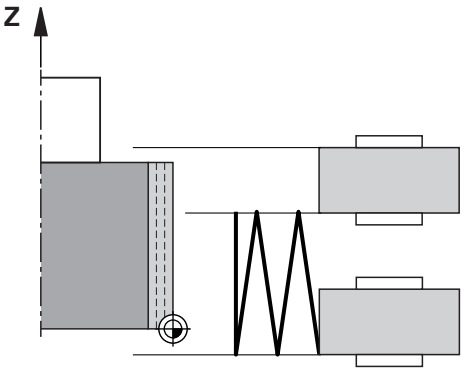
> В зависимости от **Q1026 KOEFFICIENT IZNOSA** система ЧПУ делит величину правки между шлифовальной головкой и правящим роликом.

Маятник (**Q1024=0**)



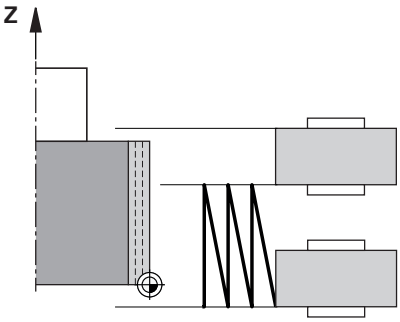
1 Правящий ролик перемещается на **PODACHA PRAVKI Q1018** к шлифовальной головке.
2 Выполняется врезание на **GLUBINA PRAVKI Q1013** с **PODACHA PRAVKI Q1018**.
3 Система ЧПУ перемещает правящий инструмент вдоль шлифовальной головки к следующей точке смены направления маятникового движения.
4 Если необходимы дальнейшие врезания для правки, то система ЧПУ повторяет шаги 1 - 2 до тех пор, пока процесс правки не будет завершен.

Осцилляции (**Q1024=1**)



1 Правящий ролик перемещается на **PODACHA PRAVKI Q1018** к шлифовальной головке.
2 Система ЧПУ врезается на **GLUBINA PRAVKI Q1013** по диаметру. Врезание производится на подаче для правки **Q1018** с интерполяцией с маятниковым движением к следующей точке смены направления.
3 Если есть дальнейшие врезания правки, то шаги 1-2 повторяется до тех пор, пока процесс правки не будет завершен.
4 В завершении, система ЧПУ перемещает инструмент обратно к другой точке смены направления маятникового движения без подачи по оси Z в кинематике правки.

Осцилляции, чистовые (**Q1024=2**)



1 Правящий ролик перемещается на **PODACHA PRAVKI Q1018** к шлифовальной головке.
2 Система ЧПУ врезается на **GLUBINA PRAVKI Q1013** по диаметру. Врезание производится на подаче для правки **Q1018** с интерполяцией с маятниковым движением к следующей точке смены направления.
3 В затем, система ЧПУ перемещает инструмент обратно к другой точке смены направления маятникового движения без врезания.
4 Если есть дальнейшие врезания для правки, то шаги 1-3 повторяется до тех пор, пока процесс правки не будет завершен.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активации **FUNCTION DRESS BEGIN** система ЧПУ переключает кинематику. Шлифовальный диск становится деталью. Направление перемещение осей может быть инвертировано. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Режим правки **FUNCTION DRESS** можно активировать только в режимах работы **Отраб. программы** или в режиме **Покадрово**
- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- После функции **FUNCTION DRESS BEGIN** работайте исключительно через циклы HEIDENHAIN или производителя станка
- После прерывания программы или питания проверьте направления перемещения осей
- При необходимости, запрограммируйте переключение кинематики

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы правки позиционируют правочный инструмент на запрограммированную грань шлифовального диска. Позиционирование выполняется одновременно по двум осям в плоскости обработки. Система ЧПУ во время перемещения не выполняет проверки на столкновения!

- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- Убедитесь в отсутствии столкновений
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

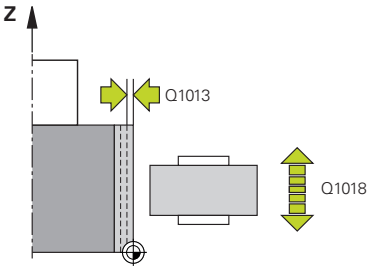
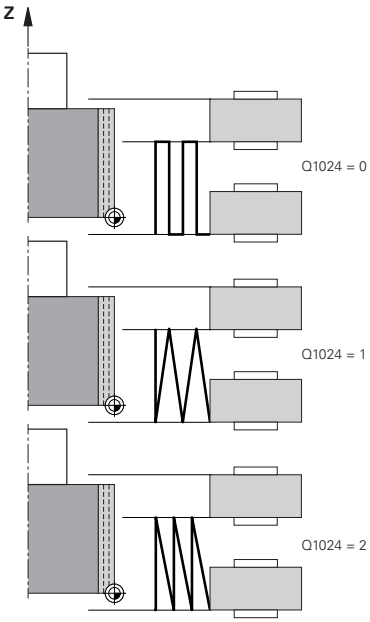
- Цикл **1017** является DEF-активным.
- При правке не разрешены циклы преобразования координат. Система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.
- Система ЧПУ не отображает правку графически.
- Если вы запрограммировали **SCHETCHIK DLA PRAVKI Q1022**, то система ЧПУ выполняет процесс правки только после того, как будет достигнут заданный счетчик правочных операций из управления инструментами. Система ЧПУ сохраняет счетчики **DRESS-N-D** и **DRESS-N-D-ACT** для каждой шлифовальной головки.

  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
- В конце каждого врезания система ЧПУ корректирует параметры инструментов для шлифования и правки.
- Для точек смены направления маятникового движения система ЧПУ учитывает величины отвода **AA** а также **AI** из управления инструментами. Ширина правящего ролика должна быть меньше ширины шлифовальной головкой, включая величину отвода.
- В цикле правки система ЧПУ работает без коррекции радиуса.

- Данный цикл должен вызваться в режиме правки. В некоторых случаях, производитель станка программирует переключение непосредственно в процедуре цикла.

  Дополнительная информация: "Упрощенная правка с помощью макроса", Стр. 245

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1013 Глубина правки?** Значение, на которое система ЧПУ врезается при каждом процессе правки. Ввод: **0...9.9999**
	Q1018 Подача при правке? Скорость перемещения в процессе правки Ввод: **0...99999**
	**Q1024 Стратегия правки (0-2)?** Стратегия правки с помощью правочного ролика: **0**: маятниковая - врезания в точках смены направления маятникового движения. После врезания система ЧПУ выполняет перемещение только по оси Z в кинематике правки. **1**: осцилляции - врезание с интерполяцией во время маятникового движения **2**: осцилляции, чистовые - врезание с интерполяцией во время маятникового движения После каждого интерполированного врезания система ЧПУ выполняет перемещение только по оси Z в кинематике правки. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Количество врезаний при правке? Количество врезаний в процессе правки Ввод: **1...999**
	Q1020 Количество холостых ходов? Количество, сколько инструмент для правки проходит по шлифовальной головке после последнего врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q1025 Предв. позиция? Расстояние между шлифовальной головкой и правочным роликом во время предварительного позиционирования Ввод: **0...9.9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при приближении к позиции предпозиционирования в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1026 Износ правочного инстр.? Коэффициент величины правки, определяющий износ правящего ролика: **0**: величина правки полностью удаляется со шлифовальной головки. **>0**: коэффициент умножается на величину правки. Система ЧПУ учитывает рассчитанное значение и исходит из того, что это значение теряется при правке из-за износа правящего ролика. Оставшаяся величина правки правится на шлифовальной головке. Ввод: **0...+0.99**
	Q1022 Правка после количества вызовов? Количество определений циклов, после которых система ЧПУ выполняет процесс правки. Каждое определение цикла увеличивает счетчик **DRESS-N-D-ACT** шлифовальной головки в управлении инструментами. **0**: система ЧПУ правит шлифовальную головку при каждом определении цикла в программе ЧПУ. **>0**: система ЧПУ будет править шлифовальную головку после этого количества определений цикла. Ввод: **0...99**
	Q330 Номер или имя инструмента? (опция) Номер или имя правочного инструмента. Существует возможность выбрать инструмент через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: инструмент для правки был активирован перед циклом правки Ввод: **-1...99999.9**
	Q1011 Коэффициент скорости резания? (опционально, зависит от производителя станка) Коэффициент, на который система ЧПУ изменяет скорость резания правочного инструмента. Система ЧПУ принимает скорость резания от шлифовальной головки. **0**: параметр не запрограммирован. **>0**: при положительных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта вместе со шлифовальной головкой (направление вращения противоположно шлифовальной головки). **<0**: при отрицательных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта против шлифовальной головки (направление вращения то же, что и у шлифовальной головки). Ввод: **-99.999...+99.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 1017 PRAVKA S POMOSHCHYU ROLIKA ~
    Q1013=+0          ;GLUBINA PRAVKI ~
    Q1018=+100        ;PODACHA PRAVKI ~
    Q1024=+0          ;STRATEGIYA PRAVKI ~
    Q1019=+1          ;KOLICHESTVO VREZANIY ~
    Q1020=+0          ;KHOLOSTOI KHOD ~
    Q1025=+5          ;RASSTOJANINE PRDPOZ. ~
    Q253=+1000        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q1026=+0          ;KOEFFICIENT IZNOSA ~
    Q1022=+2          ;SCHETCHIK DLA PRAVKI ~
    Q330=-1           ;INSTRUMENT ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.5.11 Цикл 1018 VREZANIE S POMOSHCHYU ROLIKA (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1018 VREZANIE S POMOSHCHYU ROLIKA** вы можете править диаметр шлифовальной через врезания головки с помощью правящего ролика. В зависимости от стратегии система ЧПУ выполняет одно или несколько перемещений врезания.

Цикл предлагает следующие стратегии правки:

- **Врезание:** эта стратегия выполняет только линейные врезающие движения. Ширина правящего ролика больше ширины шлифовальной головки.
- **Множественное врезание:** Эта стратегия выполняет линейные врезающие движения. В конце врезания система ЧПУ смещает правящий инструмент по оси Z кинематики правки и снова выполняет врезание.

Цикл поддерживает следующие грани шлифовального инструмента:

Шлифовальная головка	Шлифовальная головка специальная	Чашечная шлифовальная головка
1, 2, 5, 6	не поддерживается	не поддерживается

Дополнительная информация: "Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156)", Стр. 969

Ход цикла

Врезания

1 Система ЧПУ позиционирует правящий ролик в начальное положение на **FMAX**. В начальном положении центр правящего ролика совпадает с центром грани шлифовальной головки. Если вы запрограммировали **SMESHCHENIE CENTROV Q1028**, то система ЧПУ учитывает это при подводе к начальной позиции.

2 Правящий ролик перемещается на **RASSTOJANINE PRDPOZ. Q1025** с подачей **Q253 PODACHA PRED.POZIC.**.

3 Правящий ролик врезается с **PODACHA PRAVKI Q1018** на **GLUBINA PRAVKI Q1013** в шлифовальную головку.

4 Если вы задали **VR. VIDERZHKI V OBOR Q211**, то система ЧПУ выдерживает заданное время.

5 Система ЧПУ отводит правящий ролик назад с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **RASSTOJANINE PRDPOZ. Q1025**.

6 Система ЧПУ перемещается на **FMAX** в начальную позицию.

Многократное врезание

1 Система ЧПУ позиционирует правящий ролик в начальное положение на **FMAX**.

2 Правящий ролик перемещается на **RASSTOJANINE PRDPOZ. Q1025** с подачей **Q253PODACHA PRED.POZIC.**.

3 Правящий ролик врезается с **PODACHA PRAVKI Q1018** на **GLUBINA PRAVKI Q1013** в шлифовальную головку.

4 Если **VR. VIDERZHKI V OBOR Q211**, то система ЧПУ выдерживает заданное время.

5 Система ЧПУ отводит правящий ролик назад с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **RASSTOJANINE PRDPOZ. Q1025**.

6 Система ЧПУ в зависимости от **PEREKRITIE PROTOCHKI Q510** смещает ролик для правки в следующую позицию врезания по оси Z кинематики правки.

7 Система ЧПУ повторяет шаги 3 – 6 до тех пор, пока не будет оправлена целая вся шлифовальная головка.

8 Система ЧПУ отводит правящий ролик назад с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **RASSTOJANINE PRDPOZ. Q1025**.

9 Система ЧПУ перемещается на быстром ходе в начальную позицию.

Система ЧПУ рассчитывает количество необходимых врезаний, исходя из ширины шлифовальной головки, ширины правящего валика и значения параметра **PEREKRITIE PROTOCHKI Q510**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При активации **FUNCTION DRESS BEGIN** система ЧПУ переключает кинематику. Шлифовальный диск становится деталью. Направление перемещение осей может быть инвертировано. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

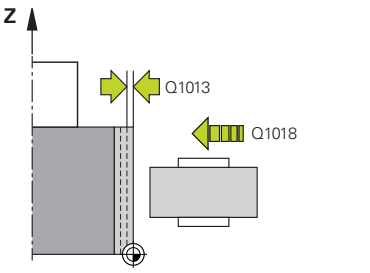
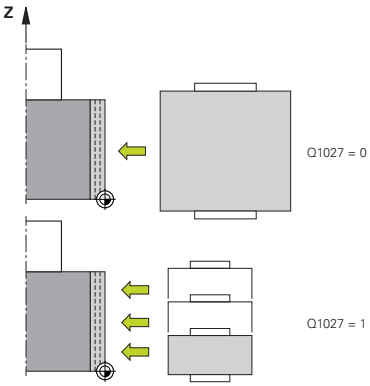
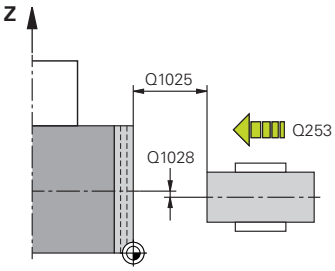
- Режим правки **FUNCTION DRESS** можно активировать только в режимах работы **Отраб. программы** или в режиме **Покадрово**
- Позиционируете шлифовальный диск перед вызовом функции **FUNCTION DRESS BEGIN** вблизи правочного инструмента
- После функции **FUNCTION DRESS BEGIN** работайте исключительно через циклы HEIDENHAIN или производителя станка
- После прерывания программы или питания проверьте направления перемещения осей
- При необходимости, запрограммируйте переключение кинематики

- Цикл **1018** является DEF-активным.
- При правке не разрешены преобразования координат. Система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.
- Система ЧПУ не отображает правку графически.
- Если ширина правящего валика меньше ширины шлифовального круга, используйте стратегию правки с многократным врезанием **Q1027=1**.
- Если вы запрограммировали **SCHETCHIK DLA PRAVKI Q1022**, то система ЧПУ выполняет процесс правки только после того, как будет достигнут заданный счетчик правочных операций из управления инструментами. Система ЧПУ сохраняет счетчики **DRESS-N-D** и **DRESS-N-D-ACT** для каждой шлифовальной головки.

  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
- В конце каждого врезания система ЧПУ корректирует параметры инструментов для шлифования и правки.
- В цикле правки система ЧПУ работает без коррекции радиуса.
- Данный цикл должен вызваться в режиме правки. В некоторых случаях, производитель станка программирует переключение непосредственно в процедуре цикла.

  Дополнительная информация: "Упрощенная правка с помощью макроса", Стр. 245

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1013 Глубина правки?** Значение, на которое система ЧПУ врезается при каждом процессе правки. Ввод: **0...9.9999**
	**Q1027 Стратегия правки (0-1)?** Стратегия при врезаниях с помощью правочного ролика: **0**: врезание - система ЧПУ выполняет линейное движение врезания. Ширина шлифовальной головки меньше ширины правящего ролика. **1**: множественное врезание - система ЧПУ выполняет линейные врезающие движения. В конце врезания на величину правки система ЧПУ смещает правящий инструмент по оси Z кинематики правки и снова выполняет врезание. Ширина шлифовальной головки больше ширины правящего ролика. Ввод: **0**, **1**
	**Q1025 Предв. позиция?** Расстояние между шлифовальной головкой и правочным роликом во время предварительного позиционирования Ввод: **0...9.9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при приближении к позиции предпозиционирования в мм/мин Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q211 Время выдержки / 1/мин.? Обороты шлифовальной головки в конце врезания. Ввод: **0...999.99**
	Q1028 Смещение центров? Смещение центра правящего ролика относительно центра шлифовальной головки. Это смещение действует по оси Z кинематики правки. Значение действует инкрементально. Если **Q1027=1**, то система ЧПУ не использует смещение центра. Ввод: **-999.999...+999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q510 Перекрытие для ширины проточки? С помощью коэффициента **Q510** вы влияете на смещение ролика правки по оси Z кинематики правки. Система ЧПУ умножает коэффициент на значение **CUTWIDTH** и смещает правящий ролик между подачами на расчетное значение. **1**: Система ЧПУ врезает при каждом проходе по всей ширине правочного ролика. **Q510** работает только при **Q1027=1**. Ввод: **0.001...1**
	Q1026 Износ правочного инстр.? Коэффициент величины правки, определяющий износ правящего ролика: **0**: величина правки полностью удаляется со шлифовальной головки. **>0**: коэффициент умножается на величину правки. Система ЧПУ учитывает рассчитанное значение и исходит из того, что это значение теряется при правке из-за износа правящего ролика. Оставшаяся величина правки правится на шлифовальной головке. Ввод: **0...+0.99**
	Q1022 Правка после количества вызовов? Количество определений циклов, после которых система ЧПУ выполняет процесс правки. Каждое определение цикла увеличивает счетчик **DRESS-N-D-ACT** шлифовальной головки в управлении инструментами. **0**: система ЧПУ правит шлифовальную головку при каждом определении цикла в программе ЧПУ. **>0**: система ЧПУ будет править шлифовальную головку после этого количества определений цикла. Ввод: **0...99**
	Q330 Номер или имя инструмента? (опция) Номер или имя правочного инструмента. Существует возможность выбрать инструмент через возможные опции панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: инструмент для правки был активирован перед циклом правки Ввод: **-1...99999.9**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1011 Коэффициент скорости резания? (опционально, зависит от производителя станка) Коэффициент, на который система ЧПУ изменяет скорость резания правочного инструмента. Система ЧПУ принимает скорость резания от шлифовальной головки. **0**: параметр не запрограммирован. **>0**: при положительных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта вместе со шлифовальной головкой (направление вращения противоположно шлифовальной головки). **<0**: при отрицательных значениях инструмент для правки вращается в точке контакта против шлифовальной головки (направление вращения то же, что и у шлифовальной головки). Ввод: **-99.999...+99.999**

Пример

```
11 CYCL DEF 1018 VREZANIE S POMOSHCHYU ROLIKA ~
    Q1013=+1          ;GLUBINA PRAVKI ~
    Q1018=+100        ;PODACHA PRAVKI ~
    Q1027=+0          ;STRATEGIYA PRAVKI ~
    Q1025=+5          ;RASSTOJANINE PRDPOZ. ~
    Q253=+1000        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q211=+3           ;VR. VIDERZHKI V OBOR ~
    Q1028=+1          ;SMESHCHENIE CENTROV ~
    Q510=+0.8         ;PEREKRITIE PROTOCHKI~
    Q1026=+0          ;KOEFFICIENT IZNOSA ~
    Q1022=+2          ;SCHETCHIK DLA PRAVKI ~
    Q330=-1           ;INSTRUMENT ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.5.12 Цикл 1021 CILINDR, MEDLENNOE SHLIFOVANIE (опция #156)

Применение

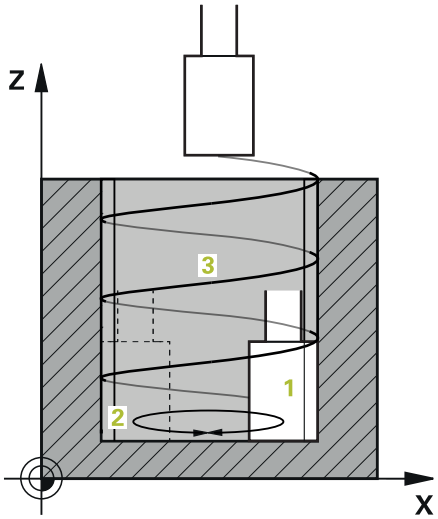
Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1021 ШЛИФОВАНИЕ ЦИЛИНДРА С МЕДЛЕННЫМ ХОДОМ** вы можете шлифовать круглые карманы или цапфы. Высота цилиндра может быть значительно больше ширины шлифовальной головки. С помощью маятникового хода система ЧПУ может обработать всю высоту цилиндра. Система ЧПУ выполняет несколько круговых движений во время одного маятникового хода. При этом маятниковый ход и круговая траектория накладываются друг на друга, образуя спираль. Этот процесс соответствует шлифованию медленным ходом.

Боковые врезания выполняются в точках разворота маятникового хода вдоль полуокружности. Подачу маятникового хода вы программируете, как шаг винтовой траектории с привязкой к ширине шлифовальной головки.

Вы также можете обрабатывать цилиндры без перебега, например, глухие отверстия. Для этого запрограммируйте холостые ходы в точках разворота маятникового хода.

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует шлифовальный инструмент в зависимости от **POLOSHENJE KARMANA Q367** над цилиндром. Затем система ЧПУ перемещает инструмент на быстром ходу в **BEZOPASNAYA VYSOTA Q260**.

2 Шлифовальный инструмент перемещается с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**

3 Шлифовальный инструмент перемещается в начальную точку по оси инструмента. Начальная точка, в зависимости от **NAPRAVLENIE OBRABOTKI Q1031**, верхняя или нижняя точка разворота маятникового хода.

4 Цикл запускает маятниковый ход. Система ЧПУ перемещает шлифовальный инструмент с **PODACHA SHLIFOV. Q207** к контуру.

Дополнительная информация: "Подача для маятникового хода", Стр. 954

5 Система ЧПУ замедляет движение маятника в начальном положении.

6 Система ЧПУ врезает шлифовальный инструмент в зависимости от **Q1021 ZUSTELLUNG EINSEITIG** по полукругу на величину бокового врезания **Q534** **1**.

7 При необходимости система ЧПУ выполняет заданные холостые проходы **2** **Q211** или **Q210**.

Дополнительная информация: "Перебеги и холостые ходы в точках разворота маятникового хода", Стр. 954

8 Цикл продолжает маятниковый ход. Шлифовальный инструмент проходит несколько круговых траекторий. Маятниковый ход накладывается на круговые траектории в направлении оси инструмента, образуя спираль. Вы можете влиять на шаг спирали с помощью коэффициента **Q1032**.

9 Спиральные траектории **3** повторяются до тех пор, пока не будет достигнута вторая точка поворота маятникового хода.

10 Система ЧПУ повторяет шаги с 4 по 7 до тех пор, пока не достигнет диаметр готовой детали **Q223** или припуска **Q14**.

11 После последней боковой подачи шлифовальная головка совершает запрограммированное количество холостых ходов **Q1020**.

12 Система ЧПУ останавливает маятниковый ход. Шлифовальный инструмент покидает цилиндр по полукругу на безопасном расстоянии **Q200**.

13 Шлифовальный инструмент перемещается с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** и затем на быстром ходу на **BEZOPASNAYA VYSOTA Q260**.

- Для того чтобы шлифовальный инструмент полностью обработал цилиндр в точках разворота маятникового хода, вы должны задать достаточный перебег или холостые хода.
- Длина маятникового хода получается из **GLUBINA Q201**, **VERSATZ OBERFLAECHE Q1030** и ширины шлифовальной головки **B**.
- Начальная точка в плоскости обработки отдалена на радиус инструмента и **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200** от **DIAM.GOTOWOJ DETALI Q223**, учитывая **PRIPUSK NACHALO Q368**.

Перебеги и холостые ходы в точках разворота маятникового хода

Длина перебега

Сверху	Снизу
Вы определяете эту длину в параметре **Q1030 ПОВЕРХНОСТЬ СМЕЩЕНИЯ**.	Вы должны учесть эту длину при расчёте глубины и задать в **Q201 GLUBINA**.

Если перебег невозможен, например, для кармана запрограммируйте несколько холостых ходов в точках разворота маятникового хода (**Q210**, **Q211**). Выберите число так, чтобы после врезания (половина кругового пути) выполнялся хотя бы один полный круг на диаметре врезания. Количество циклов холостого хода всегда относится к настройке потенциометра подачи, равной 100 %.

- HEIDENHAIN рекомендует перемещаться с коррекцией подачи 100 % или выше. Если коррекция скорости подачи меньше 100 %, то нельзя гарантировать, что цилиндр будет полностью обработан в точках разворота.
- При определении холостого хода компания HEIDENHAIN рекомендует задавать значение не менее 1,5.

Подача для маятникового хода

С помощью коэффициента **Q1032** вы задаёте шаг винтовой траектории (= 360°). Через это задание выводится подача в мм или дюймах на виток спирали (= 360°) для маятникового хода.

Соотношение **PODACHA SHLIFOV. Q207** для подачи маятникового хода играет главную роль. При отклонении потенциометра подачи от 100% убедитесь, что длина маятникового хода маятника во время круговой траектории меньше ширины шлифовальной головки.

HEIDENHAIN рекомендует выбирать коэффициент не более 0,5.

Рекомендации

Производитель станка имеет возможность изменить потенциометры во время маятникового движения.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Последнее боковое врезание может быть меньше, в зависимости от входных значений.
- В моделировании система ЧПУ не показывает маятниковое движение. Графика моделирования в режимах работы **Отработка отд.блоков программы** и **Режим автоматического управления** отображает маятниковое движение.
- Этот цикл вы можете также выполнить с фрезерным инструментом. В случае фрезерного инструмента длина режущей кромки **LCUTS** соответствует ширине шлифовальной головки.
- Обратите внимание, что цикл учитывает **M109**. Поэтому в индикации состояния во время отработки программы для кармана **PODACHA SHLIFOV. Q207** меньше чем для цапфы. Система ЧПУ показывает подачу центральной точки траектории шлифовального инструмента, включая маятниковый ход.

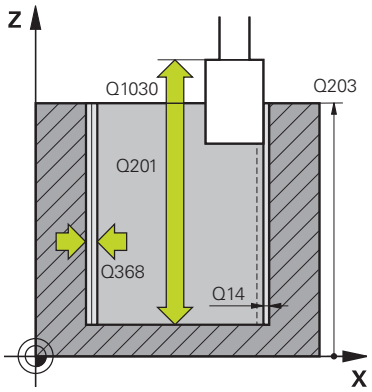
  Дополнительная информация: "Адаптация скорости подачи для круговых траекторий с M109", Стр. 1358

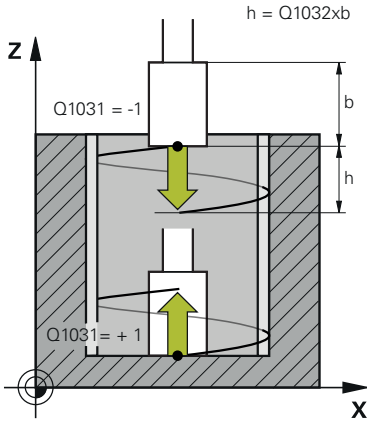
Указания к программированию

- Система ЧПУ исходит из того, что основание цилиндра имеет дно. Из-за этого вы можете задать перебег только над поверхностью в **Q1030**. Если вы, например, обрабатываете сквозное отверстие, необходимо нижний перебег учитывать в **GLUBINA Q201**.

  Дополнительная информация: "Перебеги и холостые ходы в точках разворота маятникового хода", Стр. 954
- Если шлифовальная головка шире **GLUBINA Q201** и **ПОВЕРХНОСТЬ СМЕЩЕНИЯ Q1030**, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке **нет маятникового хода**. В этом случае результирующий маятниковый ход будет равен 0.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q650 Тип фигуры?** Геометрия фигуры: **0**: карман **1**: остров Ввод: **0**, **1**
	Q223 Диаметр готовой детали? Диаметр готового цилиндра Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 Припуск на сторону перед обраб.? Боковой припуск, имеющий место до шлифования. Это значение должно быть больше, чем **Q14**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-0,9999...+99,9999**
	Q14 к на чист.обработку со стороны? Боковой припуск, который остается после обработки. Этот припуск должен быть меньше, чем **Q368**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q367 Положение кармана (0/1/2/3/4)? Положение фигуры относительно позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр фигуры **1**: позиция инструмента = переход квадранта при 90° **2**: позиция инструмента = переход квадранта при 0° **3**: позиция инструмента = переход квадранта при 270° **4**: позиция инструмента = переход квадранта при 180° Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q1030 Смещение к поверхности? Положение верхней кромки инструмента над поверхностью. Смещение служит в качестве длины перебега над поверхностью для маятникового хода. Значение является абсолютным. Ввод: **0...999.999**
	Q201 Глубина? Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999.9999...+0**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1031 Направление обработки?** Определение исходного положения. Таким образом задаётся перовое направление маятникового движения: **-1** или **0**: исходное положение – над поверхностью. Маятниковый ход начинается в отрицательном направлении. **1**: исходное положение – внизу цилиндра. Маятниковый ход маятника начинается в положительном направлении. Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q1021 Врезание с одной стороны (0/1)? Позиция, в которой происходит боковое врезание: **0**: боковое врезание снизу и сверху **1**: одностороннее врезание в зависимости от **Q1031** ■ если **Q1031 = -1**, то боковое врезание осуществляется сверху. ■ если **Q1031 = 1**, то боковое врезание осуществляется снизу. Ввод: **0**, **1**
	Q534 Боковое врезание? Величина, на которую шлифовальный инструмент врезается на каждом проходе. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q1020 Количество холостых ходов? Количество холостых ходов после последнего бокового врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q1032 Коэффициент шага спирали? С помощью коэффициента **Q1032** получается шаг винтовой траектории (= 360°). **Q1032** умножается на значение ширины **B** шлифовального инструмента. Через шаг винтовой траектории. осуществляется влияние на подачу маятникового хода . **Дополнительная информация:** "Подача для маятникового хода", Стр. 954 Ввод: **0 000...1 000**
	Q207 Подача при шлифовании? Скорость перемещения инструмента при шлифовании контура в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при подводе на **GLUBINA Q201**. Подача действует ниже **KOORD. POVERHNOSTI Q203**. Ввод в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q15 Тип шлифования (-1/+1)? Задайте тип шлифования: **1**: попутное шлифование **-1** или **0**: встречное шлифование Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 b.wysota? Абсолютная высота, на которой не может произойти столкновение с деталью. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q211 Холостой ход внизу? Количество холостых ходов в нижней точке разворота маятникового хода. **Дополнительная информация:** "Перебеги и холостые ходы в точках разворота маятникового хода", Стр. 954. Ввод: **0...99,99**
	Q210 Холостой ход наверху? Количество холостых ходов в верхней точке разворота маятникового хода. **Дополнительная информация:** "Перебеги и холостые ходы в точках разворота маятникового хода", Стр. 954. Ввод: **0...99,99**

Пример

```
11 CYCL DEF 1021 CILINDR, MEDLENNOE SHLIFOVANIE ~
    Q650=+0              ;TIP FIGURY ~
    Q223=+50             ;DIAM.GOTOWOJ DETALI ~
    Q368=+0.1            ;PRIPUSK NACHALO ~
    Q14=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q367=+0              ;POLOSHENJE KARMANA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q1030=+2             ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q1031=+1             ;NAPRAVLENIE OBRAB. ~
    Q1021=+0             ;ODNOSTORON. VREZANIE ~
    Q534=+0.01           ;BOKOVOE VREZANIE ~
    Q1020=+0             ;KHOLOSTOI KHOD ~
    Q1032=+0.5           ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000           ;PODACHA SHLIFOV. ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q15=-1               ;TIP SHLIFOVANIYA ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q211=+0              ;HOLOSTOY HOD VNIZU ~
    Q210=+0              ;HOLOSTOY HOD NAVERHU
```

14.5.13 Цикл 1022 CILINDR, BYSTROE SHLIFOVANIE (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1022 ШЛИФОВАНИЕ ЦИЛИНДРА С БЫСТРЫМ ХОДОМ** вы можете шлифовать круглые карманы и цапфы. При этом система ЧПУ выполняет круговые и спиральные движения, чтобы полностью обработать поверхность цилиндра. Для достижения требуемой точности и качества поверхности вы можете накладывать маятниковое движение. Как правило подача маятникового хода такая, что за один круговой путь выполняется несколько маятниковых движений. Этот соответствует шлифованию с быстрым ходом. В зависимости от задания боковое врезание осуществляется сверху или снизу. Подачу маятникового хода вы программируете в цикле.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент в зависимости от **POLOSHENJE KARMANA Q367** над цилиндром. Затем система ЧПУ перемещает инструмент на **FMAX** в **BEZOPASNAYA VYSOTA Q260**.

2 Инструмент перемещается на **FMAX** в начальную точку в плоскости обработки, а затем с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**.

3 Шлифовальный инструмент перемещается в начальную точку по оси инструмента. Начальная точка зависит от **NAPRAVLENIE OBRABOTKI Q1031**. Если вы задали маятниковый ход в **Q1000**, то система ЧПУ запускает маятниковый ход.

4 В зависимости от параметра **Q1021** система ЧПУ выполняет боковое врезание шлифовального инструмента. Затем система управления выполняет врезание по оси инструмента.

Дополнительная информация: "Врезание", Стр. 960

5 При достижении конечной глубины шлифовальный инструмент проходит еще один полный круг без врезания по оси инструмента.

6 Система ЧПУ повторяет шаги с 4 по 5 до тех пор, пока не достигнет диаметр готовой детали **Q223** или припуска **Q14**.

7 После последнего врезания шлифовальный инструмент выполняет **HOLOS.HODY KON.KONT. Q457**.

8 Шлифовальный инструмент покидает цилиндр по полукругу на безопасное расстояние **Q200** и маятниковый ход останавливается.

9 Система ЧПУ перемещает с **PODACHA PRED.POZIC. Q253** на **BEZOPASNOE RASSTOJANIE Q200** и затем на быстром ходу на **BEZOPASNAYA VYSOTA Q260**.

Врезание

1 Система ЧПУ врезает шлифовальный инструмент на полуокружности на величину **BOKOVOE VREZANIE Q534**.

2 Шлифовальный инструмент движется по полному кругу и при необходимости выполняет запрограммированные **HOLOSTYE HODY KONTUR Q456**.

3 Если область перемещения по оси инструмента больше, чем ширина шлифовальной головки **B**, то цикл перемещает по спиральной траектории.

Спиральная траектория

Вы можете влиять на спиральную траекторию, используя шаг в параметре **Q1032**. Шаг на спиральную траекторию (= 360°) зависит от ширины шлифовального круга.

Количество спиральных траекторий (= 360°) зависит от шага и **GLUBINA Q201**. Чем меньше шаг, тем больше получается винтовых траекторий (= 360°).

Пример:

- Ширина шлифовальной головки **B** = 20 мм
- **Q201 GLUBINA** = 50 мм
- **Q1032 КОЭФФ. ВРЕЗАНИЯ** (шаг) = 0,5

Система ЧПУ рассчитывает соотношение шага к ширине шлифовальной головки.

Шаг на спиральную траекторию = $20 мм * 0.5 = 10 мм$

Система ЧПУ перемещает на длину 10 мм по оси инструмента в пределах одной винтовой траектории. Исходя из **GLUBINA Q201** и шага на винтовую траекторию получается пять винтовых траекторий.

Количество винтовых траекторий = $\frac{50 мм}{10 мм} = 5$

Рекомендации

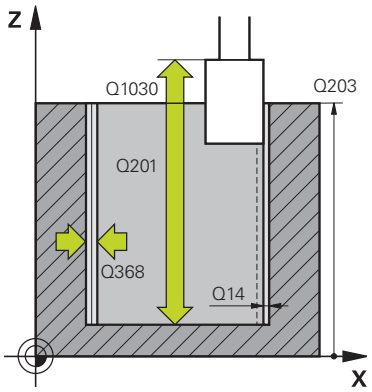
Производитель станка имеет возможность изменить потенциометры во время маятникового движения.

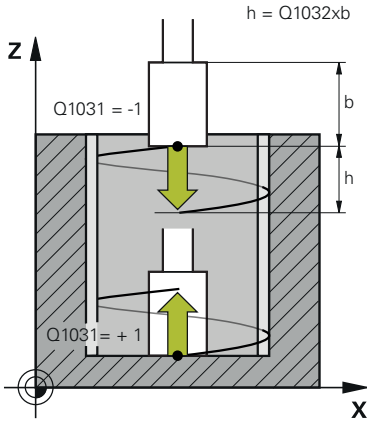
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ запускает маятниковый ход всегда в положительном направлении.
- Последнее боковое врезание может быть меньше, в зависимости от входных значений.
- В моделировании система ЧПУ не показывает маятниковое движение. Графика моделирования в режимах работы **Отработка отд.блоков программы** и **Режим автоматического управления** отображает маятниковое движение.
- Этот цикл вы можете также выполнить с фрезерным инструментом. В случае фрезерного инструмента длина режущей кромки **LCUTS** соответствует ширине шлифовальной головки.

Указания к программированию

- Система ЧПУ исходит из того, что основание цилиндра имеет дно. Из-за этого вы можете задать перебег только над поверхностью в **Q1030**. Если вы, например, обрабатываете сквозное отверстие, необходимо нижний перебег учитывать в **GLUBINA Q201**.
- Если **Q1000=0**, то система ЧПУ не осуществляет наложенного маятникового движения.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q650 Тип фигуры?** Геометрия фигуры: **0**: карман **1**: остров Ввод: **0**, **1**
	Q223 Диаметр готовой детали? Диаметр готового цилиндра Ввод: **0...99999,9999**
	Q368 Припуск на сторону перед обраб.? Боковой припуск, имеющий место до шлифования. Это значение должно быть больше, чем **Q14**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-0,9999...+99,9999**
	Q14 к на чист.обработку со стороны? Боковой припуск, который остается после обработки. Этот припуск должен быть меньше, чем **Q368**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q367 Положение кармана (0/1/2/3/4)? Положение фигуры относительно позиции инструмента при вызове цикла: **0**: позиция инструмента = центр фигуры **1**: позиция инструмента = переход квадранта при 90° **2**: позиция инструмента = переход квадранта при 0° **3**: позиция инструмента = переход квадранта при 270° **4**: позиция инструмента = переход квадранта при 180° Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Коорд. поверхности заготовки? Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q1030 Смещение к поверхности? Положение верхней кромки инструмента над поверхностью. Смещение служит в качестве длины перебега над поверхностью для маятникового хода. Значение является абсолютным. Ввод: **0...999.999**
	Q201 Глубина? Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999.9999...+0**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1031 Направление обработки?** Определение направления обработки. Из этого получается исходное положение. **-1** или **0**: система ЧПУ обрабатывает контур сверху вниз при первом врезании **+1**: система ЧПУ обрабатывает контур снизу вверх при первом врезании Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q534 Боковое врезание? Величина, на которую шлифовальный инструмент врезается на каждом проходе. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q1032 Коэффициент шага спирали? С помощью коэффициента **Q1032** вы задаёте шаг винтовой траектории (= 360°). В результате получается глубина врезания на одну спираль (= 360°). **Q1032** умножается на значение ширины **B** шлифовального инструмента. Ввод: **0 000...1 000**
	Q456 Холостые ходы по контуру? Количество, сколько шлифовальный инструмент проходит по контуру после каждого врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q457 Холостые ходы на конеч. контуре? Количество, сколько инструмент для правки проходит по контуру после последнего врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q1000 Длина маятникового хода? Длина маятникового движения параллельно активной оси инструмента **0**: система ЧПУ не выполняет маятниковое движение. Ввод: **0...9999.9999**
	Q1001 Подача для маятникового хода? Скорость маятникового движения в мм/мин Ввод: **0...999999**
	Q1021 Врезание с одной стороны (0/1)? Позиция, в которой происходит боковое врезание: **0**: боковое врезание снизу и сверху **1**: одностороннее врезание в зависимости от **Q1031** ■ если **Q1031 = -1**, то боковое врезание осуществляется сверху. ■ если **Q1031 = 1**, то боковое врезание осуществляется снизу. Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q207 Подача при шлифовании? Скорость перемещения инструмента при шлифовании контура в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при подводе на **GLUBINA Q201**. Подача действует ниже **KOORD. POVERHNOSTI Q203**. Ввод в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q15 Тип шлифования (-1/+1)? Задайте тип шлифования: **1**: попутное шлифование **-1** или **0**: встречное шлифование Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 b.wysota? Абсолютная высота, на которой не может произойти столкновение с деталью. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 1022 CILINDR, BYSTROE SHLIFOVANIE ~
    Q650=+0                 ;TIP FIGURY ~
    Q223=+50                ;DIAM.GOTOWOJ DETALI ~
    Q368=+0.1               ;PRIPUSK NACHALO ~
    Q14=+0                  ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q367=+0                 ;POLOSHENJE KARMANA ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q1030=+2                ;SMESHCHENIE POVERHN. ~
    Q201=-20                ;GLUBINA ~
    Q1031=-1                ;NAPRAVLENIE OBRAB. ~
    Q534=+0.05              ;BOKOVOE VREZANIE ~
    Q1032=+0.5              ;KOEFFICIENT SHAGA ~
    Q456=+0                 ;HOLOSTYE HODY KONTUR ~
    Q457=+0                 ;HOLOS.HODY KON.KONT. ~
    Q1000=+5                ;MAYATNIKOVY HOD ~
    Q1001=+5000             ;MAYATNIKOV. PODACHA ~
    Q207=+50                ;PODACHA SHLIFOV. ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q15=+1                  ;TIP SHLIFOVANIYA ~
    Q260=+100               ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q200=+2                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE
```

14.5.14 Цикл 1025 SHLIFOVANIE KONTURA (опция #156)

Применение

С помощью цикла **1025 SHLIFOVANIE KONTURA** вместе с циклом **14 KONTUR** вы можете шлифовать открытые и закрытые контуры.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ сначала перемещает инструмент на ускоренном ходу в начальную позицию по осям X и Y, а затем на безопасную высоту **Q260**.
2 Инструмент перемещается на ускоренном ходу на безопасное расстояние **Q200** над координатной поверхностью.
3 Оттуда инструмент перемещается с подачей предварительного позиционирования **Q253** на глубину **Q201**.
4 Если запрограммировано, система ЧПУ выполняет движение подвода.
5 Система ЧПУ начинает с первого бокового врезания **Q534**.
6 Если запрограммировано, система ЧПУ выполняет после каждого врезания количество холостых ходов из **Q456**.
7 Этот процесс (5 и 6) повторяется до тех пор, пока контур или припуск **Q14** не будет достигнут.
8 После последнего врезания система ЧПУ выполняет количество холостых ходов конечного контура из **Q457**.
9 Система ЧПУ выполняет опциональное движение отвода.
10 Затем система ЧПУ перемещает на ускоренном ходу на безопасную высоту.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Последнее боковое врезание может быть меньше, в зависимости от входных значений.

Указания к программированию

- Если вы хотите работать с маятниковым ходом, то вы должны определить и запустить его перед выполнением этого цикла.

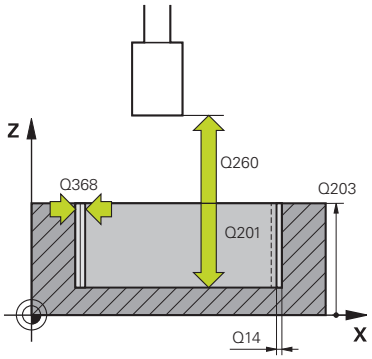
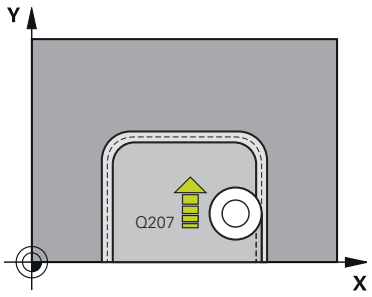
Открытый контур

- Вы можете запрограммировать движение подвода и отвода к контуру с помощью **APPR** и **DEP** или с помощью цикла **270**.

Замкнутый контур

- Для замкнутого контура можно запрограммировать движение подвода и отвода только с помощью цикла **270**.
- В случае замкнутого контура вы не можете шлифовать поочерёдно попутным и встречным движением (**Q15 = 0**). Система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- Если вы запрограммировали движение подвода и отвода, то начальная позиция смещается при каждом последующем врезании. Если вы не запрограммировали движение подхода и отхода, то автоматически создается перпендикулярное движение, и начальная позиция не смещается относительно контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q203 Коорд. поверхности заготовки?** Координата поверхности детали относительно текущей нулевой точки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Глубина? Расстояние между поверхностью заготовки и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999.9999...+0**
	Q14 к на чист.обработку со стороны? Боковой припуск, который остается после обработки. Этот припуск должен быть меньше, чем **Q368**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q368 Припуск на сторону перед обраб.? Боковой припуск, имеющий место до шлифования. Это значение должно быть больше, чем **Q14**. Значение действует инкрементально. Ввод: **-0,9999...+99,9999**
	Q534 Боковое врезание? Величина, на которую шлифовальный инструмент врезается на каждом проходе. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q456 Холостые ходы по контуру? Количество, сколько шлифовальный инструмент проходит по контуру после каждого врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	**Q457 Холостые ходы на конеч. контуре?** Количество, сколько инструмент для правки проходит по контуру после последнего врезания без удаления материала. Ввод: **0...99**
	Q207 Подача при шлифовании? Скорость перемещения инструмента при шлифовании контура в мм/мин Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**, **FU**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Скорость перемещения инструмента при подводе на **GLUBINA Q201**. Подача действует ниже **KOORD. POVERHNOSTI Q203**. Ввод в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q15 Тип шлифования (-1/+1)? Задайте направление обработки контура: **+1**: попутное шлифование **-1**: встречное шлифование **0**: попеременное встречное и попутное шлифование Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 b.wysota? Абсолютная высота, на которой не может произойти столкновение с деталью. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q200 Безопасная высота? Расстояние от вершины инструмента до поверхности детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

```
11 CYCL DEF 1025 SHLIFOVANIE KONTURA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVERHNOSTI ~
    Q201=-20             ;GLUBINA ~
    Q14=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q368=+0.1            ;PRIPUSK NACHALO ~
    Q534=+0.05           ;BOKOVOE VREZANIE ~
    Q456=+0              ;HOLOSTYE HODY KONTUR ~
    Q457=+0              ;HOLOS.HODY KON.KONT. ~
    Q207=+200            ;PODACHA SHLIFOV. ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q15=+1               ;TIP SHLIFOVANIYA ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE
```

14.5.15 Цикл 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1030 AKTIV. KROMKU KRUGA** вы можете активировать желаемую грань диска. Это означает, что вы можете изменить или обновить точку привязки или грань привязки. При правке с помощью данного цикла вы устанавливаете точку привязки детали на соответствующую грань диска.

В этом заключается отличие цикла в режиме шлифования **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** и правки **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

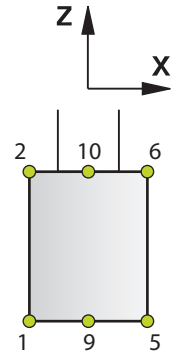
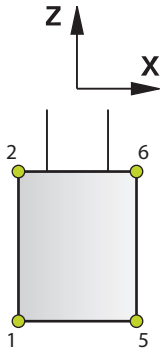
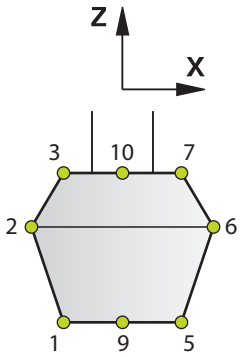
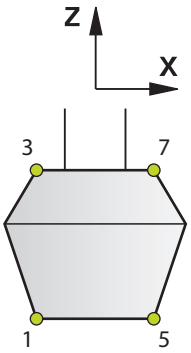
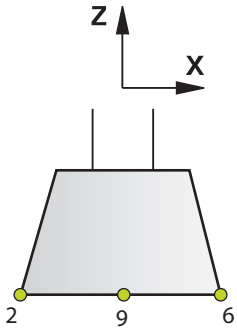
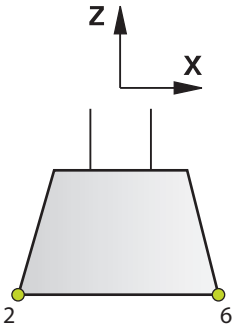
Рекомендации

- Цикл разрешён только в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**
- Цикл **1030** является DEF-активным.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1006 Кромка шлифовального круга? Определение конечного грани шлифовального инструмента

Выбор грани шлифовальной головки

	Шлифование	Правка
Шлифовальная головка		
Шлифовальная головка специальная		
Чашечная шлифовальная головка		

Пример

```
11 CYCL DEF 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA ~
    Q1006=+9                    ;KROMKA KRUGA
```

14.5.16 Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA** вы задаёте общую длину шлифовального инструмента. В зависимости, выполняется ли начальная правка (**INIT_D**) или нет, изменяются данные коррекции и базовые данные. Цикл автоматически вносит значения на правильное место в таблице инструментов.

Если начальная правка ещё не была выполнена (INIT_D_OK = 0), вы можете изменить базовые данные. Базовые данные имеют значение, как при шлифовании, так и при правке.

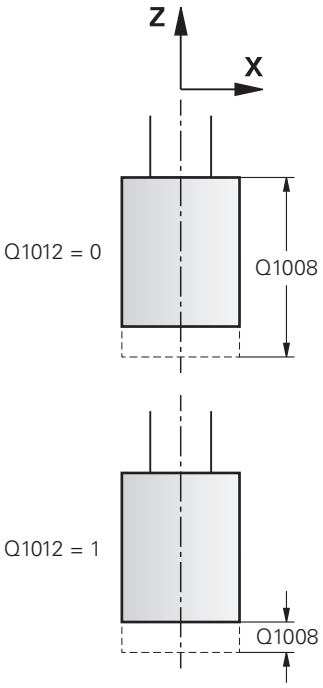
Когда вы уже выполнили начальную правку (галочка в **INIT_D** установлена), то вы можете изменять только данные коррекции. Данные коррекции имеют значение только для шлифования.

Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Рекомендации

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Цикл **1032** является DEF-активным.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1012 Коррекция (0=абсол./1=инкрем.)?** Задайте тип размера длины **0**: ввод абсолютной длины **1**: ввод длины инкрементально Ввод: **0**, **1** **Q1008 Коррекц.на длину наружн.кромки?** Размер, на который инструмент, в зависимости от **Q1012**, корректируется по длине или вносится как базовые данные. Если **Q1012** равно **0**, то длина должна быть задана абсолютно. Если **Q1012** равно **1**, то длина задаётся инкрементально. Ввод: **-999.999...+999.999** **Q330 Номер или имя инструмента?** Номер или имя шлифовального инструмента. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: используется активный инструмент из инструментального шпинделя. Ввод: **-1...99999.9**

Пример

```
11 CYCL DEF 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA ~
    Q1012=+1          ;KORREKZIA INKR./ABS. ~
    Q1008=+0          ;KORREKZ. DLINY NAR. ~
    Q330=-1           ;INSTRUMENT
```

14.5.17 Цикл 1033 KORREKZIA NA RADIUS SHLIF.KRUGA (опция #156)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью цикла **1033 KORREKZIA NA RADIUS SHLIF.KRUGA** вы задаёте радиус шлифовального инструмента. В зависимости, выполняется ли начальная правка (**INIT_D**) или нет, изменяются данные коррекции и базовые данные. Цикл автоматически вносит значения на правильное место в таблице инструментов.

Если начальная правка ещё не была выполнена (INIT_D_OK = 0), вы можете изменить базовые данные. Базовые данные имеют значение, как при шлифовании, так и при правке.

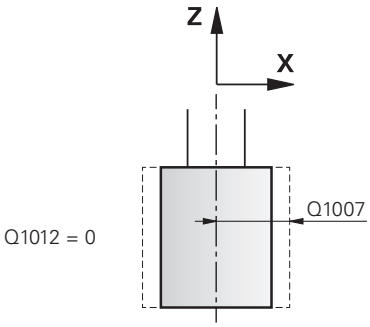
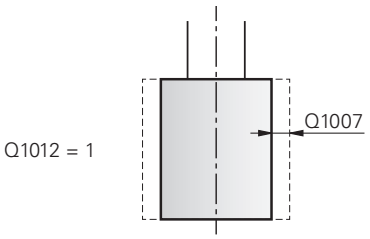
Когда вы уже выполнили начальную правку (галочка в **INIT_D** установлена), то вы можете изменять только данные коррекции. Данные коррекции имеют значение только для шлифования.

Дополнительная информация: "Правка", Стр. 244

Рекомендации

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Цикл **1033** является DEF-активным.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
 Q1012 = 0	**Q1012 Коррекция (0=абсол./1=инкрем.)?** Задайте тип размера радиуса **0**: ввод абсолютного радиуса **1**: ввод радиуса инкрементально Ввод: **0**, **1**
 Q1012 = 1	**Q1007 Значение коррекции на радиус?** Размер на который корректируется инструмент по радиусу, в зависимости от **Q1012**. Если **Q1012** равно **0**, то радиус должен быть задан абсолютно. Если **Q1012** равно **1**, то радиус задаётся инкрементально. Ввод: **-999.9999...+999.9999**
	Q330 Номер или имя инструмента? Номер или имя шлифовального инструмента. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. **-1**: используется активный инструмент из инструментального шпинделя. Ввод: **-1...99999.9**

Пример

```
11 CYCL DEF 1033 KORREKZIA NA RADIUS SHLIF.KRUGA ~
    Q1012=+1              ;KORREKZIA INKR./ABS. ~
    Q1007=+0              ;KORREKZIA NA RADIUS ~
    Q330=-1               ;INSTRUMENT
```

14.5.18 Примеры программирования

Пример шлифовального цикла

Этот пример программы показывает обработку с шлифовальным инструментом.

В управляющей программе используются следующие шлифовальные циклы:

- Цикл **1000 ZADAT MAYATN. HOD**
- Цикл **1002 STOP MAYATN. HOD**
- Цикл **1025 SHLIFOVANIE KONTURA**

Отработка программы

- Включение фрезерного режима
- Вызов инструмента: шлифовальная головка
- Цикл **1000 ZADAT MAYATN. HOD**
- Определение цикла **14 KONTUR**
- Определение цикла **1025 SHLIFOVANIE KONTURA**
- Цикл **1002 STOP MAYATN. HOD**

```
0  BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM
1  BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2  BLK FORM 0.2  X+9.6  Y+25.1  Z+1
3  FUNCTION MODE MILL
4  TOOL CALL 501 Z S20000                ; вызов шлифовального инструмента
5  L  Z+30 R0 F1000 M3
6  CYCL DEF 1000 ZADAT MAYATN. HOD ~
     Q1000=+13       ;MAYATNIKOVY HOD ~
     Q1001=+25000    ;MAYATNIKOV. PODACHA ~
     Q1002=+1        ;VID MAYATNIKOV. HODA ~
     Q1004=+1        ;START MAYATN. HODA
7  CYCL DEF 14.0 KONTUR
8  CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1 /2
9  CYCL DEF 1025 SHLIFOVANIE KONTURA ~
     Q203=+0         ;KOORD. POVERHNOSTI ~
     Q201=-12        ;GLUBINA ~
     Q14=+0          ;PRIPUSK NA STORONU ~
     Q368=+0.2       ;PRIPUSK NACHALO ~
     Q534=+0.05      ;BOKOVOE VREZANIE ~
     Q456=+2         ;HOLOSTYE HODY KONTUR ~
     Q457=+3         ;HOLOS.HODY KON.KONT. ~
     Q207=+200       ;PODACHA SHLIFOV. ~
     Q253=+750       ;PODACHA PRED.POZIC. ~
     Q15=+1          ;TIP SHLIFOVANIYA ~
     Q260=+100       ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
     Q200=+2         ;BEZOPASN.RASSTOYANIE
10 CYCL CALL                             ; вызов цикла для шлифования контура
11 L  Z+50 R0 FMAX
```

12 CYCL DEF 1002 STOP MAYATN. HOD ~	
Q1005=+1 ;OTMENA MAYATN. HODA ~	
Q1010=+0 ;OSTANOV MAYATN. HODA	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 M30	; Конец программы
16 LBL 1	; Подпрограмма контура 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	; Подпрограмма контура 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Пример цикла правки

Этот пример программы показывает режим правки.

В управляющей программе используются следующие шлифовальные циклы:

- Цикл **1030 AKTIV. KROMKU KRUGA**
- Цикл **1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER**

Отработка программы

- Включение фрезерного режима
- Вызов инструмента: шлифовальная головка
- Определение цикла **1030 AKTIV. KROMKU KRUGA**
- Вызов инструмента: инструмент для правки (механическая смена отсутствует, только математическое переключение)
- Цикл **1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER**
- Активация **FUNCTION DRESS END**

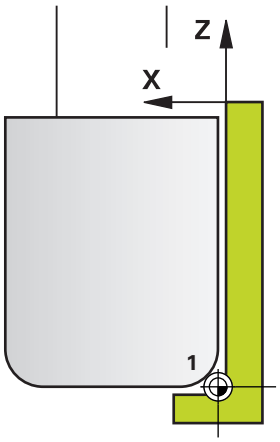
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; вызов инструмента, шлифовальная головка
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; активация операции правки
8 CYCL DEF 1030 AKTIV. KROMKU KRUGA ~	
Q1006=+5 ;KROMKA KRUGA	
9 TOOL CALL 507	; вызов инструмента для правки
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 PRAVOCHNIJ DIAMETER ~	
Q1013=+0 ;GLUBINA PRAVKI ~	
Q1018=+300 ;PODACHA PRAVKI ~	
Q1016=+1 ;STRATEGIYA PRAVKI ~	
Q1019=+2 ;KOLICHESTVO VREZANIY ~	
Q1020=+3 ;KHOLOSTOI KHOD ~	
Q1022=+0 ;SCHETCHIK DLA PRAVKI ~	
Q330=-1 ;INSTRUMENT ~	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	; деактивация режима правки
15 M30	; конец программы
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Пример программы профиля

Номер шлифовальной грани 1

Этот пример программы для правки профиля шлифовальной головки. Шлифовальная головка имеет радиус на внешней стороне.

Должен быть замкнутый контур. Нулевая точка профиля - активная грань. Вы программируете траекторию, которой необходимо следовать. (Зеленая область на рисунке)



Используемые данные:

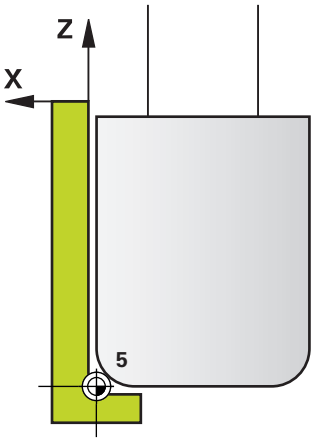
- Грань шлифовального диска: 1
- Величина отвода: 5 мм
- Ширина диска: 40 мм
- Радиус угла: 2 мм
- Глубина: 6 мм

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; подвод к исходной позиции
2 L Z+45 RL FMAX	; подвод инструмента в начальную позицию
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = подача правки
4 L Z+0 FQ1018	; перемещение к радиусной грани
5 RND R2 FQ1018	; скругление
6 L X+6 FQ1018	; перемещение в конечную позицию по X
7 L Z-5 FQ1018	; перемещение в конечную позицию по Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; подвод к исходной позиции
9 END PGM 11 MM	

Номер шлифовальной грани 5

Этот пример программы для правки профиля шлифовальной головки. Шлифовальная головка имеет радиус на внешней стороне.

Должен быть замкнутый контур. Нулевая точка профиля - активная грань. Вы программируете траекторию, которой необходимо следовать. (Зеленая область на рисунке)



Используемые данные:

- Грань шлифовального диска: 5
- Величина отвода: 5 мм
- Ширина диска: 40 мм
- Радиус угла: 2 мм
- Глубина: 6 мм

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; подвод к исходной позиции
2 L Z+45 RR FMAX	; подвод инструмента в начальную позицию
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = подача правки
4 L Z+0 FQ1018	; перемещение к радиусной грани
5 RND R2 FQ1018	; скругление
6 L X-6 FQ1018	; перемещение в конечную позицию по X
7 L Z-5 FQ1018	; перемещение в конечную позицию по Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; подвод к исходной позиции
9 END PGM 11 MM	

14.6 Циклы изготовления зубчатых колёс

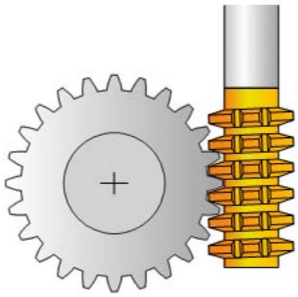
14.6.1 Обзор

Цикл			Дополнительная информация
880	**ZUBOFREZEROVANIE** (опция #50 & #131) ■ Описание геометрии и инструмента ■ Выбор стратегии обработки и стороны обработки	**CALL**-активный	"Цикл 880 ZUBOFREZEROVANIE (опция #131)"
285	**OPRED. ZUBCH. KOLESO** (опция #157) ■ Задание геометрии зубчатого колеса	**DEF**-активный	"Цикл 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO (опция #157)"
286	**ZUBOFREZEROVANIYE** (опция #157) ■ Определение данных инструмента ■ Выбор стратегии обработки и стороны обработки ■ Возможность использования всей режущей кромки инструмента	**CALL**-активный	"Цикл 286 ZUBOFREZEROVANIYE (опция #157)"
287	**ZUBOTOCHENIE** (опция #157) ■ Определение данных инструмента ■ Выбор стороны обработки ■ Определение первого и последнего врезания ■ Определение количества проходов	**CALL**-активный	"Цикл 287 ZUBOTOCHENIE опция #157"

14.6.2 Цикл 880 ZUBOFREZEROVANIE (опция #131)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью цикла **880 ZUBOFREZEROVANIE** вы можете изготавливать цилиндрические шестерни или шестерни с косыми зубьями под любым углом. В цикле сначала описывается сначала **зубчатое колесо**, а затем **инструмент**, с использованием которого выполняется обработка. В цикле можно выбрать стратегию и сторону обработки. Процесс обработки червячной фрезой выполняется в ходе синхронизированного вращательного перемещения инструментального шпинделя и поворотного стола. Дополнительно фреза перемещается в осевом направлении вдоль заготовки.

В ходе выполнения цикла **880 ZUBOFREZEROVANIE** при определенных условиях, может происходить поворот системы координат. Поэтому после завершении цикла необходимо запрограммировать цикл **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT** и **M145**.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на безопасную высоту **Q260** на подаче FMAX. Если инструмент уже установлен по оси инструмента на превышающее **Q260** значение, перемещение не происходит
2 Перед поворотом плоскости обработки система ЧПУ позиционирует инструмент по оси X с подачей FMAX на безопасную координату. Если инструмент уже установлен в точке на плоскости обработки, значение которой превышает рассчитанную координату, то перемещения не происходит.
3 Потом система ЧПУ поворачивает плоскость обработки с подачей **Q253**; **M144** активно внутри цикла
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент с подачей FMAX в начальную точку плоскости обработки.
5 Затем система ЧПУ перемещает инструмент с подачей **Q253** на безопасное расстояние **Q460**.
6 Система ЧПУ перемещает инструмент путем обкатки по заготовке, на которой должны быть нарезаны зубья, в продольном направлении с определенной подачей **Q478** (при черновой обработке) или **Q505** (при чистовой обработке). При этом участок обработки ограничивается при помощи начальной точки по Z **Q551**+**Q460** и конечной точки по Z **Q552**+**Q460**
7 Если система ЧПУ находится в конечной точке, то она перемещает инструмент с подачей **Q253** назад и позиционирует в начальной точке.
8 Система ЧПУ повторяет операции 5–7 до тех пор, пока не будет изготовлено требуемое зубчатое колесо.
9 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту **Q260** с подачей FMAX.
10 Обработка завершается при наклонной системе.
11 Теперь необходимо самостоятельно переместить инструмент на безопасную высоту и повернуть плоскость обработки назад.
12 Далее необходимо безусловно запрограммировать цикл **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT** и **M145**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если инструмент не позиционирован предварительно в безопасном положении, при повороте может произойти столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).

- Следует выполнить предварительное позиционирование инструмента таким образом, чтобы он уже находился на требуемой стороне обработки **Q550**.
- На этой стороне обработки подвести инструмент к безопасной позиции

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если заготовка установлена очень близко в зажимное приспособление, то во время отработки может произойти столкновение инструмента и зажимного приспособления. Начальная точка Z и конечная точка в Z удлиняется на величину безопасного расстояния **Q460**!

- При выемке из зажимного приспособления помещать заготовку настолько далеко, чтобы исключить столкновение между инструментом и зажимным приспособлением
- Зажимайте деталь настолько далеко от зажимного приспособления, чтобы удлинение, автоматически выполняемое в цикле на величину безопасного расстояния **Q460** от начальной точки до конечной точки, не вызывало столкновения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Значения подачи интерпретируются системой ЧПУ различным образом в зависимости от работы с или без **M136**. В связи с этим, деталь может быть повреждена при программировании слишком высоких подач.

- При программировании **M136** перед циклом: система ЧПУ интерпретирует значения подачи в цикле в мм/оборот
- Если **M136** перед циклом не программируется: система ЧПУ интерпретирует значения подачи в мм/мин

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если по окончании цикла **880** система координат не будет сброшена, установленный во время цикла угол прецессии остается активным!

- После завершения цикла **880** обязательно запрограммируйте цикл **801**, чтобы сбросить систему координат.
- После прерывания программы следует обязательно запрограммируйте цикл **801**, чтобы сбросить систему координат

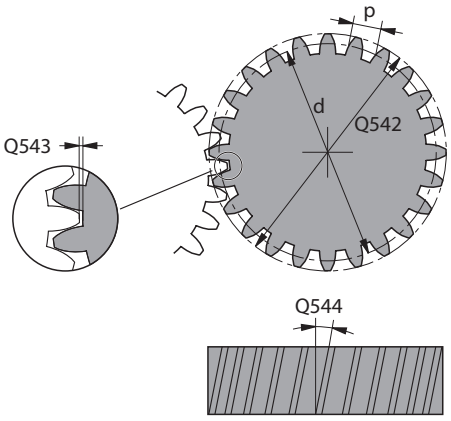
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл является CALL-активным.
- Определить инструмент в таблице инструмента в качестве фрезерного инструмента.
- Перед вызовом цикла задайте точку привязки в центре вращения.

Во избежание превышения максимально допустимой частоты вращения для инструмента можно установить ограничение. (запись в таблице инструмента «tool.t» в столбце **Nmax**).

Указания к программированию

- Осуществляется контроль данных модуля, количества зубьев и диаметра окружности вершин зубьев. Если данная информация не корректна, то появляется сообщение об ошибке. При данных параметрах ввод значений возможен только для 2 из 3 параметров. Поэтому значение 0 следует указать для модуля или количества зубьев или диаметра окружности вершин зубьев. В этом случае отсутствующее значение рассчитывается системой ЧПУ.
- Запрограммируйте функцию FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Если вы запрограммировали функции FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S15, то частота вращения инструмента рассчитывается следующим образом: **Q541** x S. Для **Q541**=238 и S=15 результатом является частота вращения 3570 об/мин.
- Перед запуском цикла необходимо запрограммировать направление вращения детали (**M303**/**M304**).

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q540 Модуль? Модуль зубчатой передачи Ввод: **0...99999**
	Q541 Количество зубьев? Описание зубчатого колеса: Количество зубьев Ввод: **0...99999**
	**Q542 Диаметр внешней окружности?** Описание зубчатого колеса: внешний диаметр готовой детали Ввод: **0...99999,9999**
	Q543 Радиальный зазор? Расстояние между окружностью вершин зубьев и окружностью впадин сопряженного зубчатого колеса. Ввод: **0...9.9999**
	Q544 Угол наклона зуба? Угол относительно направления оси, под которым расположены зубья при косом зацеплении. В случае прямого зацепления этот угол равен 0°. Ввод: **-60...+60**
	Q545 Угол установки инструмента? Угол боковой поверхности зубонарезной фрезы. Укажите это значение в десятичной системе счисления. Пример: 0°47'=0.7833 Ввод: **-60...+60**
	Q546 Направл. вращения (3=M3/4=M4)? Описание инструмента: направление вращения шпинделя червячной фрезы **3**: вращающийся вправо инструмент (**M3**) **4**: вращающийся влево инструмент (**M4**) Ввод: **3**, **4**
	Q547 Угловое смещение шестерни? Угол на который система ЧПУ поворачивает деталь в начале цикла. Ввод: **-180...+180**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q550 Сторона обр. (0=полож./1=отр.)? Задайте, с какой стороны выполняется обработка. **0**: положительная сторона обработки главной оси в I-CS **1**: отрицательная сторона обработки главной оси в I-CS Ввод: **0**, **1**
	Q533 Предпочтительное направление? Выбор альтернативных возможностей установки угла. На основании определенного угла наклона система ЧПУ должна рассчитать соответствующее положение имеющихся на станке поворотных осей. Как правило, всегда существует два варианта решения. С помощью параметра **Q533** вы задаёте, какой вариант решения должна использовать система ЧПУ: **0**: решение, ближайшее к текущей позиции **-1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до -179,9999°. **+1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до +180°. **-2**: решение, лежащее в диапазоне от -90° до -179,9999°. **+2**: решение, лежащее от +90° до +180°. Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Режим позиционирования? Позиционирование поворотных осей для обработки под наклоном: **1** MOVE: оси вращения автоматически позиционируются со слежением за вершиной инструмента (**MOVE**). Относительное расположение инструмента и заготовки при этом не меняется. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей **2**: оси вращения автоматически позиционируются, без слежения за вершиной инструмента (**TURN**) Ввод: **1**, **2**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Определение скорости перемещения инструмента при повороте и предварительном позиционировании. А также при позиционировании по оси инструмента между отдельными врезаниями. Подача в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q553 Смещ. длины инструмента? Задайте, начиная с какой длины смещения (L-OFFSET) инструмент должен находиться в зацеплении. Система ЧПУ сместит инструмент в продольном направлении на это значение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q551 Начальная координата по Z? Начальная точка зубофрезерования по Z Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q552 Конечная координата по Z? Конечная точка зубофрезерования по Z Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Врезания распределяются равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0 001...999.999**
	Q460 Безопасная высота? Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999**
	Q488 Подача при врезании? Скорость подачи при движении врезания инструмента Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q483 Припуск на диаметр? Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Если запрограммирована M136, система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот, без M136 — в миллиметрах в минуту. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**

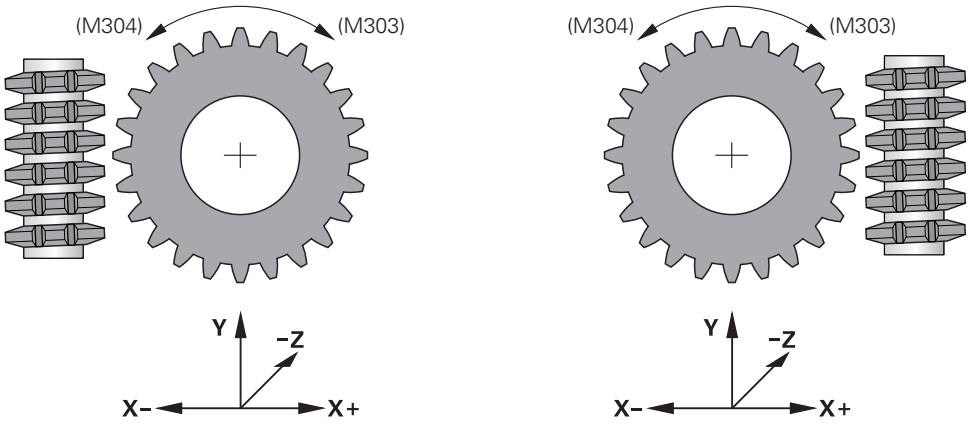
Пример

```
11 CYCL DEF 880 ZUBOFREZEROVANIE ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q540=+0                 ;MODUL ~
    Q541=+0                 ;KOLICHESTVO ZUB'EV ~
    Q542=+0                 ;DIAMETR VNESH. OKR. ~
    Q543=+0.1666            ;RADIAL'NIY ZAZOR ~
    Q544=+0                 ;UGOL NAKLONA ZUBA ~
    Q545=+0                 ;UGOL USTANOVKI INST. ~
    Q546=+3                 ;NAPRAVL. VRACHENIYA ~
    Q547=+0                 ;UGLOVOE SMECHENIE ~
    Q550=+1                 ;STORONA OBRABOTKI ~
    Q533=+0                 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~
    Q530=+2                 ;REZHIM POSICIONIROV. ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q260=+100               ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q553=+10                ;SMESCHENIE PO DLINE ~
    Q551=+0                 ;NACHAL'NAYA KOORD. Z
    Q552=-10                ;KONECHNAYA KOORD. Z
    Q463=+1                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q460=+2                 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~
    Q488=+0.3               ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
```

Направление вращения в зависимости от стороны обработки (Q550)

Определение направления вращения стола:

1 **Какой инструмент? (лево-/правостороннее врезание)?**
2 **Какая сторона обработки? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Направление вращения стола следует брать из одной из двух таблиц!**
Для этого выбрать таблицу с направлением вращения инструмента (**лево-/правостороннее врезание**). Выбрать в данной таблице направление вращения стола для необходимой стороны обработки **X + (Q550=0) / X- (Q550=1)**.



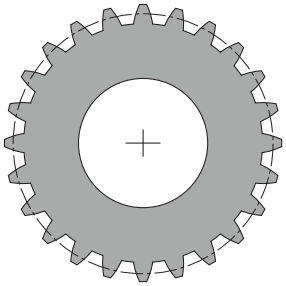
Инструмент: правостороннее врезание M3	
Сторона обработки X+ (Q550=0)	Направление вращения стола: по часовой стрелке (M303)
Сторона обработки X+ (Q550=1)	Направление вращения стола: против часовой стрелки (M304)

Инструмент: левостороннее врезание M4	
Сторона обработки X+ (Q550=0)	Направление вращения стола: против часовой стрелки (M304)
Сторона обработки X+ (Q550=1)	Направление вращения стола: по часовой стрелке (M303)

14.6.3 Основы обработки зубчатых зацеплений (опция #157)

Основы

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



Циклы требуют опцию №157 «Зубонарезание». При использовании этих циклов в токарной обработке необходимо применять дополнительно опцию №50. При фрезеровании ведущим шпинделем является шпиндель инструмента, а при токарной обработке — шпиндель заготовки. Дальнейшие шпиндели называются ведомыми шпинделями. В зависимости от режима обработки частота вращения или скорость резания программируется с помощью **ВЫЗОВА ИНСТР. S** или **ФУНКЦИИ ВРАЩЕНИЯ — ДАННЫЕ ТОЧЕНИЯ**.

Циклы **286** и **287** используют для ориентации системы координат I-CS угол прецессии, который будет также влиять на циклы **800** и **801** при токарной обработке. В конце цикла угол прецессии будет снова восстановлен в соответствии с активным значением в начале цикла. При прерывании этих циклов указанный угол прецессии будет также восстановлен.

Угол между заготовкой и инструментом обозначается как угол пересечения осей. Этот угол складывается из угла наклона инструмента и угла наклона зубчатого колеса. Циклы **286** и **287** на основании необходимого угла пересечения осей рассчитывают необходимое положение осей вращения станка. При этом цикл всегда позиционируют первую ось вращения, считая от инструмента.

Чтобы безопасно вывести инструмент из зубьев в случае ошибки (останова шпинделя или прерывания питания), циклы автоматически контролируют **LiftOff**. Циклы определяют направление и путь для **LiftOff**.

Сначала опишите зубчатое колесо **285 OPRED. ZUBCH. KOLESO**. Затем запрограммируйте цикл **286 ZUBOFREZEROVANIYE** или **287 ZUBOTOCHENIE**.

Порядок программирования:

- Вызов инструмента **ВЫЗОВ ИНСТР.**.
- Выберите режим токарной обработки или режим фрезерования с помощью выбора кинематики **FUNCTION MODE TURN** или **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Направление вращения шпинделя, например **M3** или **M303**
- Позиционируйте цикл в соответствии с выбором **MILL** или **TURN**
- Определение цикла **CYCL DEF 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO**.
- Определение цикла **CYCL DEF 286 ZUBOFREZEROVANIYE** или **CYCL DEF 287 ZUBOTOCHENIE**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если инструмент не позиционирован предварительно в безопасном положении, при повороте может произойти столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).

- Предварительно позиционировать инструмент в безопасную позицию.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если заготовка установлена очень близко в зажимное приспособление, то во время отработки может произойти столкновение инструмента и зажимного приспособления. Начальная точка Z и конечная точка на Z удлиняются на величину безопасного расстояния **Q200**!

- При выемке из зажимного приспособления помещать заготовку настолько далеко, чтобы исключить столкновение между инструментом и зажимным приспособлением

- Перед вызовом цикла задайте точку привязки в центре вращения шпинделя заготовки.
- Обратить внимание, что ведомый шпиндель продолжает вращаться после окончания цикла. Если вы хотите остановить шпиндель перед окончанием программы, то необходимо запрограммировать соответствующую M-функцию.
- **LiftOff** должен быть активирован в таблице инструментов. Кроме того, она должна быть настроена производителем вашего станка.
- Учтите, что вы должны запрограммировать частоту вращения главного шпинделя перед вызовом цикла. Что соответствует инструментальному шпинделю в режиме фрезерования и шпинделю заготовки в режиме токарной обработки.

Формулы для зубчатых колес

Расчет частоты вращения

- n_T: частота вращения инструментального шпинделя
- n_W: частота вращения шпинделя заготовки
- z_T: количество зубьев инструмента
- z_W: количество зубьев детали

Определение	Шпиндель инструмента	Шпиндель заготовки
Зубофрезерование	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Зуботочение	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Прямозубые цилиндрические шестерни

- m: модуль (**Q540**)
- p: шаг зацепления
- h: высота зуба (**Q563**)
- d: диаметр окружности зацепления
- c: количество зубьев (**Q541**)
- c: радиальный зазор (**Q543**)
- d_a: диаметр окружности выступов (**Q542**)
- $d_ж$: диаметр окружности впадин

Определение	Формула
Модуль (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Шаг зацепления	$p = \pi * m$
Диаметр окружности зацепления	$d = m * z$
Высота зуба (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Диаметр окружности выступов (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Диаметр окружности впадин	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Диаметр окружности впадин, когда высота зуба > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Количество зубьев (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Убедитесь, что вы приняли во внимание знаки при расчете внутреннего зацепления.

Пример: Расчет диаметра окружности выступов

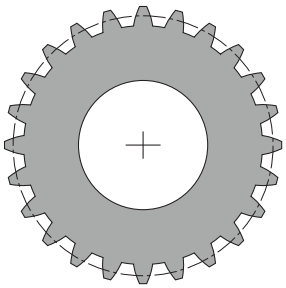
Внешнее зубчатое зацепление : **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Внутреннее зубчатое зацепление: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

14.6.4 Цикл 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO (опция #157)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью цикла **285 OPRED. ZUBCH. KOLESO** вы описываете геометрию зубчатого колеса. Инструмент вы описываете в цикле **286 ZUBOFREZEROVANIYE** или в цикле **287** для **ZUBOTOCHENIE**, а также в таблице инструмента (TOOL.T).

Рекомендации

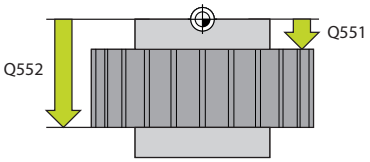
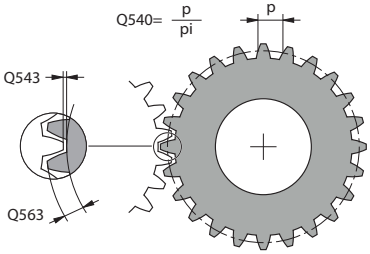
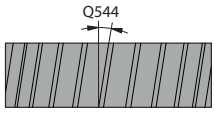
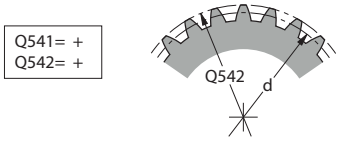
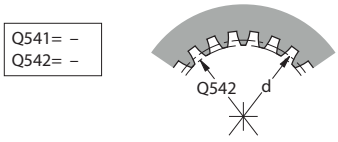
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл является DEF-активным. Только при выполнении CALL-активного цикла обработки считываются значения указанного Q-параметра. Перезапись этого параметра ввода после определения цикла и до вызова цикла обработки изменит геометрию зубчатого колеса.
- Определите инструмент в таблице инструмента, как фрезерный инструмент.

Указания к программированию

- Указание данных модуля и количества зубьев является обязательным. Если диаметр окружности вершин зубьев и высота зубьев определены как 0, изготавливается стандартное зубчатое зацепление (DIN 3960). Если зубчатое колесо должно быть изготовлено с отклонением от стандартов, то соответствующую геометрию вы можете определить с помощью диаметра окружности вершин зубьев **Q542** и высоты зубьев **Q563**.
- При несоответствии знаков обоих параметров ввода **Q541** и **Q542** осуществляется прерывание с сообщением об ошибке.
- Обратите внимание, что диаметр окружности вершин всегда больше диаметра окружности впадин, даже при внутреннем зацеплении.

  Пример с внутренними зубьями: диаметр окружности вершин составляет -40 мм, диаметр окружности впадин -45 мм, то есть, даже в этом случае диаметр окружности вершин больше диаметра окружности впадин.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q551 Начальная координата по Z?** Начальная точка зубофрезерования по Z Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q552 Конечная координата по Z?** Конечная точка зубофрезерования по Z Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q540 Модуль? Модуль зубчатой передачи Ввод: **0...99999**
	**Q541 Количество зубьев?** Количество зубьев. Этот параметр зависит от **Q542**. **+**: если число зубьев положительное, и одновременно параметр **Q542** положительный, то это наружное зубчатое зацепление **-**: если количество зубьев отрицательное, и одновременно параметр **Q542** отрицательный, то это внутреннее зубчатое зацепление Ввод: **-99999...+99999**
	**Q542 Диаметр внешней окружности?** Диаметр окружности выступов. Этот параметр зависит от **Q541**. **+**: если диаметр окружности выступов положительный, и одновременно параметр **Q541** положительный, то это наружное зубчатое зацепление **-**: если диаметр окружности выступов отрицательный, и одновременно параметр **Q541** отрицательный, то это внутреннее зубчатое зацепление Ввод: **-9999.9999...+9999.9999**
	**Q563 Высота зуба?** Расстояние от нижнего края зуба до верхнего края зуба. Ввод: **0...999.999**
	Q543 Радиальный зазор? Расстояние между окружностью вершин зубьев и окружностью впадин сопряженного зубчатого колеса. Ввод: **0...9.9999**
Q541= d/Q540 Q542= Q540x(Q541+2)	**Q544 Угол наклона зуба?** Угол относительно направления оси, под которым расположены зубья при косом зацеплении. В случае прямого зацепления этот угол равен 0°. Ввод: **-60...+60**

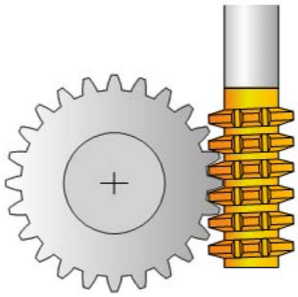
Пример

11 CYCL DEF 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO ~	
Q551=+0	;NACHAL'NAYA KOORD. Z ~
Q552=-10	;KONECHNAYA KOORD. Z ~
Q540=+1	;MODUL ~
Q541=+10	;KOLICHESTVO ZUB'EV ~
Q542=+0	;DIAMETR VNESH. OKR. ~
Q563=+0	;VYSOTA ZUBA ~
Q543=+0.17	;RADIAL'NIY ZAZOR ~
Q544=+0	;UGOL NAKLONA ZUBA

14.6.5 Цикл 286 ZUBOFREZEROVANIYE (опция #157)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью цикла **286 ZUBOFREZEROVANIYE** можно изготавливать цилиндрические шестерни или шестерни с косыми зубьями под любым углом. В цикле можно выбрать стратегию и сторону обработки. Процесс обработки червячной фрезой выполняется в ходе синхронизированного вращательного перемещения инструментального шпинделя и шпинделя заготовки. Дополнительно фреза перемещается в осевом направлении вдоль заготовки. Как черновая, так и чистовая обработка могут выполняться на X режущих кромках относительно всей определенной высоты инструмента. Это означает, что все режущие кромки можно использовать для увеличения общего срока службы инструмента.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на безопасную высоту **Q260** на подаче **FMAX**. Если инструмент уже установлен по оси инструмента в точке, значение которой превышает **Q260**, то перемещения не происходит.
2 Перед поворотом плоскости обработки система ЧПУ позиционирует инструмент по оси X с подачей **FMAX** на безопасную координату. Если инструмент уже установлен в точке на плоскости обработки, значение которой превышает рассчитанную координату, то перемещения не происходит.
3 Потом система ЧПУ поворачивает плоскость обработки с подачей **Q253**
4 Система ЧПУ позиционирует инструмент с подачей **FMAX** в начальную точку плоскости обработки.
5 Затем система ЧПУ перемещает инструмент с подачей **Q253** на безопасное расстояние **Q200**.
6 Система ЧПУ перемещает инструмент путем обкатки по заготовке, на которой должны быть нарезаны зубья, в продольном направлении с определенной подачей **Q478** (при черновой обработке) или **Q505** (при чистовой обработке). При этом участок обработки ограничивается при помощи начальной точки в Z**Q551**+**Q200** и конечной точки в Z **Q552**+**Q200** (**Q551** и **Q552** определяются в цикле **285**).

   Дополнительная информация: "Цикл 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO (опция #157)", Стр. 993
7 Если система ЧПУ находится в конечной точке, то она перемещает инструмент с подачей **Q253** назад и позиционирует в начальной точке.
8 Система ЧПУ повторяет операции 5–7 до тех пор, пока не будет изготовлена заданная шестерня.
9 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту **Q260** с подачей **FMAX**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы запрограммировали косозубую шестерню, то разворот оси вращения остаётся активным после окончания программы. Существует риск столкновения!

▶ Отведите инструмент, перед изменением положения наклонной оси

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл является CALL-активным.
- Максимальная скорость поворотного стола не может быть превышена. Если вы в таблице инструментов под **NMAX** сохранили значение, то система ЧПУ снижает частоту вращения до этого значения.

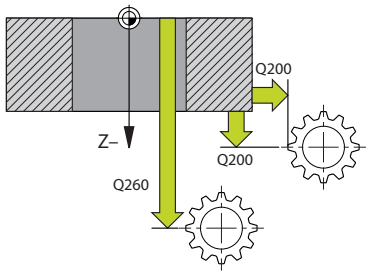
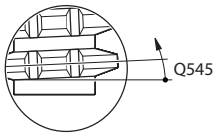
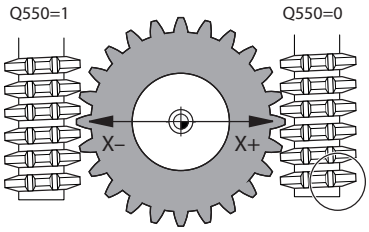
При токарной обработке следует избегать частоты вращения ведущего шпинделя меньше 6 об./мин, чтобы обеспечить возможность подачи в мм/об.

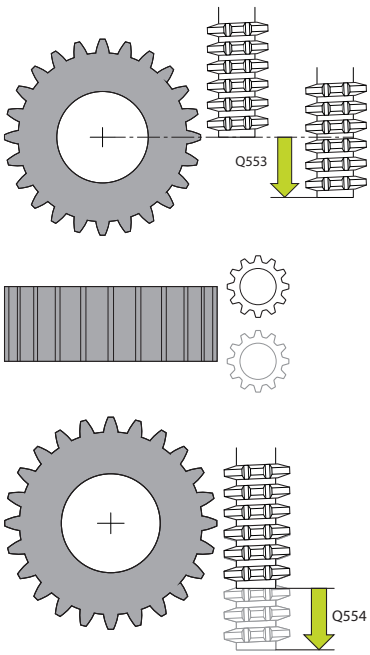
Указания к программированию

- Для постоянного зацепления той же режущей кромкой инструмента при косозубых шестернях в параметре цикла **Q554 SINHRONNOE SMESHCH.** должно быть определено очень маленькое расстояние.
- Перед запуском цикла необходимо запрограммировать направление вращения ведущего шпинделя (шпинделя канала).
- В случае программирования функции **ФУНКЦИЯ ВРАЩЕНИЯ — ДАННЫЕ ТОЧЕНИЯ VCONST: OFF S15** частота вращения инструмента рассчитывается следующим образом: **Q541** x S. Для **Q541**=238 и S=15 результатом является частота вращения 3570 об/мин.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q215 Объем обработки (0/1/2/3)? Определите объём обработки **0**: черновая и чистовая обработка **1**: только черновая обработка **2**: только чистовая обработка до окончательного размера **3**: только чистовая обработка до припуска Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	**Q260 b.wysota?** Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	**Q545 Угол установки инструмента?** Угол боковой поверхности зубонарезной фрезы. Укажите это значение в десятичной системе счисления. Пример: 0°47'=0.7833 Ввод: **-60...+60**
	Q546 Изменить напр. вращ. шпинделя? Изменение направления вращения ведомого шпинделя: **0**: направление вращения не изменяется **1**: направление вращения изменено Ввод: **0**, **1** Стр. 1002
	Q547 Угловое смещение шестерни? Угол на который система ЧПУ поворачивает деталь в начале цикла. Ввод: **-180...+180**
	Q550 Сторона обр. (0=полож./1=отр.)? Задайте, с какой стороны выполняется обработка. **0**: положительная сторона обработки главной оси в I-CS **1**: отрицательная сторона обработки главной оси в I-CS Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q533 Предпочтительное направление?** Выбор альтернативных возможностей установки угла. На основании определенного угла наклона система ЧПУ должна рассчитать соответствующее положение имеющихся на станке поворотных осей. Как правило, всегда существует два варианта решения. С помощью параметра **Q533** вы задаёте, какой вариант решения должна использовать система ЧПУ: **0**: решение, ближайшее к текущей позиции **-1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до -179,9999°. **+1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до +180°. **-2**: решение, лежащее в диапазоне от -90° до -179,9999°. **+2**: решение, лежащее от +90° до +180°. Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q530 Режим позиционирования?** Позиционирование поворотных осей для обработки под наклоном: **1** MOVE: оси вращения автоматически позиционируются со слежением за вершиной инструмента (**MOVE**). Относительное расположение инструмента и заготовки при этом не меняется. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей **2**: оси вращения автоматически позиционируются, без слежения за вершиной инструмента (**TURN**) Ввод: **1**, **2** **Q253 Подача для предпозиционирования?** Определение скорости перемещения инструмента при повороте и предварительном позиционировании. А также при позиционировании по оси инструмента между отдельными врезаниями. Подача в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q553 Смещ. длины инструмента?** Задайте, начиная с какой длины смещения (L-OFFSET) инструмент должен находиться в зацеплении. Система ЧПУ сместит инструмент в продольном направлении на это значение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999.999** **Q554 Путь к синхр. смещению?** Задайте, на какое расстояние будет смещаться фреза в аксиальном направлении во время обработки. Наступающий износ инструмента может, таким образом, быть распределен по этой области режущей кромки. Таким образом, используемые режущие кромки инструмента могут быть ограничены при косозубых шестернях. Если определено значение, равное **0**, то синхронизированное смещение неактивно. Ввод: **-99...+99.9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q548 Смещение для черновой обработки? Количество режущих кромок, на которые система ЧПУ перемещает инструмент в его аксиальном направлении при черновой обработке. Данный параметр смещает инкрементально относительно параметра **Q553**. При вводе 0 смещение неактивно. Ввод: **-99...+99**
	Q463 Максимальная глубина резания? Максимальное врезание (размер радиуса) в радиальном направлении. Врезания распределяются равномерно, чтобы не оставалось следов от шлифования. Ввод: **0 001...999.999**
	Q488 Подача при врезании? Скорость подачи при движении врезания инструмента. Система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот детали. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q478 Подача черновой обработки? Скорость подачи при черновой обработке. Система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот детали. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q483 Припуск на диаметр? Припуск диаметра на заданный контур. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999**
	Q505 Подача для чистовой обработки? Скорость подачи при чистовой обработке. Система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот детали. Ввод: **0...99999,999** или через **FAUTO**
	Q549 Смещение для чистовой обработки? Количество режущих кромок, на которые система ЧПУ перемещает инструмент в продольном направлении при чистовой обработке. Данный параметр смещает инкрементально относительно **Q553**. При вводе 0 смещение неактивно. Ввод: **-99...+99**

Пример

```
11 CYCL DEF 286 ZUBOFREZEROVANIYE ~
    Q215=+0                 ;OBRABOTKA ~
    Q200=+2                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100               ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q545=+0                 ;UGOL USTANOVKI INST. ~
    Q546=+0                 ;IZM. NAPR. VRASHSC. ~
    Q547=+0                 ;UGLOVOE SMECHENIE ~
    Q550=+1                 ;STORONA OBRABOTKI ~
    Q533=+0                 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~
    Q530=+2                 ;REZHIM POSICIONIROV. ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q553=+10                ;SMESCHENIE PO DLINE ~
    Q554=+0                 ;SINHRONNOE SMESHCH. ~
    Q548=+0                 ;SMESCH. CHREN. OBR. ~
    Q463=+1                 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~
    Q488=+0.3               ;PODACHA VREZANIJA ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;PRIPUSK NA DIAMETR ~
    Q505=+0.2               ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~
    Q549=+0                 ;SMESCH. CHIST. OBR.
```

Проверка и изменение направление вращения шпинделя

Перед выполнением обработки необходимо проверить, корректны ли направления вращения обоих шпинделей.

Определение направления вращения стола:

1 Какой инструмент? (лево-/правостороннее резание)?
2 Какая сторона обработки? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Определите направление вращения стола по одной из двух таблиц! Выберите таблицу с вашим направлением вращения инструмента (лево-/правостороннее резание). Выберите в этой таблице направление вращения стола для вашей стороны обработки **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**:

Инструмент: правостороннее врезание M3

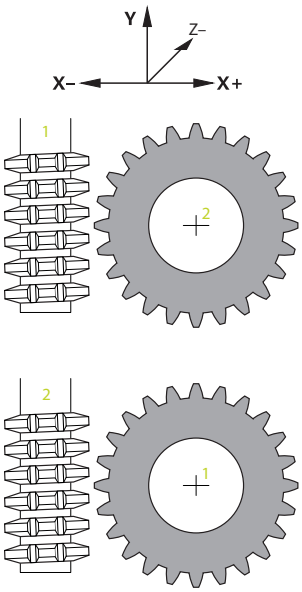
Сторона обработки	Направление вращения стола
X+ (Q550=0)	По часовой стрелке (например, **M303**)
X- (Q550=1)	Против часовой стрелки (например, **M304**)

Инструмент: левостороннее врезание M4

Сторона обработки	Направление вращения стола
X+ (Q550=0)	Против часовой стрелки (например, **M304**)
X- (Q550=1)	По часовой стрелке (например, **M303**)

Обратите внимание, что направления вращения могут отличаться от этих таблиц в особых случаях.

Изменение направления вращения



Фрезерный режим:

- Ведущий шпиндель **1**: шпиндель инструмента включается в качестве ведущего шпинделя с помощью M3 или M4. Таки образом в определяете направление вращения (изменение мастер-шпинделя не влияет на направление вращения ведомого шпинделя)
- Ведомый шпиндель **2**: необходимо изменить значение параметра ввода **Q546**, чтобы изменить направление ведомого шпинделя.

Токарный режим:

- Ведущий шпиндель **1**: шпиндель заготовки включается в качестве ведущего шпинделя с помощью M-функции. Эта M-функция является специфической для производителя станка (M303, M304,...). Таки образом в определяете направление вращения (изменение мастер-шпинделя не влияет на направление вращения ведомого шпинделя)
- Ведомый шпиндель **2**: необходимо изменить значение параметра ввода **Q546**, чтобы изменить направление ведомого шпинделя.

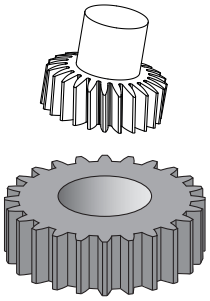
Перед выполнением обработки необходимо проверить, корректны ли направления вращения обоих шпинделей.

Необходимо определить небольшое значение частоты вращения при известных условиях, чтобы иметь оптическую возможность для надежной оценки.

14.6.6 Цикл 287 ZUBOTOCHENIE опция #157

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью цикла **287 ZUBOTOCHENIE** можно изготавливать цилиндрические шестерни или шестерни с косыми зубьями под любым углом. Образование стружки генерируется с одной стороны за счет аксиальной подачи инструмента, а с другой стороны за счет обката.

В цикле можно выбрать сторону обработки. Процесс зубофрезерования обкатной фрезой выполняется в ходе синхронизированного вращательного перемещения инструментального шпинделя и шпинделя детали. Дополнительно фреза перемещается в осевом направлении вдоль заготовки.

В цикле вы можете вызвать таблицу с технологическими данными. В этой технологической таблице вы можете определить подачу, боковое врезание и боковое смещение для каждого отдельного прохода.

Дополнительная информация: "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на безопасную высоту **Q260** на подаче **FMAX**. Если инструмент уже установлен по оси инструмента в точке, значение которой превышает **Q260**, то перемещения не происходит.

2 Перед поворотом плоскости обработки система ЧПУ позиционирует инструмент по оси X с подачей **FMAX** на безопасную координату. Если инструмент уже установлен в точке на плоскости обработки, значение которой превышает рассчитанную координату, то перемещения не происходит.

3 Система управления разворачивает плоскость обработки с подачей **Q253**

4 Система ЧПУ позиционирует инструмент с подачей **FMAX** в начальную точку плоскости обработки.

5 Затем система ЧПУ перемещает инструмент с подачей **Q253** на безопасное расстояние **Q200**.

6 Система ЧПУ подводит к траектории врезания. Система ЧПУ самостоятельно рассчитывает эту траекторию. Траектория врезания врезания представляет собой отрезок от первоначального касания до достижения полной глубины погружения.

7 Система ЧПУ перемещает инструмент путем обкатки по заготовке, на которой должны быть нарезаны зубья, в продольном направлении с определенной подачей. При первом врезании **Q586** система ЧПУ перемещается

с первой подачей **Q588**. Потом система ЧПУ использует для следующих проходов, как для врезания, так и подачи, промежуточные значения. Система ЧПУ самостоятельно рассчитывает эти значения. Тем не менее, промежуточные значения подачи зависят от коэффициента адаптации подачи **Q580**. Когда система ЧПУ приходит к последнему врезанию **Q587**, то при этом используется подача **Q589**

8 При этом участок обработки ограничивается при помощи начальной точки в Z **Q551**+**Q200** и конечной точки в Z **Q552** (**Q551** и **Q552** определённым в цикле **285**). К начальной точке дополнительно присоединяется траектория врезания. Она необходима для того, чтобы предотвратить погружение в заготовку на диаметр обработки. Система ЧПУ самостоятельно рассчитывает этот путь.

9 В конце обработки инструмент перемещается по траектории перебега **Q580** за пределами определенной конечной точки. Траектория перебега служит для полной обработки зубчатого зацепления.

10 Если система ЧПУ находится в конечной точке, то она перемещает инструмент с подачей **Q253** назад и позиционирует в начальной точке.

11 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасную высоту **Q260** с подачей FMAX.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы запрограммировали косозубую шестерню, то разворот оси вращения остаётся активным после окончания программы. Существует риск столкновения!

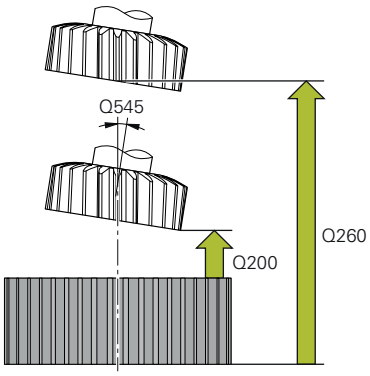
- ▶ Отведите инструмент, перед изменением положения наклонной оси

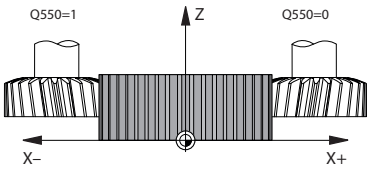
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Этот цикл является CALL-активным.
- Количество зубьев зубчатого колеса и количество режущих кромок инструмента дают соотношение частоты вращения между инструментом и заготовкой.

Указания к программированию

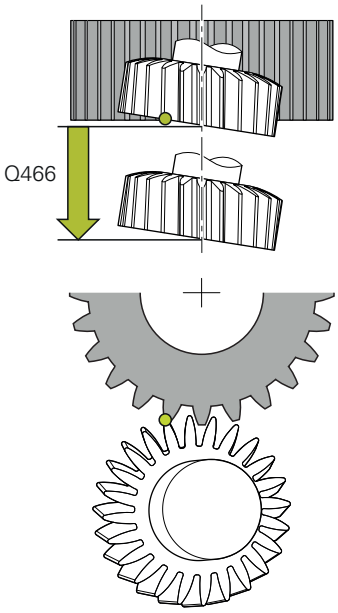
- Перед запуском цикла необходимо запрограммировать направление вращения ведущего шпинделя (шпинделя канала).
- Чем больше коэффициент для **Q580 ADAPTACIYA PODACHI**, тем быстрее выполниться адаптация к подаче последнего прохода. Рекомендуемое значение составляет 0,2.
- Задайте для инструмента количество режущих кромок в таблице инструментов.
- Если в **Q240** запрограммированы только два прохода, то последнее врезание из **Q587** и последняя подача из **Q589** игнорируются. Если запрограммирован только один проход, первое врезание из **Q586** также игнорируется.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q240 Количество проходов? Количество проходов до конечной глубины **0**: система ЧПУ автоматически определяет минимально необходимое количество проходов. **1**: один проход **2**: два прохода, здесь система ЧПУ учитывает только подачу первого прохода **Q586**. Врезание на последнем проходе **Q587** не учитывается системой ЧПУ. **3-99**: запрограммированное количество проходов **"..."**: спецификация пути к таблице с технологическими данными, смотри "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048 Ввод: **0...99** или текст с максимум **255** знаками или **QS**-параметр
	Q584 Номер первого прохода? Задайте, какой номер прохода система ЧПУ использует, как первый. Ввод: **1...999**
	Q585 Номер последнего прохода? задайте, при каком номере система ЧПУ должна выполнить последний проход. Ввод: **1...999**
	**Q200 Безопасная высота?** Расстояние для движения отвода и предварительного позиционирования. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси инструмента, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q545 Угол установки инструмента? Угол профиля инструмента для зуботочения. Укажите это значение в десятичной системе счисления. Пример: 0°47'=0.7833 Ввод: **-60...+60**
	Q546 Изменить напр. вращ. шпинделя? Изменение направления вращения ведомого шпинделя: **0**: направление вращения не изменяется **1**: направление вращения изменено Ввод: **0**, **1** Стр. 1010

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q547 Угловое смещение шестерни?** Угол на который система ЧПУ поворачивает деталь в начале цикла. Ввод: **-180...+180**
	Q550 Сторона обр. (0=полож./1=отр.)? Задайте, с какой стороны выполняется обработка. **0**: положительная сторона обработки главной оси в I-CS **1**: отрицательная сторона обработки главной оси в I-CS Ввод: **0**, **1**
	Q533 Предпочтительное направление? Выбор альтернативных возможностей установки угла. На основании определенного угла наклона система ЧПУ должна рассчитать соответствующее положение имеющихся на станке поворотных осей. Как правило, всегда существует два варианта решения. С помощью параметра **Q533** вы задаёте, какой вариант решения должна использовать система ЧПУ: **0**: решение, ближайшее к текущей позиции **-1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до -179,9999°. **+1**: решение, лежащее в диапазоне от 0° до +180°. **-2**: решение, лежащее в диапазоне от -90° до -179,9999°. **+2**: решение, лежащее от +90° до +180°. Ввод: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Режим позиционирования? Позиционирование поворотных осей для обработки под наклоном: **1** MOVE: оси вращения автоматически позиционируются со слежением за вершиной инструмента (**MOVE**). Относительное расположение инструмента и заготовки при этом не меняется. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей **2**: оси вращения автоматически позиционируются, без слежения за вершиной инструмента (**TURN**) Ввод: **1**, **2**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Определение скорости перемещения инструмента при повороте и предварительном позиционировании. А также при позиционировании по оси инструмента между отдельными врезаниями. Подача в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q586 Врезание при первом проходе? Величина, на который инструмент врезается при первом проходе. Значение действует инкрементально. если в **Q240** задан путь до таблицы технологии, этот параметр не имеет значения, смотри "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048 Ввод: **0.001...99.999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q587 Врезание при последнем проходе? Величина, на который инструмент врезается при последнем проходе. Значение действует инкрементально. если в **Q240** задан путь до таблицы технологии, этот параметр не имеет значения, смотри "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048 Ввод: **0.001...99.999**
	Q588 Подача при первом проходе? Скорость подачи при первом проходе. Система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот детали. если в **Q240** задан путь до таблицы технологии, этот параметр не имеет значения, смотри "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048 Ввод: **0.001...99.999**
	Q589 Подача при последнем проходе? Скорость подачи при последнем проходе. Система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот детали. если в **Q240** задан путь до таблицы технологии, этот параметр не имеет значения, смотри "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048 Ввод: **0.001...99.999**
	Q580 Коэффиц. для адаптации подачи? Этот коэффициент определяет уменьшение подачи. Так как подача должна уменьшаться с ростом номера прохода. Чем выше значение, тем быстрее производится адаптация подачи к значению последней подачи. если в **Q240** задан путь до таблицы технологии, этот параметр не имеет значения, смотри "Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение", Стр. 2048 Ввод: **0...1**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q466 Путь перебега?** Длина перебега на конце зубчатого зацепления. Перебег гарантирует, что система ЧПУ обработает зубчатое зацепление до желаемой конечной точки. Если вы не запрограммируете этот необязательный параметр, то система ЧПУ использует безопасное расстояние **Q200** как путь перебега. Ввод: **0.1...99.9**

Пример

```
11 CYCL DEF 287 ZUBOTOCHENIE ~
    Q240=+0              ;KOLICH.PROCHODOW ~
    Q584=+1              ;NOMER PERV. PROHODA ~
    Q585=+999            ;NOMER POSL. PROHODA ~
    Q200=+2              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q545=+0              ;UGOL USTANOVKI INST. ~
    Q546=+0              ;IZM. NAPR. VRASHSC. ~
    Q547=+0              ;UGLOVOE SMECHENIE ~
    Q550=+1              ;STORONA OBRABOTKI ~
    Q533=+0              ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~
    Q530=+2              ;REZHIM POSICIONIROV. ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q586=+1              ;PERVOE VREZANIYE ~
    Q587=+0.1            ;POSLEDNEE VREZANIYE ~
    Q588=+0.2            ;PERVAYA PODACHA ~
    Q589=+0.05           ;POSLEDNYAYA PODACHA ~
    Q580=+0.2            ;ADAPTACIYA PODACHI ~
    Q466=+2              ;PUT PEREBEGA
```

Проверка и изменение направление вращения шпинделя

Перед выполнением обработки необходимо проверить, корректны ли направления вращения обоих шпинделей.

Определение направления вращения стола:

1 Какой инструмент? (лево-/правостороннее врезание)?
2 Какая сторона обработки? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Определите направление вращения стола по одной из двух таблиц! Выберите таблицу с вашим направлением вращения инструмента (лево-/правостороннее резание). Выберите в этой таблице направление вращения стола для вашей стороны обработки **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**:

Инструмент: правостороннее врезание M3

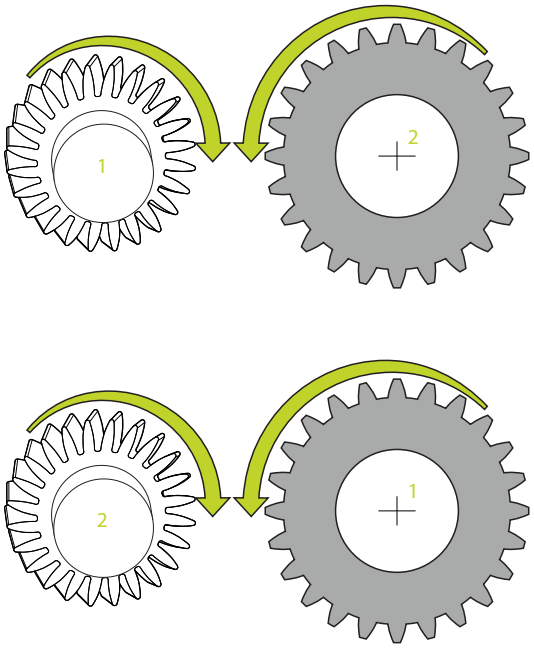
Сторона обработки	Направление вращения стола
X+ (Q550=0)	По часовой стрелке (например, **M303**)
X- (Q550=1)	Против часовой стрелки (например, **M304**)

Инструмент: левостороннее врезание M4

Сторона обработки	Направление вращения стола
X+ (Q550=0)	Против часовой стрелки (например, **M304**)
X- (Q550=1)	По часовой стрелке (например, **M303**)

Обратите внимание, что направления вращения могут отличаться от этих таблиц в особых случаях.

Изменение направления вращения



Фрезерный режим:

- Ведущий шпиндель **1**: шпиндель инструмента включается в качестве ведущего шпинделя с помощью M3 или M4. Таки образом в определяете направление вращения (изменение мастер-шпинделя не влияет на направление вращения ведомого шпинделя)
- Ведомый шпиндель **2**: необходимо изменить значение параметра ввода **Q546**, чтобы изменить направление ведомого шпинделя.

Токарный режим:

- Ведущий шпиндель **1**: шпиндель заготовки включается в качестве ведущего шпинделя с помощью M-функции. Эта M-функция является специфической для производителя станка (M303, M304,...). Таки образом в определяете направление вращения (изменение мастер-шпинделя не влияет на направление вращения ведомого шпинделя)
- Ведомый шпиндель **2**: необходимо изменить значение параметра ввода **Q546**, чтобы изменить направление ведомого шпинделя.

Перед выполнением обработки необходимо проверить, корректны ли направления вращения обоих шпинделей.

Необходимо определить небольшое значение частоты вращения при известных условиях, чтобы иметь оптическую возможность для надежной оценки.

14.6.7 Примеры программирования

Пример обработки червячной фрезой

В приведенной ниже управляющей программе используется цикл **880 ZUBOFREZEROVANIE**. В данном примере рассматривается изготовление зубчатого колеса со скошенными зубьями, с модулем = 2,1.

Отработка программы

- Вызов инструмента: червячная фреза
- Запустить режим точения
- Перемещение в безопасное положение
- Вызов цикла
- Сброс системы координат циклом 801 и M145

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; Активация режима фрезерования
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; Вызов инструмента
4 FUNCTION MODE TURN	; Активация режим точения
5 CYCL DEF 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT	
6 M145	; При необходимости, отмена M144, если активна
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Постоянная скорость резания ВЫКЛ
8 M140 MB MAX	; Отвод инструмента
9 L A+0 R0 FMAX	; Установка оси вращения на 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; Предварительное позиционирование инструмента в плоскости обработки на сторону последующей обработки, включение шпинделя
11 L Z+20 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента по оси шпинделя
12 M136	; Подача в мм/об
13 CYCL DEF 880 ZUBOFREZEROVANIE ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	
Q540=+2.1 ;MODUL ~	
Q541=+0 ;KOLICHESTVO ZUB'EV ~	
Q542=+69.3 ;DIAMETR VNESH. OKR. ~	
Q543=+0.1666 ;RADIAL'NIY ZAZOR ~	
Q544=-5 ;UGOL NAKLONA ZUBA ~	
Q545=+1.6833 ;UGOL USTANOVKI INST. ~	
Q546=+3 ;NAPRAVL. VRACHENIYA ~	
Q547=+0 ;UGLOVOE SMECHENIE ~	
Q550=+0 ;STORONA OBRABOTKI ~	
Q533=+0 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q530=+2 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q253=+800 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q260=+20 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q553=+10 ;SMESCHENIE PO DLINE ~	
Q551=+0 ;NACHAL'NAYA KOORD. Z ~	

Q552=-10 ;KONECHNAYA KOORD. Z ~	
Q463=+1 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~	
Q460=2 ;BEZOPASNOE RASSTOJANIE ~	
Q488=+1 ;PODACHA VREZANIJA ~	
Q478=+2 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;PRIPUSK NA DIAMETR ~	
Q505=+1 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI	
14 CYCL CALL	; Вызов цикла
15 CYCL DEF 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT	
16 M145	; Отключение активн. M144 в цикле
17 FUNCTION MODE MILL	; Активация режима фрезерования
18 M140 MB MAX	; Отвод инструмента по оси инструмента
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Сброс вращения
20 M30	; Конец программы
21 END PGM 8 MM	

Пример: зубофрезерование

В приведенной ниже управляющей программе используется цикл **286 ZUBOFREZEROVANIYE**. Данный пример программы показывает изготовление шлицевого зубчатого зацепления с модулем=1 (отличается от DIN 3960).

Отработка программы

- Вызов инструмента: червячная фреза
- Запустить режим точения
- Сброс системы координат при помощи цикла **801**
- Перемещение в безопасное положение
- Определение цикла **285**
- Вызов цикла **286**
- Сброс системы координат при помощи цикла **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; Вызов инструмента
3 FUNCTION MODE TURN	; Активация режим точения
* - ...	; Сброс системы координат
4 CYCL DEF 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT	
5 M145	; При необходимости, отмена M144, если активна
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Постоянная скорость резания ВЫКЛ
7 M140 MB MAX	; Отвод инструмента
8 L A+0 R0 FMAX	; Установка оси вращения на 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента в середину обработки
10 L Z+50 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента по оси шпинделя
11 CYCL DEF 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO ~	
Q551=+0 ;NACHAL'NAYA KOORD. Z ~	

Q552=-11 ;KONECHNAYA KOORD. Z ~	
Q540=+1 ;MODUL ~	
Q541=+90 ;KOLICHESTVO ZUB'EV ~	
Q542=+90 ;DIAMETR VNESH. OKR. ~	
Q563=+1 ;VYSOTA ZUBA ~	
Q543=+0.05 ;RADIAL'NIY ZAZOR ~	
Q544=-10 ;UGOL NAKLONA ZUBA	
12 CYCL DEF 286 ZUBOFREZEROVANIYE ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q260=+30 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q545=+1.6 ;UGOL USTANOVKI INST. ~	
Q546=+0 ;IZM. NAPR. VRASHSC. ~	
Q547=+0 ;UGLOVOE SMECHENIE ~	
Q550=+1 ;STORONA OBRABOTKI ~	
Q533=+1 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q530=+2 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q253=+2222 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q553=+5 ;SMESCHENIE PO DLINE ~	
Q554=+10 ;SINHRONNOE SMESHCH. ~	
Q548=+1 ;SMESCH. CHREN. OBR. ~	
Q463=+1 ;MAKS.GLUBINA REZANIJA ~	
Q488=+0.3 ;PODACHA VREZANIJA ~	
Q478=+0.3 ;PODACHA VREZANIJA ~	
Q483=+0.4 ;PRIPUSK NA DIAMETR ~	
Q505=+0.2 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI ~	
Q549=+3 ;SMESCH. CHIST. OBR.	
13 CYCL CALL M303	; Вызов цикла, включение шпинделя
14 FUNCTION MODE MILL	; Активация режима фрезерования
15 M140 MB MAX	; Отвод инструмента по оси инструмента
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Сброс вращения
17 M30	; Конец программы
18 END PGM 7 MM	

Пример: зуботочение

В приведенной ниже управляющей программе используется цикл **287 ZUBOTOCHENIE**. Данный пример программы показывает изготовление шлицевого зубчатого зацепления с модулем=1 (отличается от DIN 3960).

Отработка программы

- Вызов инструмента: фреза для зубчатых колес с внутренним зацеплением
- Запустить режим точения
- Сброс системы координат при помощи цикла **801**
- Перемещение в безопасное положение
- Определение цикла **285**

- Вызов цикла **287**
- Сброс системы координат при помощи цикла **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Вызов инструмента
3 FUNCTION MODE TURN	; Активация режим точения
4 CYCL DEF 801 SBROS SISTEMY KOORDINAT	
5 M145	; При необходимости, отмена M144, если активна
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Постоянная скорость резания ВЫКЛ
7 M140 MB MAX	; Отвод инструмента
8 L A+0 R0 FMAX	; Установка оси вращения на 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента в середину обработки
10 L Z+50 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование инструмента по оси шпинделя
11 CYCL DEF 285 OPRED. ZUBCH. KOLESO~	
Q551=+0 ;NACHAL'NAYA KOORD. Z ~	
Q552=-11 ;KONECHNAYA KOORD. Z ~	
Q540=+1 ;MODUL ~	
Q541=+90 ;KOLICHESTVO ZUB'EV ~	
Q542=+90 ;DIAMETR VNESH. OKR. ~	
Q563=+1 ;VYSOTA ZUBA ~	
Q543=+0.05 ;RADIAL'NIY ZAZOR ~	
Q544=-10 ;UGOL NAKLONA ZUBA	
12 CYCL DEF 287 ZUBOTOCHENIE ~	
Q240=+5 ;KOLICH.PROCHODOW ~	
Q584=+1 ;NOMER PERV. PROHODA ~	
Q585=+5 ;NOMER POSL. PROHODA ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q260=+50 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q545=+20 ;UGOL USTANOVKI INST. ~	
Q546=+0 ;IZM. NAPR. VRASHSC. ~	
Q547=+0 ;UGLOVOE SMECHENIE ~	
Q550=+1 ;STORONA OBRABOTKI ~	
Q533=+1 ;PRADPOCH. NAPRAVLEN. ~	
Q530=+2 ;REZHIM POSICIONIROV. ~	
Q253=+2222 ;PODACHA PRED.POZIC. ~	
Q586=+0,4 ;PERVOE VREZANIYE ~	
Q587=+0,1 ;POSLEDNEE VREZANIYE ~	
Q588=+0,4 ;PERVAYA PODACHA ~	
Q589=+0,25 ;POSLEDNYAYA PODACHA ~	
Q580=+0,2 ;ADAPTACIYA PODACHI	
13 CYCL CALL M303	; Вызов цикла, включение шпинделя

14 FUNCTION MODE MILL	; Активация режима фрезерования
15 M140 MB MAX	; Отвод инструмента по оси инструмента
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Сброс вращения
17 M30	; Конец программы
18 END PGM 7 MM	

15

Преобразование координат

15.1 Системы отсчёта

15.1.1 Обзор

Чтобы система ЧПУ могла правильно позиционировать ось, ей нужны однозначные координаты. Однозначные координаты, наряду со значениями, также требуют систему отсчета, в которой применяются значения.

Система ЧПУ различает следующие системы отсчёта:

Сокращение	Значение	Дополнительная информация
M-CS	Станочная система координат machine coordinate system	Стр. 1020
B-CS	Базовая система координат basic coordinate system	Стр. 1022
W-CS	Система координат детали workpiece coordinate system	Стр. 1023
WPL-CS	Система координат плоскости обработки working plane coordinate system	Стр. 1027
I-CS	Входная система координат input coordinate system	Стр. 1030
T-CS	Система координат инструмента tool coordinate system	Стр. 1031

Система ЧПУ использует разные системы отсчета для разных применений. Это позволяет вам, например, всегда менять инструмент в одном и том же положении, а отработку управляющей программы адаптировать к положению заготовки.

Все системы отсчёта строятся друг от друга. При этом система координат станка **M-CS** является опорной системой отсчёта. Исходя из неё, путем преобразований определяются положение и ориентация последующих систем отсчета.

Определение

Преобразования
линейные преобразования делают возможными смещения по числовой прямой. Преобразования вращения позволяют вращаться вокруг точки.

15.1.2 Основы систем координат

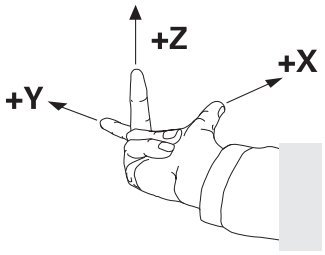
Типы систем координат

Чтобы получить однозначные координаты, нужно определить точку во всех осях системы координат:

Оси	Функция
Одна	В одномерной системе координат вы определяете точку на числовой прямой с указанием координаты. Пример: на станке, датчик линейных перемещений представляет собой числовую прямую.
Две	В двумерной системе координат вы используете две координаты для определения точки на плоскости.
Три	В трехмерной системе координат вы определяете точку в пространстве, используя три координаты.

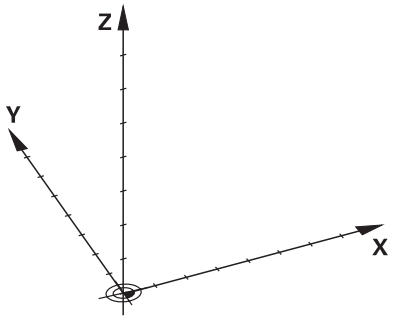
Когда оси расположены перпендикулярно друг другу, образуется, так называемая, декартова система координат.

Вы можете использовать правило правой руки для моделирования трехмерной декартовой системы координат. Кончики пальцев указывают в положительном направлении осей.



Начало системы координат

Для однозначных координат требуется определенная точка привязки, к которой относятся значения, начиная с 0. Эта точка является началом координат, которое находится на пересечении осей для всех трехмерных декартовых систем координат в системе ЧПУ. Начало координат имеет координаты **X+0**, **Y+0** и **Z+0**.



15.1.3 Система координат станка M-CS

Применение

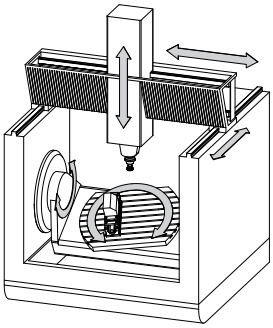
В системе координат станка **M-CS** вы программируете постоянные позиции, например, безопасная позиция для отвода. Производитель станка также определяет постоянные позиции в **M-CS**, например, точка смены инструмента.

Описание функций

Свойства системы координат станка M-CS

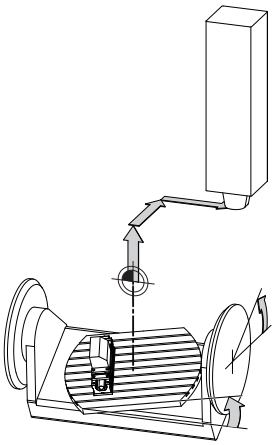
Система координат станка **M-CS** соответствует кинематическому описанию и таким образом фактической механике станка. Физические оси станка не обязательно должны располагаться точно под прямым углом друг к другу и, следовательно, могут не соответствовать декартовой системе координат. Поэтому **M-CS** состоит из нескольких одномерных систем координат, соответствующих осям станка.

Производитель станка определяет положение и ориентацию одномерных систем координат в описании кинематики.



Начало координат **M-CS** является нулевой точкой станка. Производитель станка определяет положение нулевой точки станка в конфигурации станка.

Значения в машинных параметрах определяют нулевые положения датчиков измерения положения и соответствующее им положения станочных осей. Нулевая точка станка необязательно находится в теоретической точке пересечения физических осей. Она может также лежать и вне диапазона перемещения.



Положение нулевой точки станка в станке

Преобразования в системе координат станка M-CS

Вы можете определить следующие преобразования системы координат станка **M-CS**:

- Смещения осей в столбце **OFFS** таблицы точек привязки

  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

  Производитель станка настраивает столбцы **OFFS** в таблице точек привязки в соответствии со станком.

- Функция **Аддитив. смещение (M-CS)** для осей вращения в рабочем пространстве **GPS** (опция #44)

  Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243

Производитель станка может определить дополнительные преобразования.

Дополнительная информация: "Указание", Стр. 1021

Индикация позиции

Следующие режимы индикации позиции относятся к системе координат станка **M-CS**:

- **Актуал. поз. станоч. ноль (РЕФАКТ)**
- **Заданная поз. станоч. ноль (РЕФНОМ)**

Разница между значениями оси в режимах **РЕФ.ФАКТ** и **АКТ.** является результатом всех упомянутых смещений, а также всех активных преобразований в других системах отсчета.

Программирование координат в системе координат станка M-CS

При помощи дополнительной функции **M91** вы программируете координаты относительно нулевой точки станка.

Дополнительная информация: "Перемещение в системе координат станка M-CS с помощью M91", Стр. 1350

Указание

производитель станка может определить следующие дополнительная преобразования системы координат станка **M-CS**:

- Аддитивные смещения для параллельных осей с помощью **OEM смещений**
- Смещения осей в столбце **OFFS** таблицы точек привязки палет

  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки палет", Стр. 1931

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В зависимости от станка в системе ЧПУ может быть доступна таблица точек привязки палет. Значения, определенные производителем станка в таблице точек привязки палет действуют перед значениями, которые вы определяете в таблице точек привязки. Поскольку значения таблицы точек привязки палет не видны и не доступны для редактирования, то при всех перемещениях существует риск столкновения!

- ▶ Соблюдайте документацию производителя станка
- ▶ Используйте точки привязки палет исключительно вместе с палетами

Пример

Этот пример показывает разницу между перемещением с и без **M91**. Пример показывает поведение клиновидной оси Y, которая не перпендикулярна плоскости ZX:

Перемещения без M91

```
11 L IY+10
```

Вы программируете в декартовой входной системе координат **I-CS**. Режимы **АКТ.** и **НОМ.** показывают перемещение исключительно по оси Y в **I-CS**.

Система ЧПУ определяет из введённых значений требуемое перемещение осей станка. Поскольку оси станка не расположены перпендикулярно друг другу, система ЧПУ перемещает оси **Y** и **Z**.

Поскольку система координат станка **M-CS** отображает оси станка, то режимы **РЕФ.ФАКТ** и **РЕФ.НОМ** показывают в индикации позиции движения оси Y и оси Z в **M-CS**.

Перемещения с помощью M91

```
11 L IY+10 M91
```

Система ЧПУ перемещает ось станка **Y** на 10 мм. Режимы индикации позиции **РЕФ.ФАКТ** и **РЕФ.НОМ** показывают перемещение исключительно по оси Y в **M-CS**.

I-CS в отличие от **M-CS** – декартова система координат, оси двух систем отсчета не совпадают. Режимы индикации позиции **АКТ.** и **НОМ.** показывают перемещения осей Y и Z в **I-CS**.

15.1.4 Базовая система координат B-CS

Применение

В базовой системе координат **B-CS** вы определяете положение и ориентацию заготовки. Вы определяете значения, например, с помощью контактного 3D щупа. Система ЧПУ сохраняет значения в таблицу точек привязки.

Описание функций

Свойства базовой системы координат B-CS

Базовая система координат **B-CS** - это трёхмерная декартова система координат, начало координат которой находится в конце кинематического описания.

Производитель станка определяет начало координат и ориентацию **B-CS**.

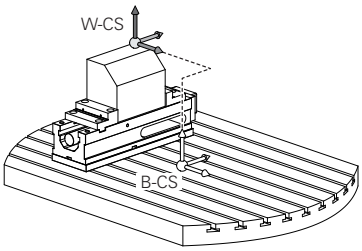
Преобразования в базовой системе координат B-CS

Следующие столбцы таблицы точек привязки действуют в **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Вы определяете положение и ориентацию системы координат детали **W-CS**, например, при помощи, контактного 3D-щупа. Система ЧПУ сохраняет определённые значения, как базовые преобразования в **B-CS** в таблицу точек привязки.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035



Производитель станка настраивает столбцы режима **ПРЕОБР. БАЗ.** таблицы точек привязки в соответствии со станком.

Производитель станка может определить дополнительные преобразования.

Дополнительная информация: "Указание", Стр. 1023

Указание

Производитель станка может определять дополнительные базовые преобразования в таблице точек привязки палет.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В зависимости от станка в системе ЧПУ может быть доступна таблица точек привязки палет. Значения, определенные производителем станка в таблице точек привязки палет действуют перед значениями, которые вы определяете в таблице точек привязки. Поскольку значения таблицы точек привязки палет не видны и не доступны для редактирования, то при всех перемещениях существует риск столкновения!

- Соблюдайте документацию производителя станка
- Используйте точки привязки палет исключительно вместе с палетами

15.1.5 система координат детали W-CS

Применение

В системе координат детали **W-CS** вы определяете положение и ориентацию плоскости обработки. Для этого вы программируете преобразования и наклоны плоскости обработки.

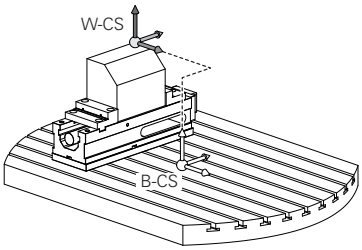
Описание функций

Свойства системы координат детали W-CS

Система координат детали **W-CS** - это трёхмерная декартова система координат, начало координат которой находится в активной точке привязки детали из таблицы точек привязки.

Как расположение, так и ориентация **W-CS** определяются с помощью базовых преобразований в таблице точек привязки.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035



Преобразования в системе координат детали W-CS

HEIDENHAIN рекомендует использовать следующие преобразования в системе координат детали **W-CS**:

- Функция **TRANS DATUM** перед наклоном плоскости обработки

  Дополнительная информация: "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061
- Функция **ТРАНС ЗЕРКАЛО** или цикл **8 ZERK.OTRASHENJE** перед наклоном плоскости обработки с пространственными углами

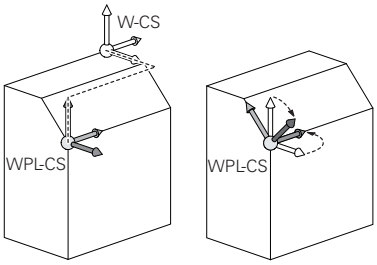
  Дополнительная информация: "Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR", Стр. 1062

  Дополнительная информация: "Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE", Стр. 1046
- Функции **PLANE** для наклона плоскости обработки (опция #8)

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070

> Система ЧПУ также предлагает цикл **19 PLOSK.OBRABOT.** для наклона плоскости обработки.

С помощью этих преобразований вы изменяете положение и ориентацию системы координат плоскости обработки **WPL-CS**.



УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ по-разному реагирует на тип и последовательность запрограммированных преобразований. Неподходящие функции могут привести к непредвиденным движениям или столкновениям.

- Программируйте только рекомендуемые преобразования в соответствующей системе отсчета.
- Используйте функции поворота с пространственными углами вместо углов осей
- Проверьте управляющую программу с помощью моделирования

Производитель станка в машинном параметре **planeOrientation** (№ 201202) задаёт, интерпретирует ли система ЧПУ входные значения цикла **19 PLOSK.OBRABOT.** как пространственные углы или как углы осей.

Тип функции наклона имеет следующее влияние на результат:

- Если вы выполняете наклон с пространственными углами (функции **PLANE**, кроме **PLANE AXIAL**, цикл **19**), запрограммированные ранее трансформации изменяют положение нулевой точки заготовки и ориентацию осей вращения:
  - Смещение с помощью функции **TRANS DATUM** изменяет положение нулевой точки детали.
  - Зеркальное отображение изменяет ориентацию осей вращения. Вся управляющая программа, включая пространственный угол зеркально отображаются.
- Если вы выполняете наклон с помощью углов осей (**PLANE AXIAL**, цикл **19**), то предварительно запрограммированное зеркальное отображение не влияет на ориентацию осей вращения. При использовании этих функций вы напрямую позиционируете оси станка.

Дополнительные преобразования с помощью глобальных настроек программы GPS (опция #44)

В рабочем пространстве **GPS** (опция #44) вы можете определить следующие дополнительные преобразования в системе координат заготовки **W-CS**:

- **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)**

  Функция действует дополнительно к значению базового поворота или базового 3D-поворота из таблицы точек привязки или таблицы точек привязки палет. Функция является первым возможным преобразованием в **W-CS**.
- **Смещение (W-CS)**

  Функция действует дополнительно к определённым в управляющей программе смещениям нулевой точки (функция **TRANS DATUM**) и перед наклоном плоскости обработки.
- **Зерк. отображение (W-CS)**

  Функция действует дополнительно к определённым в управляющей программе зеркальным отображениям (функция **TRANS MIRROR** или циклу **8 ZERK.OTRASHENJE**) и перед разворотом плоскости обработки.
- **Смещение (mW-CS)**

  Функция работает в так называемой модифицированной системе координат детали. Функция действует после функций**Смещение (W-CS)** и **Зерк. отображение (W-CS)** и перед разворотом плоскости обработки.

Дополнительная информация: "Globale Programmeinstellungen GPS", Стр.

Рекомендации

- Программируемые значения в управляющей программе относятся к входной системе координат **I-CS**. Если вы в управляющей программе не определили никаких преобразований, то начало и положение системы координат детали **W-CS**, система координат плоскости обработки **WPL-CS** и **I-CS** идентичны.

  Дополнительная информация: "Входная система координат I-CS", Стр. 1030
- При 3-осевой обработке система координат детали **W-CS** и система координат плоскости обработки **WPL-CS** идентичны. При этом все преобразования в этом случае влияют на входную систему координат **I-CS**.

  Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027
- Результат следующих друг за другом последовательных преобразований зависит от последовательности программирования.

15.1.6 Система координат плоскости обработки WPL-CS

Применение

В системе координат плоскости обработки **WPL-CS** вы определяете положение и ориентацию входной системы координат **I-CS** и, таким образом, привязку для значений координат в управляющей программе. Для этого программируйте преобразования разворота плоскости обработки.

Дополнительная информация: "Входная система координат I-CS", Стр. 1030

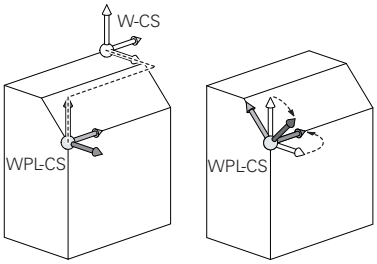
Описание функций

Свойства системы координат плоскости обработки WPL-CS

Система координат плоскости обработки **WPL-CS** это трёхмерная декартова система координат. Начало координат **WPL-CS** вы определяете с помощью преобразований в системе координат детали **W-CS**.

Дополнительная информация: "система координат детали W-CS", Стр. 1023

Если в **W-CS** никакие преобразования не определены, то расположение и ориентация **W-CS** и **WPL-CS** идентичны.



Преобразования в системе координат плоскости обработки WPL-CS

HEIDENHAIN рекомендует использовать следующие преобразования в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**:

- Функция **TRANS DATUM**

  Дополнительная информация: "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061
- Функция **TRANS MIRROR** или цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**

  Дополнительная информация: "Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR", Стр. 1062

  Дополнительная информация: "Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE", Стр. 1046
- Функция **TRANS ROTATION** или цикл **10 POWOROT**

  Дополнительная информация: "Вращение с помощью TRANS ROTATION", Стр. 1066

  Дополнительная информация: "Цикл 10 POWOROT ", Стр. 1048
- Функция **TRANS SCALE** или цикл **11 MASCHTABIROWANIE**

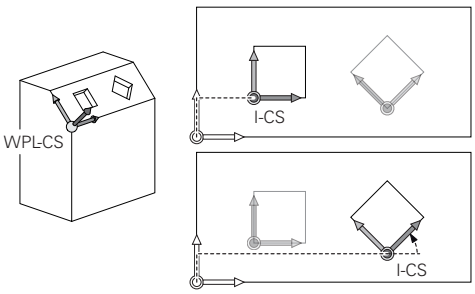
  Дополнительная информация: "Масштабирование с помощью TRANS SCALE", Стр. 1067

  Дополнительная информация: "Цикл 11 MASCHTABIROWANIE ", Стр. 1049
- Цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**

  Дополнительная информация: "Цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI ", Стр. 1050
- Функция **PLANE RELATIV** (опция #8)

  Дополнительная информация: "PLANE RELATIV", Стр. 1096

С помощью этих преобразований вы изменяете положение и ориентацию входной системы координат **I-CS**.



УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ по-разному реагирует на тип и последовательность запрограммированных преобразований. Неподходящие функции могут привести к непредвиденным движениям или столкновениям.

- Программируйте только рекомендуемые преобразования в соответствующей системе отсчета.
- Используйте функции поворота с пространственными углами вместо углов осей
- Проверьте управляющую программу с помощью моделирования

Дополнительные преобразования с помощью глобальных настроек программы GPS (опция #44)

Преобразование **Вращение (WPL-CS)** в рабочем пространстве **GPS** действует аддитивно к вращению в управляющей программе.

Дополнительная информация: "Globale Programmeinstellungen GPS", Стр.

Дополнительные преобразования для токарно-фрезерной обработки (опция #50)

Вместе с опцией программного обеспечения для токарно-фрезерной обработки доступны следующие дополнительные преобразования:

- Угол прецессии с использованием следующих циклов:
  - Цикл **800 NASTR. SIST.KOORD.**
  - Цикл **801 SBROS SISTEMY KOORDINAT**
  - Цикл **880 ZUBOFREZEROVANIE**
- Определенные производителем станка OEM-преобразования для специальной токарной кинематики

Производитель станка также может и без опции ПО #50 для токарно-фрезерной обработки задать OEM-преобразования и определить угол прецессии.

OEM-преобразования действует перед углом прецессии.

Когда определено OEM-преобразование или угол прецессии, то система ЧПУ показывает значения на вкладке **POS** рабочего пространства **Сост.**. Эти преобразования также действуют и в режиме фрезерования!

Дополнительная информация: "Вкладка POS", Стр. 168

Дополнительные преобразования для изготовления зубчатых колес (опция #157)

Вы можете определить угол прецессии с помощью следующих циклов:

- Цикл **286 ZUBOFREZEROVANIYE**
- Цикл **287 ZUBOTOCHENIE**

Производитель станка также может и без опции ПО #157 Изготовление зубчатых колёс определить угол прецессии.

Рекомендации

- Программируемые значения в управляющей программе относятся к входной системе координат **I-CS**. Если вы в управляющей программе не определили никаких преобразований, то начало и положение системы координат детали **W-CS**, система координат плоскости обработки **WPL-CS** и **I-CS** идентичны.

  Дополнительная информация: "Входная система координат I-CS", Стр. 1030
- При 3-осевой обработке система координат детали **W-CS** и система координат плоскости обработки **WPL-CS** идентичны. При этом все преобразования в этом случае влияют на входную систему координат **I-CS**.
- Результат следующих друг за другом последовательных преобразований зависит от последовательности программирования.
- В качестве функции **PLANE** (опция #8), **PLANE RELATIV** действует в системе координат детали **W-CS** и ориентирует систему координат плоскости обработки **WPL-CS**. Значения дополнительного разворота всегда относятся при этом к текущей системе **WPL-CS**.

15.1.7 Входная система координат I-CS

Применение

Программируемые значения в управляющей программе относятся к входной системе координат **I-CS**. С помощью кадров позиционирования вы программируете позиции инструмента.

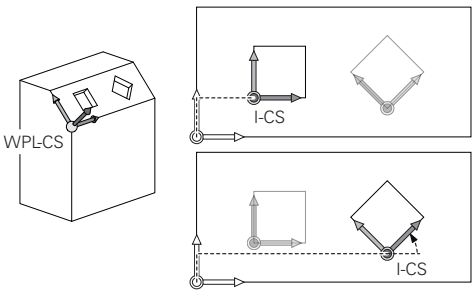
Описание функций

Свойства входной системы координат I-CS

Входная система координат **I-CS** это трёхмерная декартова система координат. Начало координат **I-CS** вы определяете с помощью преобразований в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027

Если в **WPL-CS** никакие преобразования не определены, то расположение и ориентация **WPL-CS** и **I-CS** идентичны.



Кадры позиционирования во входной системе координат I-CS

Во входной системе координат **I-CS** вы с помощью кадров позиционирования определяете положение инструмента. Положение инструмента определяет положение системы координат инструмента. **T-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031

Вы можете задать следующие кадры позиционирования:

- Кадры позиционирования параллельно оси
- Функции траектории с декартовыми или полярными координатами
- Прямые **LN** с декартовыми координатами и векторами нормали к поверхности (опция #9)
- Циклы

11 X+48 R+	; Параллельный к оси кадр позиционирования
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Функция перемещения **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Прямая **LN** с декартовыми координатами и вектором нормали к поверхности

Индикация позиции

Следующие режимы индикации позиции относятся ко входной системе координат **I-CS**:

- **Заданная поз. (НОМ)**
- **Актуальн. поз. (АКТ)**

Рекомендации

- Программируемые значения в управляющей программе относятся к входной системе координат **I-CS**. Если вы в управляющей программе не определили никаких преобразований, то начало и положение системы координат детали **W-CS**, система координат плоскости обработки **WPL-CS** и **I-CS** идентичны.
- При 3-осевой обработке система координат детали **W-CS** и система координат плоскости обработки **WPL-CS** идентичны. При этом все преобразования в этом случае влияют на входную систему координат **I-CS**.

  Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027

15.1.8 Система координат инструмента T-CS

Применение

В системе координат инструмента **T-CS** система ЧПУ осуществляет коррекцию инструмента и установку угла инструмента.

Описание функций

Свойства системы координат инструмента T-CS

Система координат инструмента **T-CS** - это трёхмерная декартова система координат, начало координат которой находится на вершине инструмента TIP.

Вы определяете вершину инструмента с помощью записей в управлении инструментами, относительно точки привязки держателя инструмента. Производитель станка обычно определяет точку привязки держателя инструмента на торце шпинделя.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Вы определяете вершину инструмента с помощью следующих записей в управлении инструментами, относительно точки привязки держателя инструмента.

- **L**
- **DL**
- **ZL** (опция #50, опция #156)
- **XL** (опция #50, опция #156)
- **YL** (опция #50, опция #156)
- **DZL** (опция #50, опция #156)
- **DXL** (опция #50, опция #156)
- **DYL** (опция #50, опция #156)
- **LO** (опция #156)
- **DLO** (опция #156)

Дополнительная информация: "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265

Положение инструмента и, следовательно, позицию **T-CS** вы определяете с помощью кадров позиционирования во входной системе координат **I-CS**.

Дополнительная информация: "Входная система координат I-CS", Стр. 1030

С помощью дополнительных функций вы также можете программировать в других системах отсчета, например, с помощью **M91** в системе координат станка **M-CS**.

Дополнительная информация: "Перемещение в системе координат станка M-CS с помощью M91", Стр. 1350

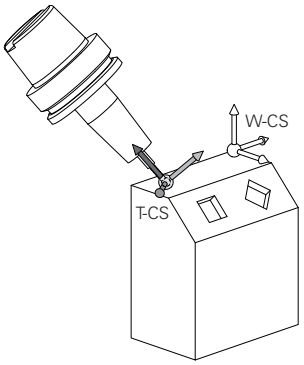
Ориентация **T-CS** в большинстве случаев совпадает с ориентацией **I-CS**.

Если активны следующие функции, то ориентация **T-CS** зависит от угла установки инструмента:

- Дополнительная функция **M128** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368
- Функции **FUNCTION TCPM** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120



С помощью дополнительной функцией **M128** вы можете определить наклон инструмента в системе координат станка **M-CS** с помощью углов осей. Действие наклона инструмента зависит от кинематики станка.

Дополнительная информация: "Рекомендации", Стр. 1371

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; прямая с дополнительной функцией **M128** и углы осей

Вы также можете задать наклон инструмента в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**, например, с помощью функции **FUNCTION TCPM** или прямой **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; функция **FUNCTION TCPM** с пространственным углом
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Прямая **LN** с вектором нормали к поверхности и ориентацией инструмента

Преобразования в системе координат инструмента T-CS

Следующие коррекции инструмента действуют в системе координат инструмента **T-CS**:

- Значения коррекции из управления инструментом

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130
- Значения коррекции из вызова инструмента

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130
- Значения таблицы коррекции ***.tco**

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140
- Значения функции **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (опция #50)

  Дополнительная информация: "Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50)", Стр. 1143
- 3D коррекция инструмента с помощью векторов нормали к поверхности (опция #9)

  Дополнительная информация: "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146
- 3D-коррекция радиуса инструмента в зависимости от угла зацепления с помощью значений таблицы коррекции (опция #92)

  Дополнительная информация: "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161

Индикация позиции

Индикация виртуальной оси инструмента **VT** относится к системе координат инструмента **T-CS**.

Система ЧПУ показывает значения **VT** в рабочем пространстве **GPS** (опция #44) и на вкладке **GPS** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243

Маховички HR 520 и HR 550 FS показывают значения **VT** на дисплее.

Дополнительная информация: "Содержимое экрана электронного маховичка", Стр. 2055

15.2 Управление точками привязки

Применение

С помощью управления точками привязки вы можете устанавливать и активировать отдельные точки привязки. Вы сохраняете в качестве точки привязки, например, положение и угол заготовки в таблице точек привязки. Активная строка таблицы точек привязки используется как точка привязки в управляющей программе и как начало системы координат детали **W-CS**.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Используйте управление точками привязки в следующих случаях:

- Вы наклоняете плоскость обработки на станке с осями вращения стола или головки (опция #8)
- Вы работаете на станке с системой смены головок
- Вы хотите обработать несколько заготовок, которые при зажиме на станке имеют различное угловое положение
- Вы хотите использовать таблицу нулевых точек, привязанную к REF, из старых систем ЧПУ.

Смежные темы

- Содержимое таблицы точек привязки, защита от записи

  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Описание функций

Установка точки привязки

Для установки точка привязки у вас есть следующие возможности:

- Установить позиции осей вручную

  Дополнительная информация: "Установка точки привязки вручную", Стр. 1039
- Циклы контактного щупа в приложении **Наладка**

  Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559
- Циклы контактного щупа управляющей программе

  Дополнительная информация: "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585

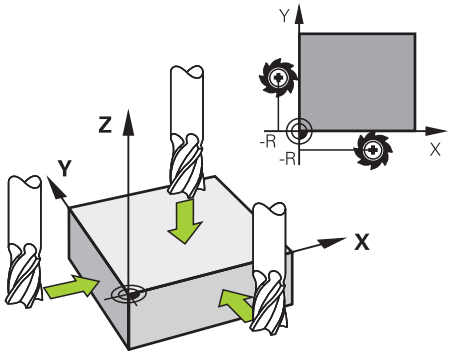
  Дополнительная информация: "Цикл 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ", Стр. 1058

Если вы хотите записать значение в защищенную от записи строку таблицы точек привязки, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Сначала вы должны снять защиту от записи этой строки.

Дополнительная информация: "Снятие защиты от записи", Стр. 2019

Установка точки привязки с помощью фрезерного инструмента

Если у вас нет контактного щупа для измерения детали, то вы можете также задать точку привязки с помощью фрезерного инструмента. В этом случае вы определяете значения не через измерение, а физическое касание.



Чтобы коснуться фрезой, медленно перемещайте инструмент в приложении **Ручной режим** с включенным шпинделем к грани заготовки.

Как только инструмент создаст стружку на заготовке, то вручную установите точку привязки на нужной оси.

Дополнительная информация: "Установка точки привязки вручную", Стр. 1039

Активация точек привязки

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

Поля, которые не были определены, ведут себя в таблице точек привязки иначе, чем поля со значением **0**: поля со значением **0** перезаписывают при активации предыдущее значение, а в случае неопределенных полей предыдущее значение сохраняется.

- Перед активацией точки привязки проверьте, во всех ли столбцах содержатся значения

Для активации точки привязки у вас есть следующие возможности:

- Активация вручную в режиме работы **Таблицы**

  Дополнительная информация: "Активация точки привязки вручную", Стр. 1040
- Цикл **247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH**

  Дополнительная информация: "Цикл 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ", Стр. 1058
- Функция **PRESET SELECT**

  Дополнительная информация: "Активация точки привязки с помощью PRESET SELECT", Стр. 1041

Когда вы активируете точку привязки, система ЧПУ сбрасывает следующие преобразования:

- Смещение нулевой точки из функции **TRANS DATUM**
- Зеркальное отображение из функции **TRANS MIRROR** или цикла **8 ZERK.OTRASHENJE**
- Заданный угол поворота из функции **TRANS ROTATION** или цикла **10 POWOROT**
- Масштабирование из функции **TRANS SCALE** или цикла **11 MASCHTABIROWANIE**
- Специфическое по осям масштабирование из цикла **26 KOEFF.MASCHT.OSI**

Система ЧПУ сбрасывает разворот плоскости обработки из функции **PLANE** или цикла **19 PLOSK.OBRABOT.**.

Базовое вращение и 3D базовое вращение

Столбцы **SPA**, **SPB** и **SPC** задают пространственный угол для ориентации системы координат детали **W-CS**. Этот пространственный угол определяет базовое вращение или 3D базовое вращение точки привязки.

Дополнительная информация: "система координат детали W-CS", Стр. 1023

Если определено вращение вокруг оси инструмента, то точка привязки содержит базовое вращение, например, **SPC** вокруг оси инструмента **Z**. Если какой-либо из оставшихся столбцов также определен, то точка привязки содержит 3D базовое вращение. Если точка привязки детали содержит базовое вращение или 3D базовое вращение, то система ЧПУ учитывает эти значения при отработки управляющей программы.

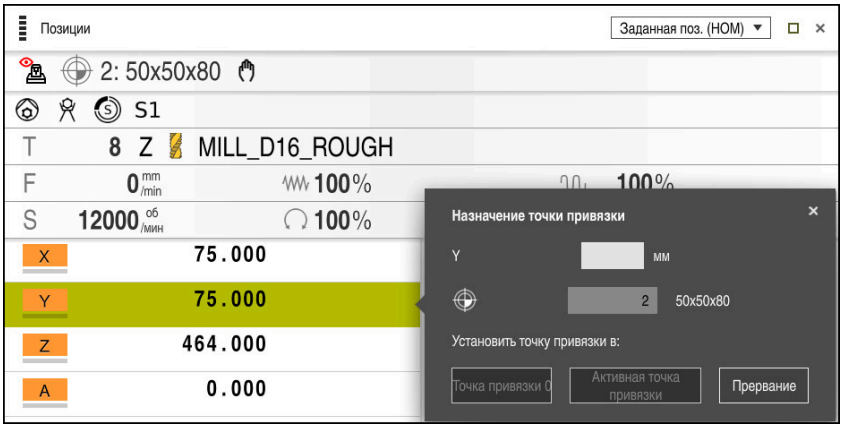
С помощью экранной клавиши **3D ROT** (опция #8) вы можете определить, чтобы система ЧПУ учитывала базовое вращение или 3D базовое вращение также в приложении **Ручной режим**.

Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114

При активном базовом вращении или 3D базовом вращении, система ЧПУ отображает символ в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Активные функции", Стр. 154

15.2.1 Установка точки привязки вручную



Окно **Назначение точки привязки** рабочем пространстве **Позиции**

Если вы устанавливаете точку привязки вручную, то вы можете записать значения либо в строку 0, либо в активную строку таблицы точек привязки.

Для установки точки привязки вручную выполните следующее:

- Откройте приложение **Ручной режим** в режиме работы **Ручной**
- Откройте рабочее пространство **Позиции**
- Переместите инструмент в требуемое положение, например, коснитесь детали
- Выберите строку нужной оси
- > Система ЧПУ откроет окно **Назначение точки привязки**.
- Введите значение текущей позиции оси относительно новой точки привязки, например, **0**
- > Система ЧПУ активирует экранные клавиши **Точка привязки 0** и **Активная точка привязки**, как варианты продолжения.

Активная точка привязки

- Выберите, например, **Активная точка привязки**
- > Система ЧПУ сохранит значение в выбранной строке таблицы точек привязки и закроет окно **Назначение точки привязки**.
- > Система ЧПУ обновит значения в рабочем пространстве **Позиции**.

- С помощью **Назначение точки привязки** на панели функций вы открываете окно **Назначение точки привязки** для выделенной зелёным строки.
- Если вы выбираете **Точка привязки 0**, то система ЧПУ автоматически активирует строку 0 таблицы точек привязки в качестве точки привязки детали.

15.2.2 Активация точки привязки вручную

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

Поля, которые не были определены, ведут себя в таблице точек привязки иначе, чем поля со значением **0**: поля со значением **0** перезаписывают при активации предыдущее значение, а в случае неопределенных полей предыдущее значение сохраняется.

- Перед активацией точки привязки проверьте, во всех ли столбцах содержатся значения

Для активации точки привязки вручную выполните следующее:



- Выберите режим работы **Таблицы**
- Выберите приложение **Точки привязки**
- Выберите желаемую строку



- Выберите **Активировать точку привязки**
- > Система ЧПУ активирует точку привязки.
- > Система ЧПУ показывает номер активной точка привязки в рабочем пространстве **Позиции** и в обзоре состояния.

Дополнительная информация: "Описание функций", Стр. 151

Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

Рекомендации

- С помощью опционального машинного параметра **initial** (№ 105603), производитель станка определяет значение по умолчанию для каждого столбца новой строки.
- С помощью опционального машинного параметра **CfgPresetSettings** (№ 204600) производитель станка может заблокировать установку точки привязки на отдельных осях.
- Когда вы устанавливаете точку привязки, положения поворотных осей должны соответствовать состоянию разворота в окне **3D-вращение** (опция #8). Если поворотные оси позиционированы иначе, чем это задано в окне **3D-вращение**, то, по умолчанию, система ЧПУ показывает сообщением об ошибке.

  Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114
  С помощью опционального машинного параметра **chkTiltingAxes** (№ 204601) производитель станка определяет реакцию системы ЧПУ.
- Когда вы касаетесь заготовки радиусом фрезерного инструмента, то вы должны учитывать значение радиуса в точке привязки.
- Даже если текущая точка привязки содержит базовое вращение или 3D базовое вращение, функция **PLANE RESET** в приложении **MDI** оси вращения на 0°.

  Дополнительная информация: "Приложение MDI", Стр. 1913
- В зависимости от станка в системе ЧПУ может быть доступна таблица точек привязки палет. Когда активна точка привязки палеты, то точки привязки из таблицы точек привязки относятся к этой точке привязки палеты.

  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки палет", Стр. 1931

15.3 Функции ЧПУ для управления точками привязки

15.3.1 Обзор

Чтобы изменить уже установленную точку привязки в таблице точек привязки напрямую из управляющей программы, система ЧПУ предоставляет следующие функции:

- Активация точки привязки
- Копирование точки привязки
- Коррекция точки привязки

15.3.2 Активация точки привязки с помощью PRESET SELECT

Применение

С помощью функции **PRESET SELECT** можно активировать точку привязки, заданную в таблице точек привязки, в качестве новой точки привязки.

Условие

- Таблица точек привязки содержит значения

  Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035
- Координата точки привязки заготовки установлена

  Дополнительная информация: "Установка точки привязки вручную", Стр. 1039

Описание функций

Вы можете активировать точку привязки либо через номер точки привязки, либо через запись в столбце **Doc**. Если запись в **Doc** не является уникальной, то система ЧПУ активирует точку привязки с наименьшим номером точки привязки.

С помощью элемента синтаксиса **KEEP TRANS** вы можете задать, что система ЧПУ сохраняет следующие преобразования:

- Функция **TRANS DATUM**
- Цикл **8 ZERK.OTRASHENJE** и функция **TRANS MIRROR**
- Цикл **10 POWOROT** и функция **TRANS ROTATION**
- Цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и функция **TRANS SCALE**
- Цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**

Ввод

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; активация строки 3 в таблице точек привязки качестве точки привязки детали и сохранение преобразований

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PRESET SELECT	Открыватель синтаксиса для активации точки привязки
#, **" "** или **QS**	Выбор строки таблицы точек привязки Фиксированный или переменный номер или имя Вы можете выбрать строку с помощью меню выбора. В случае имения система ЧПУ показывает только те строки таблицы точек привязки в меню выбора, для которых столбец определен столбец **Doc**.
KEEP TRANS	Сохранить простые преобразования Необязательный элемент синтаксиса
WP или **PAL**	Активация точку привязки для детали или палеты Необязательный элемент синтаксиса

Указание

Если вы запрограммируете **PRESET SELECT** без необязательных параметров, то поведение будет идентично поведению цикла **247 ВВОД КООРДИНАТ**.

Дополнительная информация: "Цикл 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ", Стр. 1058

15.3.3 Копирование точки привязки с помощью PRESET COPY

Применение

С помощью функции **PRESET COPY** можно скопировать точку привязки, заданную в таблице точек привязки, и активировать скопированную точки привязки.

Условие

- Таблица точек привязки содержит значения

  Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035
- Координата точки привязки заготовки установлена

  Дополнительная информация: "Установка точки привязки вручную", Стр. 1039

Описание функций

Вы выбрать копируемую точку привязки либо через номер точки привязки, либо через запись в столбце **Doc**. Если запись в **Doc** не является уникальной, то система ЧПУ выбирает точку привязки с наименьшим номером точки привязки.

Ввод

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; копирование строки 1 таблицы точек привязки в строку 3, активация строки 3 в качестве точки привязки детали и сохранение преобразований

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PRESET COPY	Открыватель синтаксиса для копирования и активации точки привязки заготовки
#, **" "** или **QS**	Выбор копируемой строки таблицы точек привязки Фиксированный или переменный номер или имя Вы можете выбрать строку с помощью меню выбора. В случае имения система ЧПУ показывает только те строки таблицы точек привязки в меню выбора, для которых столбец определен столбец **Doc**.
TO #, **" "** или **QS**	Выбор новой строки таблицы точек привязки Фиксированный или переменный номер или имя Вы можете выбрать строку с помощью меню выбора. В случае имения система ЧПУ показывает только те строки таблицы точек привязки в меню выбора, для которых столбец определен столбец **Doc**.
SELECT TARGET	Активировать скопированную строку таблицы точек привязки в качестве точки привязки детали. Необязательный элемент синтаксиса
KEEP TRANS	Необязательный элемент синтаксиса

15.3.4 Коррекция точки привязки с помощью PRESET CORR

Применение

С помощью функции **PRESET CORR** вы можете скорректировать активную точку привязки.

Условие

- Таблица точек привязки содержит значения

  Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035
- Координата точки привязки заготовки установлена

  Дополнительная информация: "Установка точки привязки вручную", Стр. 1039

Описание функций

Если в одном кадре программы корректируется и базовое вращение, и смещение, то система ЧПУ сначала корректирует смещение, а затем базовое вращение.

Значения коррекции относятся к активной системе отсчета. Если вы корректируете значения OFFS, то значения относятся к системе координат станка **M-CS**.

Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Ввод

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Коррекция точки привязки заготовки по **X** на 10 мм и по **SPC** на 45°

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PRESET CORR	Открыватель синтаксиса для коррекции точки привязки детали
X, **Y**, **Z**	Значения коррекции по главным осям Необязательный элемент синтаксиса
SPA, **SPB**, **SPC**	Значения коррекции для пространственного угла Необязательный элемент синтаксиса
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Значения коррекции для смещений относительно нулевой точки станка Необязательный элемент синтаксиса

15.4 Таблица нулевых точек

Применение

В таблице нулевых точек вы сохраняете позиции на детали. Чтобы иметь возможность использовать таблицу нулевых точек, вы должны активировать ее. В управляющей программе вы можете вызывать нулевые точки чтобы, например, выполнять обработку нескольких деталей в одном и том же положении. Активная строка таблицы нулевых точек служит нулевой точкой детали в управляющей программе.

Смежные темы

- Содержимое и создание таблицы нулевых точек
  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
- Редактирование таблицы нулевых точек во время отработки программы
  Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951
- Таблица точек привязки
  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Описание функций

Нулевые точки из таблицы нулевых точек относятся к текущей точке привязки детали. Значения координат из таблицы нулевых точек действуют абсолютно.

Вы используете таблицы нулевых точек в следующих ситуациях:

- Частое использование одинакового смещения нулевой точки
- Повторяющаяся обработка различных деталей
- Повторяющаяся обработка в разных положениях на детали

Активация таблицы нулевых точек вручную

Вы можете вручную активировать таблицу нулевых точек для режима работы **Отраб. программы**.

В режиме работы **Отраб. программы** окно **Настройки программы** содержит область **Таблицы**. В этой области вы можете выбрать для отработки программ таблицу нулевых точек и обе таблицы коррекции с помощью окна выбора.

Когда вы активируете таблицу, система ЧПУ отмечает эту таблицу статусом **M**.

15.4.1 Активация таблицы нулевых точек в управляющей программе

Активируйте таблицу нулевых точек в управляющей программе следующим образом:



- Выберите **Вставить NC-функцию**
- Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию.**
- Выберите **SEL TABLE**
- Система ЧПУ откроет панель действий.



- Выберите **Выбор**
- Система ЧПУ откроет окно для выбора файла.
- Выберите таблицу нулевых точек



- Выберите **Выбрать**

Если таблица нулевых точек находится не в той же директории, что и управляющая программа, то вы должны задать полный путь к файлу. В окне **Настройки программы** вы можете задать, создает ли система ЧПУ абсолютные или относительные пути.

Дополнительная информация: "Настройки в рабочем пространстве Программа", Стр. 211



Если вы вводите имя таблицы нулевых точек вручную, учитывайте следующее:

- Если таблица нулевых точек находится в той же директории, что и управляющая программа, то вам нужно ввести только имя файла.
- Если таблица нулевых точек не находится в той же директории, что и управляющая программа, то вы должны ввести полный путь к файлу.

Определение

Форматы файлов	Определение
.d	Таблица нулевых точек

15.5 Циклы преобразования координат

15.5.1 Основы

При помощи циклов для преобразования координат система ЧПУ может использовать запрограммированную однажды траекторию в разных местах обрабатываемой заготовки с измененным положением и размером.

Действие преобразований координат

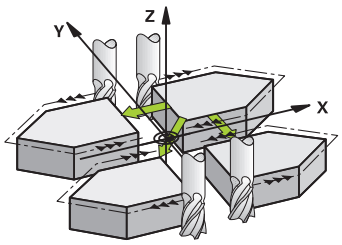
Начало действия: преобразование координат действует с момента его определения, то есть, его вызов не производится. Оно действует до тех пор, пока не будет сброшено или определено заново.

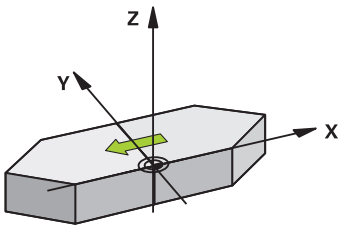
Сброс преобразования координат:

- Заново определить цикл со значениями для основных режимов работы, например, коэффициент масштабирования 1,0
- Отработать дополнительные функции M2, M30 или кадр УП END PGM (эти M-функции зависят от параметров станка)
- Выбрать новую управляющую программу

15.5.2 Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE

Применение





Система ЧПУ может выполнять обработку в плоскости с зеркальным отображением.

Зеркальное отображение действует с момента его определения в управляющей программе. Оно действует также в режиме работы **Ручной** в приложении **MDI**. Система ЧПУ показывает активные зеркальные оси в дополнительной индикации состояния.

- Если вы зеркально отображаете только одну ось, то изменяется направление прохода инструмента, кроме SL-циклов
- Если зеркально отражаются две оси, то направление прохода сохраняется.

Результат зеркального отображения зависит от положения нулевой точки:

- Нулевая точка лежит на отражаемом зеркально контуре: элемент отражается зеркально прямо в нулевой точке
- Нулевая точка лежит вне отражаемого зеркально контура: элемент смещается дополнительно

Сброс

Заново запрограммируйте цикл **8 ZERK.OTRASHENJE** с вводом **NO ENT**.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

При работе с циклом **8** в развёрнутой системе координат, используйте следующий порядок работы:

- Запрограммируйте **сначала** перемещения разворота, и только **потом** вызовите цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**!

Параметры цикла

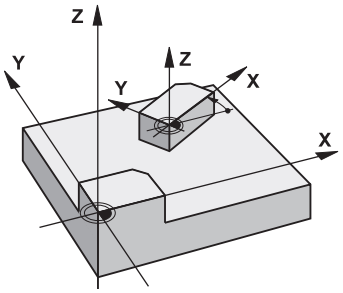
Вспомогательная графика	Параметр
	Ось зеркального отражения? Ведите оси, которые должны отражаться; можете отражать все оси – включая оси вращения – за исключением оси шпинделя и принадлежащей ей вспомогательной оси. Допускается ввод максимально трех осей. Возможно до трёх управляемых осей. Ввод: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Пример

```
11 CYCL DEF 8.0 ZERK.OTRASHENJE
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

15.5.3 Цикл 10 POWOROT

Применение



В пределах управляющей программы система ЧПУ может поворачивать систему координат в плоскости обработки вокруг активной нулевой точки.

ПОВОРОТ действует с момента его определения в управляющей программе. Он действует также в режиме работы **Ручной** в приложении **MDI**. Система ЧПУ показывает активный угол вращения при дополнительной индикации состояния.

Базовая ось угла вращения:

- Плоскость X/Y Ось X
- Плоскость Y/Z Ось Y
- Плоскость Z/X Ось Z

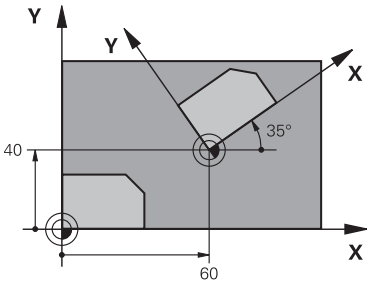
Сброс

Запрограммируйте цикл **10 POWOROT** с углом разворота 0°.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активную коррекцию на радиус при определении цикла **10**. При необходимости, заново запрограммируйте коррекцию на радиус.
- После определения цикла **10** переместите обе оси плоскости обработки для активизации вращения.

Параметры цикла

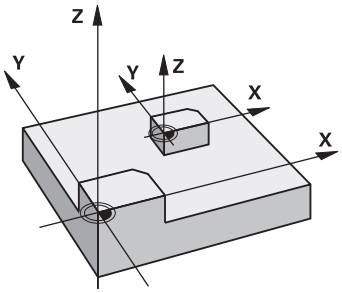
Вспомогательная графика	Параметр
	**Угол поворота?** Введите угол поворота в градусах (°). Введите значение абсолютно или инкрементально. Ввод: **-360.000...+360.000**

Пример

```
11 CYCL DEF 10.0 POWOROT
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

15.5.4 Цикл 11 MASCHTABIROWANIE

Применение



В пределах управляющей программы система ЧПУ может увеличивать или уменьшать контуры. Таким образом, можно, например, учитывать коэффициенты усадки или припуска.

Коэффициент масштабирования действует с момента определения в управляющей программе. Он действует также в режиме работы **Ручной** в приложении **MDI**. Система ЧПУ показывает активный коэффициент масштабирования в дополнительной индикации состояния.

Коэффициент масштабирования действует:

- по всем трем осям координат одновременно
- на данные по размерам в циклах

Условие

Перед увеличением или уменьшением нулевая точка должна быть перемещена на грань или угол контура.

Увеличение: SCL от 1 до 99,999 999

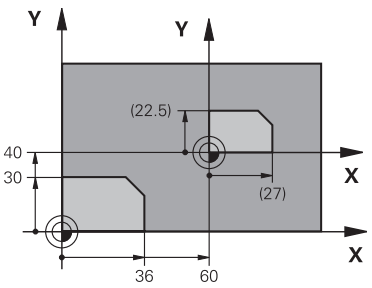
Уменьшение: SCL от 1 до 0,000 001

> Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Сброс

Запрограммируйте цикл **11 MASCHTABIROWANIE** с коэффициентом 1.

Параметры цикла

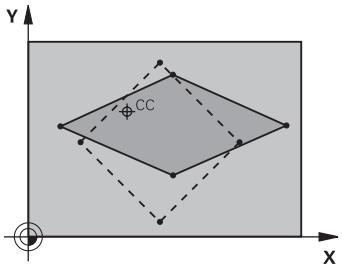
Вспомогательная графика	Параметр
	**Коэффицент?** Введите коэффициент SCL (англ.: scaling); система ЧПУ умножит координаты и радиусы на SCL (как описано в «Действие»). Ввод: **0.000001...99.999999**

Пример

```
11 CYCL DEF 11.0 MASCHTABIROWANIE
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

15.5.5 Цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI

Применение



С помощью цикла **26** можно учесть коэффициенты усадки или припуска для конкретной оси.

Коэффициент масштабирования действует с момента определения в управляющей программе. Он действует также в режиме работы **Ручной** в приложении **MDI**. Система ЧПУ показывает активный коэффициент масштабирования в дополнительной индикации состояния.

Сброс

Запрограммируйте цикл **11 MASCHTABIROWANIE** с коэффициентом 1 для соответствующей оси.

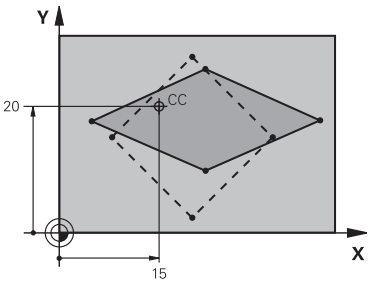
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Контур растягивается от центра или сжимается к нему, то есть, не обязательно от или к текущей нулевой точке, как в цикле 11 **11 MASCHTABIROWANIE**.

Указания к программированию

- Оси координат с положениями для круговых траекторий запрещается растягивать или сжимать с помощью различных коэффициентов.
- Для каждой оси координат можно ввести собственный коэффициент масштабирования.
- Дополнительно можно запрограммировать координаты центра для всех коэффициентов масштабирования.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Ось и коэффициент**? Выберите ось(и) координат через опции выборы на панели действий. Задайте коэффициент(ы) растягивания или сжатия для каждой оси. Ввод: **0.000001...99.999999**
	Координаты центра растяжения? Центр растягивания или сжатия для каждой оси Ввод: **-999999999...+999999999**

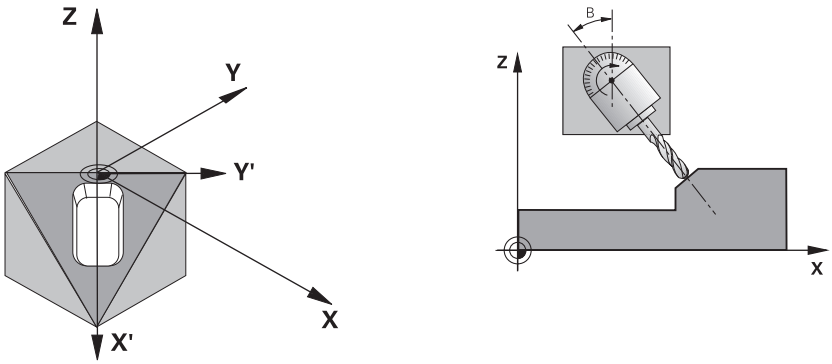
Пример

```
11 CYCL DEF 26.0 KOEFF.MASCHT.OSI
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

15.5.6 Цикл 19 PLOSK.OBRABOT. (опция #8)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



В цикле **19** путем ввода углов наклона определяется положение плоскости обработки - другими словами положение оси инструмента относительно фиксированной системы координат станка. Положение плоскости обработки можно задать двумя способами:

- Непосредственным вводом положения наклоненных осей
- Описанием положения плоскости обработки, используя до трех разворотов (пространственный угол) **фиксированной** системы координат станка.

  Можно получить значение вводимого пространственного угла, выполнив сечение, перпендикулярное к наклоненной плоскости обработки и рассматривая это сечение с той оси, относительно которой нужно осуществить наклон. Двумя пространственными углами однозначно определяется любое положение инструмента в пространстве.

Обратите внимание на то, что положение наклоненной системы координат и связанные с ней перемещения в развернутой системе зависят от описания наклоненной плоскости.

Если положение плоскости обработки запрограммировано через пространственный угол, система ЧПУ автоматически рассчитывает требуемые для этого установки углов поворотных осей и записывает их в параметрах с **Q120** (A-ось) по **Q122** (C-ось). Если возможны два решения, система ЧПУ выбирает кратчайший путь, исходя из текущего положения осей вращения.

Последовательность поворотов для расчета положения плоскости задана: сначала система ЧПУ поворачивает A-ось, потом B-ось и, наконец, C-ось.

Цикл **19** действует с момента своего определения в управляющей программе. Как только в наклоненной системе координат производится перемещение какой-либо оси, начинает действовать коррекция для этой оси. Если коррекция должна рассчитываться по всем осям, следует перемещать все оси.

Если вы установили установили переключатель **Отраб. программы** в меню **3D ROT** (режим работы **Ручной режим** / приложение **Ручной режим**) на активно, то внесённые в этом меню угловые значения будут переписаны из цикла **19 PLOSK.OBRABOT.**.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если этот цикл выполняется с кинематикой с поперечным суппортом, то этот цикл также может быть использован в режиме **FUNCTION MODE TURN**.
- Наклон плоскости обработки всегда выполняется относительно активной нулевой точки.
- Если используется цикл **19** при активной **M120**, система ЧПУ автоматически отменяет коррекцию на радиус и, соответственно, функцию **M120**.

Указания к программированию

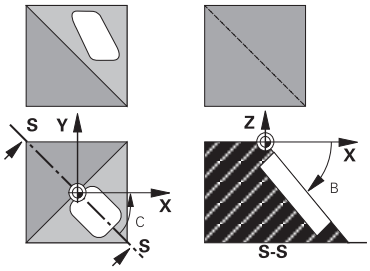
- Запрограммируйте обработку так, как если бы она выполнялась в не наклонной плоскости.
- Если вы снова вызовите цикл с другими углами, то обработку не нужно пересчитывать.

В связи с тем, что незапрограммированные значения осей вращения всегда интерпретируются программой как неизменяемые значения, следует всегда определять все три пространственных угла, даже если величина одного или нескольких углов равна 0.

Указания в связи с машинными параметрами

- Производитель станка устанавливает, как система ЧПУ интерпретирует запрограммированные в цикле углы: как координаты осей вращения (углы осей) или как угловые компоненты наклонной плоскости (пространственные углы).
- При помощи машинного параметра **CfgDisplayCoordSys** (№ 127501) производитель станка задаёт, в какой системе координат отображается активное смещение нуля в индикации состояния.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Ось поворота и угол поворота?** Введите ось вращения с соответствующим углом поворота. Программируйте оси вращения A, B и C через панель действий. Ввод: **-360.000...+360.000**

Если система ЧПУ позиционирует оси вращения автоматически, то можно дополнительно ввести следующие параметры

Вспомогательная графика	Параметр
	Подача? F= Скорость перемещения оси вращения при автоматическом позиционировании Ввод: **0...300000**
	Безопасная высота? Система ЧПУ позиционирует поворотную головку так, чтобы положение с учетом удлинения инструмента на величину безопасного расстояния не изменилась относительно заготовки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...999999999**

Сброс

Для сброса угла поворота заново определите цикл **19 PLOSK.OBRABOT.**. Для всех осей вращения задайте 0°. Затем определите цикл **19 PLOSK.OBRABOT.** еще раз. И подтвердите вопрос диалогового режима клавишей **NO ENT**. Таким образом функция становится неактивной.

Позиционирование осей вращения

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка определяет, должен ли цикл **19** автоматически позиционировать оси вращения, или оси вращения должны позиционироваться в управляющей программе вручную.

Позиционирование осей вращения в ручном режиме

Если цикл **19** не позиционирует оси вращения автоматически, то необходимо позиционировать оси вращения в отдельном L-кадре после определения цикла.

При работе с углами осей можно определять значения осей непосредственно в L-кадре. При работе с пространственными углами необходимо использовать записанные циклом **19** Q-параметры **Q120** (значение оси A), **Q121** (значение оси B) и **Q122** (значение оси C).

При отдельном позиционирования всегда используйте указанные в Q-параметрах с **Q120** по **Q122** положения осей вращения!

Избегайте использования таких функций, как **M94** (уменьшение углов), чтобы при многократных вызовах не возникло несоответствия между фактическими и заданными позициями осей вращения.

Пример

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
*** - ...**	; Определение пространственного угла для расчета коррекции
13 CYCL DEF 19.0 PLOSK.OBRABOT.	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; Позиционирование осей вращения на значения, вычисленные циклом 19
16 L Z+80 R0 FMAX	; Активация коррекции, ось шпинделя
17 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Активация коррекции, плоскость обработки

Автоматическое позиционирование осей вращения

Если цикл **19** позиционирует оси вращения автоматически, то действительно следующее:

- Система ЧПУ может автоматически позиционировать только управляемые оси
- При определении цикла следует дополнительно к углам поворота ввести безопасное расстояние и подачу для позиционирования поворотных осей
- Используйте только предварительно измеренный инструмент (полная длина инструмента должна быть определена)
- При наклоне положение вершины инструмента почти не изменяется по отношении к заготовке
- Система ЧПУ выполняет разворот с последней запрограммированной подачей (максимальная достижимая подача зависит от сложности поворотный головки или стола)

Пример

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
*** - ...**	; Определение углов для расчета коррекции, подачи и расстояния
13 CYCL DEF 19.0 PLOSK.OBRABOT.	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; Активация коррекции, ось шпинделя
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Активация коррекции, плоскость обработки

Отображение положения при наклонной системе

Позиции (**НОМ.** и **АКТ.**), а также индикация нулевых точек в дополнительной индикации состояния отображаются относительно наклоненной системы координат после активации цикла **19**. Отображаемая сразу после определения цикла позиция, как правило, не совпадает с координатами последней запрограммированной перед циклом **19** позицией.

Мониторинг рабочей зоны

В поворотной системе координат система ЧПУ проверяет только положение конечных переключателей осей, которые перемещаются. Система ЧПУ выдаст в противном случае сообщение об ошибке.

Позиционирование в наклоненной системе

С помощью дополнительной функции **M130** можно в развёрнутой системе координат перемещаться в позиции, относящиеся к неразвёрнутой системе координат.

Также при развёрнутой плоскости обработки можно выполнять позиционирование с линейными кадрами, относящихся к системе координат станка (кадры УП с **M91** или **M92**). Ограничения:

- Позиционирование осуществляется без коррекции на длину инструмента
- Позиционирование осуществляется без коррекции на геометрию станка.
- Коррекция радиуса инструмента не разрешена.

Комбинация с другими циклами пересчета координат

В случае комбинации циклов пересчета координат следует учесть, что поворот плоскости обработки всегда выполняется относительно активной нулевой точки. Вы можете сместить нулевую точку перед активацией цикла **19**: в этом случае вы смещаете "станочную систему координат".

При смещении нулевой точки после активации цикла **19** смещается «повёрнутая система координат».

Важно: поступайте при сбросе циклов в обратной последовательности, чем при определении, а именно:

1 Активация смещения нулевой точки
2 Активация **Наклон плоскости обработки**
3 Активировать поворот
...
Обработка заготовки
...
1 Сброс разворота
2 Сброс **Наклон плоскости обработки**
3 Сброс смещения нулевой точки

Руководство по работе с циклом 19 «ПЛОСКОСТЬ ОБРАБОТКИ»

Выполните следующие действия:

- Создание новой программы
- Зажим заготовки
- Установка точки привязки
- Запуск управляющей программы

Создание управляющей программы:

- Вызов определённого инструмента
- Отвод по оси оси шпинделя
- Позиционирование осей вращения
- При необходимости, активация смещение нулевой точки
- Определение цикла **19 PLOSK.OBRABOT.**
- Перемещение главных осей (X, Y, Z) для активации коррекции
- Если необходимо, определите цикла **19** с другими углами
- Сброс цикла **19**, запрограммируйте 0° для всех осей вращения
- Для деактивации разворота плоскости обработки, определите цикл **19** ещё раз
- При необходимости, отмена смещения нулевой точки
- Если необходимо, позиционирование осей вращения на 0°

Для установки точки привязки у вас есть следующие возможности:

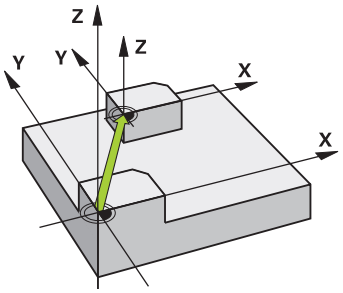
- Вручную с помощью касания
- В ручном управлении с 3D-контактными щупами HEIDENHAIN
- Автоматически с 3D-контактными щупами HEIDENHAIN

"Циклы контактного щупа для автоматического определения точек привязки"

"Установка точек привязки при помощи контактного щупа для измерения детали"

15.5.7 Цикл 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH

Применение



С помощью цикла **247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH** можно активировать точку привязки, определенную в таблице точек привязки, в качестве новой точки привязки.

После определения цикла все вводимые координаты и смещения нулевой точки (абсолютные и в приращениях) относятся к новой точке привязки.

Индикация состояния

В режиме **Отраб. программы** система ЧПУ в рабочей области **Позиции** показывает номер активной точки привязки за символом привязки

Рекомендации

- Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.
- При активации точки привязки из таблицы предустановок система ЧПУ выполняет сброс активного смещения нулевой точки, зеркального отображения, поворота, масштабирования и масштабирования по осям.
- При активации номера точки привязки 0 (строка 0) активируется точка привязки, заданная в последний раз в режиме работы **Ручной режим**.
- Цикл **247** действует также в Моделирование.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер для базовой точки? Введите номер желаемой точки привязки из таблицы точек привязки. Кроме того, вы также можете выбрать точку привязки напрямую из таблицы точек привязки через экранную кнопку с символом точки привязки на панели действий . Ввод: **0...65535**

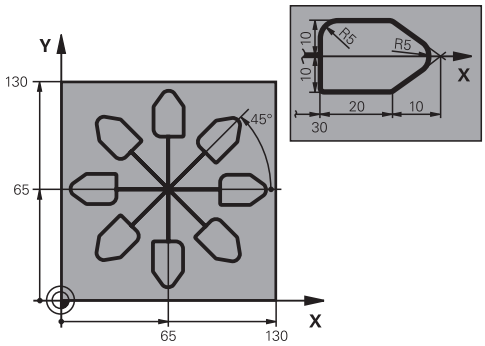
Пример

```
11 CYCL DEF 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ~
    Q339=+4                         ;NOMER TOCHKI ODN.
```

15.5.8 Пример: цикл пересчета координат

Отработка программы

- Преобразования координат в главной программе
- Обработка в подпрограмме



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Вызов инструмента
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Смещение нулевой точки в центр
6 CALL LBL 1	; Вызов фрезерной обработки
7 LBL 10	; Установка маркера для повторения части программы
8 CYCL DEF 10.0 POWOROT	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Вызов фрезерной обработки
11 CALL LBL 10 REP6	; Возврат к LBL 10; всего шесть раз
12 CYCL DEF 10.0 POWOROT	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Сброс смещения нулевой точки
15 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента
16 M30	; конец программы
17 LBL 1	; Подпрограмма 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Описание фрезерной обработки
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

```
29 L IX-20
30 L IY+10
31 L  X+0  Y+0 R0 F5000
32 L  Z+20 R0 FMAX
33 LBL 0
34 END PGM C220 MM
```

15.6 Функции ЧПУ для преобразования координат

15.6.1 Обзор

Система ЧПУ предоставляет следующие функции **TRANS**:

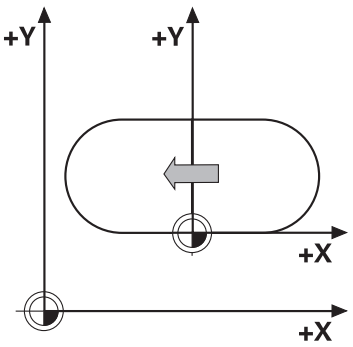
Синтаксис	Функция	Дополнительная информация
TRANS DATUM	Смещение нулевой точки детали	Стр. 1061
TRANS MIRROR	Зеркальное отображение	Стр. 1062
TRANS ROTATION	Вращение вокруг оси инструмента	Стр. 1066
TRANS SCALE	Масштабирование контуров и позиций	Стр. 1067

Определяйте функции в порядке, заданном в таблице и сбрасывайте функции в обратном порядке. Порядок программирования влияет на результат.

Например. вы сначала смещаете нулевую точку детали, а затем зеркально отображаете контур. При обратном порядке контур зеркально отражается в исходной нулевой точке детали.

Все функции **TRANS** работают относительно нулевой точки детали. Нулевая точка детали является исходной для вводимой системы координат. **I-CS**.

Дополнительная информация: "Входная система координат I-CS", Стр. 1030



Смежные темы

- Циклы преобразования координат

  Дополнительная информация: "Циклы преобразования координат", Стр. 1045
- Функция **PLANE** (опция #8)

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070
- Системы координат

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

15.6.2 Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM

Применение

С помощью функции **TRANS DATUM** вы смещаете нулевую точку детали либо с использованием фиксированных или переменных координат, либо путем указания строки из таблицы нулевых точек.

С помощью функции **TRANS DATUM RESET** вы сбрасываете смещение нулевой точки.

Смежные темы

- Содержимое таблицы нулевых точек
  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
- Активация таблицы нулевых точек
  Дополнительная информация: "Активация таблицы нулевых точек в управляющей программе ", Стр. 1045
- Точки привязки станка
  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Описание функций

TRANS DATUM AXIS

С помощью функции **TRANS DATUM AXIS** вы задаете смещение нулевой точки путем ввода значения для соответствующей оси. В одном кадре программы можно определить до девяти координат, возможен ввод в приращениях.

Результат смещения нулевой точки система ЧПУ показывает в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

TRANS DATUM TABLE

С помощью функции **TRANS DATUM TABLE** вы задаёте смещение нулевой точки, через выбор номера строки таблицы нулевых точек.

Опционально, вы можете определить путь к таблице нулевых точек. Если вы не задаёте путь, то система ЧПУ использует путь к таблице нулевых точек, активированный через **SEL TABLE**.

Дополнительная информация: "Активация таблицы нулевых точек в управляющей программе ", Стр. 1045

Смещение нулевой точки и путь к таблице нулевых точек система ЧПУ показывает на вкладке **ТРАНС** рабочей области **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка TRANS", Стр. 171

TRANS DATUM RESET

С помощью функции **TRANS DATUM RESET** сбрасывается смещение нулевой точки. При этом не имеет решающего значения то, каким образом была определена нулевая точка.

Ввод

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; смещение нулевой точки детали по осям **X**, **Y** и **Z**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TRANS DATUM	Начальный элемент синтаксиса для смещения нулевой точки
AXIS, **TABLE** или **RESET**	Смещение нулевой точки с вводом координат, с помощью таблицы нулевых точек или сброс смещения нулевой точки
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** или **W**	Возможные оси для ввода координат Фиксированное число или переменная Только если выбрано **AXIS**
TABLINE	Строка таблицы нулевых точек Фиксированное число или переменная Только если выбрано **TABLE**
" " или **QS**	Путь к таблице нулевых точек Фиксированное имя или переменная Необязательный элемент синтаксиса Только если выбрано **TABLE**

Рекомендации

- Функция **TRANS DATUM** заменяет цикл **7 SMESCHENJE NULJA**. Если вы импортируете управляющую программу из предыдущей системы ЧПУ, то система ЧПУ заменяет цикл **7** при редактировании в функцию ЧПУ **TRANS DATUM**.
- Абсолютные значения относятся к точке привязки детали. Инкрементальные значения относятся к нулевой точке детали.

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200
- С помощью станочного параметра **TransDateCoordSys** (№ 127501) производитель станка определяет систему отсчета, к которой относятся значения индикации положения.

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

15.6.3 Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR

Применение

С помощью функции **TRANS MIRROR** вы зеркально отображаете контуры или позиции по одной или нескольким осям.

С помощью функции **TRANS MIRROR RESET** зеркальное отображение сбрасывается.

Смежные темы

- Цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**

  Дополнительная информация: "Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE", Стр. 1046
- Аддитивное зеркальное отображение в глобальных настройках программы GPS (опция #44)

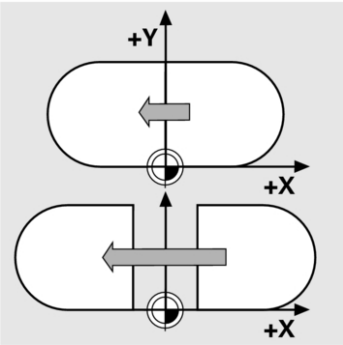
  Дополнительная информация: "Функция Зерк. отображение (W-CS)", Стр. 1250

Описание функций

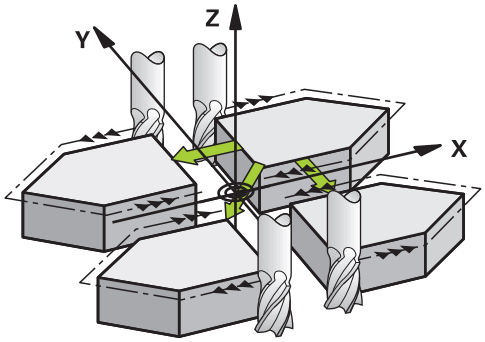
Зеркальное отображение действует модально с момента его определения в управляющей программе.

Система ЧПУ отображает контуры или позиции вокруг активной нулевой точки детали. Если нулевая точка находится за пределами контура, система ЧПУ также отображает расстояние до исходной точки.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200



Если симметрично отображается только одна ось, то изменяется направление вращения инструмента. Определенное в цикле направление сохраняется, например, внутри циклов OCM (опция #167).

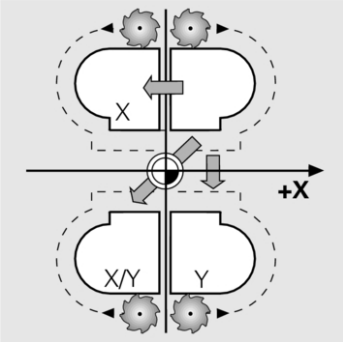


В зависимости от выбранных осей **AXIS** система ЧПУ отображает следующие плоскости обработки:

- **X**: система ЧПУ отображает плоскость обработки **YZ**
- **Y**: система ЧПУ отображает плоскость обработки **ZX**
- **Z**: система ЧПУ отображает плоскость обработки **XY**

Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198

Вы можете выбрать до трех осей.



Система ЧПУ показывает активное зеркальное отображение во вкладке **TRANS** рабочей области **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка TRANS", Стр. 171

Ввод

```
11 TRANS MIRROR AXIS X ; отобразить обработку вокруг оси Y
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TRANS MIRROR	Начальный элемент синтаксиса для отображения
AXIS или **RESET**	Введите оси для зеркального отображения или сбросьте зеркальное отображение
X, **Y** или **Z**	Оси для зеркального отображения Только если выбрано **AXIS**

Указание

Этот функции можно использовать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224

Примечания, связанные с функциями наклона

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ по-разному реагирует на тип и последовательность запрограммированных преобразований. Неподходящие функции могут привести к непредвиденным движениям или столкновениям.

- Программируйте только рекомендуемые преобразования в соответствующей системе отсчета.
- Используйте функции поворота с пространственными углами вместо углов осей
- Проверьте управляющую программу с помощью моделирования

Тип функции наклона имеет следующее влияние на результат:

- Если вы выполняете наклон с пространственными углами (функции **PLANE**, кроме **PLANE AXIAL**, цикл **19**), запрограммированные ранее трансформации изменяют положение нулевой точки заготовки и ориентацию осей вращения:
  - Смещение с помощью функции **TRANS DATUM** изменяет положение нулевой точки детали.
  - Зеркальное отображение изменяет ориентацию осей вращения. Вся управляющая программа, включая пространственный угол зеркально отображаются.
- Если вы выполняете наклон с помощью углов осей (**PLANE AXIAL**, цикл **19**), то предварительно запрограммированное зеркальное отображение не влияет на ориентацию осей вращения. При использовании этих функций вы напрямую позиционируете оси станка.

Дополнительная информация: "система координат детали W-CS", Стр. 1023

15.6.4 Вращение с помощью TRANS ROTATION

Применение

С помощью функции **TRANS ROTATION** вы поворачиваете контуры или позиции на угол поворота.

С помощью функции **TRANS ROTATION RESET** поворот сбрасывается.

Смежные темы

- Цикл **10 POWOROT**

  Дополнительная информация: "Цикл 10 POWOROT ", Стр. 1048
- Аддитивное вращение в глобальных настройках программы GPS (опция #44)

Описание функций

Вращение действует модально с момента его определения в управляющей программе.

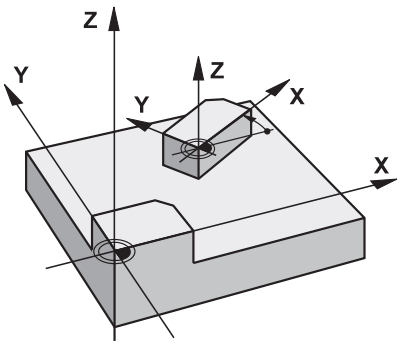
Система ЧПУ вращает обработку в плоскости обработки вокруг активной нулевой точки заготовки.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Система ЧПУ поворачивает входную систему координат **I-CS** следующим образом:

- Начиная с оси привязки угла, соответствует главной оси
- Вокруг оси инструмента

Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198



Вы можете запрограммировать вращение следующим образом:

- Абсолютно, относительно положительного направления главной оси
- Инкрементально, относительно последнего активного поворота

Система ЧПУ показывает активное вращение во вкладке **TRANS** рабочей области **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка TRANS", Стр. 171

Ввод

```
11 TRANS ROTATION ROT+90 ; поворот обработки на 90°
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TRANS ROTATION	Начальный элемент синтаксиса для поворота
ROT или **RESET**	Введите абсолютный или инкрементальный угол поворота или сброс поворота Фиксированное число или переменная

Указание

Этот функции можно использовать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224

15.6.5 Масштабирование с помощью TRANS SCALE

Применение

С помощью функции **TRANS SCALE** вы можете масштабировать контуры или позиции и, таким образом, равномерно увеличивать или уменьшать их. Таким образом, можно, например, учитывать коэффициенты усадки или припуска.

С помощью функции **TRANS SCALE RESET** масштабирование сбрасывается.

Смежные темы

- Цикл **11 MASCHTABIROWANIE**

  Дополнительная информация: "Цикл 11 MASCHTABIROWANIE ", Стр. 1049

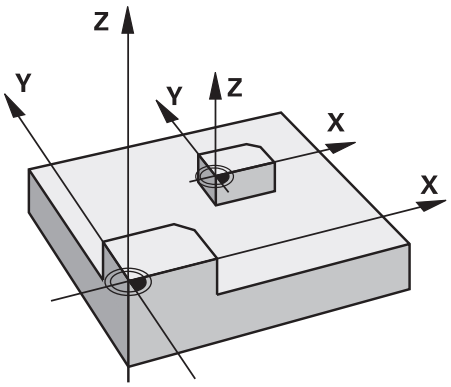
Описание функций

Масштабирование действует модально с момента его определения в управляющей программе.

В зависимости от положения нулевой точки детали система ЧПУ масштабирует следующим образом:

- Нулевая точка детали в центре контура:
  Система ЧПУ одинаково масштабирует контур во всех направлениях.
- Нулевая точка детали в левом нижнем углу контура:
  Система ЧПУ масштабирует контур в положительном направлении осей X и Y.
- Нулевая точка заготовки справа вверху контура:
  Система ЧПУ масштабирует контур в отрицательном направлении осей X и Y.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200



С помощью коэффициента **SCL** меньше 1, система ЧПУ уменьшает контур. С помощью коэффициента **SCL** больше 1 система ЧПУ увеличивает контур.

При масштабировании система ЧПУ учитывает все координаты и размеры из циклов.

Система ЧПУ показывает активное масштабирование во вкладке **TRANS** рабочей области **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка TRANS", Стр. 171

Ввод

```
11 TRANS SCALE SCL1.5 ; увеличение обработки в 1,5 раза
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TRANS SCALE	Начальный элемент синтаксиса для масштабирования
SCL или **RESET**	Введите коэффициент масштабирования или сбросьте масштабирование Фиксированное число или переменная

Рекомендации

- Этот функции можно использовать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

  Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224
- Если вы уменьшаете контур с внутренними радиусами, убедитесь, что вы выбрали правильный инструмент. В противном случае может появиться остаточный материал.

15.7 Разворот плоскости обработки (опция #8)

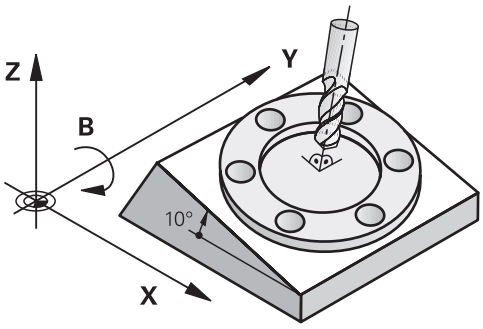
15.7.1 Основы

С помощью разворота плоскости обработки, вы можете на станках с поворотными осями, например, обрабатывать несколько сторон заготовки за один установ. Вы также можете использовать функции разворота для выравнивания неровно зажатой заготовки.

Вы можете повернут плоскость обработки только при активной оси инструмента **Z**.

Задача системы ЧПУ при наклоне рабочей плоскости заключается в преобразовании координат. При этом плоскость обработки всегда располагается перпендикулярно направлению оси инструмента.

Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027



Для наклона плоскости обработки существуют три функции:

- Ручной разворот плоскости обработки с помощью окна **3D-вращение** в приложении **Ручной режим**

  Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114
- Управляемый разворот плоскости обработки с помощью функции **PLANE** в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070
- Управляемый разворот плоскости обработки с помощью цикла **19 PLOSK.OBRABOT.**

  Дополнительная информация: "Цикл 19 PLOSK.OBRABOT. (опция #8)", Стр. 1051

Примечания к различным кинематикам станка

Если никакие преобразования не активны и плоскость обработки не наклонена, линейные оси станка перемещаются параллельно базовой системе координат. **B-CS**. При этом станки ведут себя почти одинаково независимо от кинематики.

Дополнительная информация: "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022

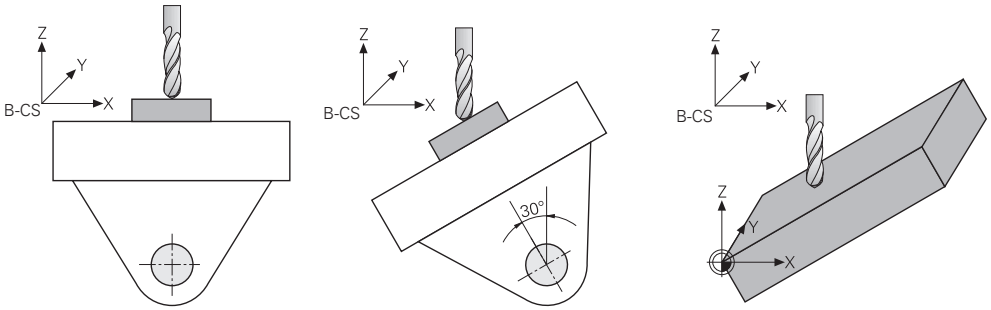
Если вы поворачиваете плоскость обработки, то система ЧПУ перемещает оси станка в зависимости от кинематики.

Обратите внимание на следующие аспекты кинематики станка:

- Станок с поворотными осями стола

  При такой кинематике оси вращения стола осуществляют поворотное движение и изменяют положение детали в рабочем пространстве. Линейные оси станка перемещаются в системе координат развёрнутой плоскости обработки **WPL-CS** также, как и в не развернутой **B-CS**.

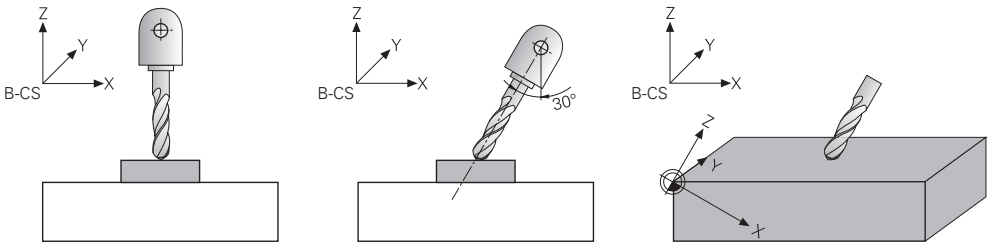
  Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027



- Станок с поворотными осями головки

  При такой кинематике оси вращения осуществляют поворотное движение осей вращения головки и не изменяют положение детали в рабочем пространстве. В развёрнутой **WPL-CS**, в зависимости от угла поворота, по крайней мере две линейные оси станка больше не перемещаются параллельно не развёрнутой **B-CS**.

  Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027



15.7.2 Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)

Основы

Применение

С помощью разворота плоскости обработки, вы можете на станках с поворотными осями, например, обрабатывать несколько сторон заготовки за один установ.

Вы также можете использовать функции разворота для выравнивания неровно зажатой заготовки.

Смежные темы

- Типы обработки по количеству осей

  Дополнительная информация: "Типы обработки по количеству осей", Стр. 1332
- Применение разворота плоскости обработки в режиме работы **Ручной** с помощью окна **3D-вращение**

  Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114

Условия

- Станок с осями вращения

  Для 3+2-осевой обработки вам потребуются как минимум две оси вращения. Также возможны съемные оси в виде дополнительного стола.
- Описание кинематики

  Для расчета угла разворота системе ЧПУ требуется кинематическое описание, созданное производителем станка.
- Опция программного обеспечения #8, расширенные функции группа 1
- Инструмент с осью инструмента **Z**

Описание функций

С помощью разворота плоскости обработки, вы определяете ориентацию системы координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

> Положение нулевой точки детали и, следовательно, положение системы координат плоскости обработки **WPL-CS** вы определяете с помощью функции **TRANS DATUM** перед разворотом плоскости обработки в системе координат детали **W-CS**.
>
> Смещение нуля всегда действует в активной **WPL-CS**, также, при необходимости, после функции разворота. Если вы смещаете нулевую точку детали для разворота, то вы, возможно, должны сбросить активную функцию разворота плоскости обработки.
>
> **Дополнительная информация:** "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061

На практике чертежи заготовок имеют различные способы задания угла, поэтому система ЧПУ предлагает различные функции **PLANE** с различными возможностями определения угла.

Дополнительная информация: "Обзор функции PLANE", Стр. 1072

В дополнение к геометрическому определению плоскости обработки, для каждой функции **PLANE** вы определяете, как система ЧПУ позиционирует оси вращения.

Дополнительная информация: "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104

Если геометрическое определение плоскости обработки не дает однозначного положения осей вращения, то вы можете выбрать желаемое решение поворота.

Дополнительная информация: "Решения разворота", Стр. 1108

В зависимости от заданных углов и кинематики станка вы можете выбрать, позиционирует ли система ЧПУ оси вращения или только ориентирует систему координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Типы преобразований", Стр. 1112

Индикация состояния

Рабочее пространство Позиции

Как только плоскость обработки поворачивается, в общая индикации состояния в рабочем пространстве **Позиции** появляется символ.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

> Если вы правильно деактивировали или сбросили функцию разворота, то символ для развёрнутой плоскость обработки перестаёт отображаться.
>
> **Дополнительная информация:** "PLANE RESET", Стр. 1099

Рабочее пространство Сост.

Когда плоскость обработки развёрнута, вкладки **POS** и **TRANS** рабочего пространства **Сост.** содержат информацию об активной ориентации плоскости обработки.

Если вы задаете плоскость обработки с помощью углов осей, то система ЧПУ показывает заданные значения осей. Для всех альтернативных вариантов геометрического определения, вы видите результирующий пространственный угол.

Дополнительная информация: "Вкладка POS", Стр. 168

Дополнительная информация: "Вкладка TRANS", Стр. 171

Обзор функции PLANE

Система ЧПУ предлагает следующие функции **PLANE**:

Синтаксис-элемент	Функция	Дополнительная информация
SPATIAL	Определяет плоскость обработки с помощью трех пространственных углов	Стр. 1075
PROJECTED	Определяет рабочую плоскость с помощью двух углов проекции и одного угла поворота.	Стр. 1080
EULER	Определяет рабочую плоскость с помощью трех углов Эйлера.	Стр. 1085
VECTOR	Определяет плоскость обработки с помощью двух векторов	Стр. 1088
POINTS	Определяет плоскость обработки с помощью координат трех точек	Стр. 1091
RELATIV	Определяет плоскость обработки, используя один пространственный угол, действующий инкрементально.	Стр. 1096
AXIAL	Определяет плоскость обработки, используя максимум три абсолютных или инкрементальных угла осей.	Стр. 1100
RESET	Сбрасывает разворот плоскости обработки	Стр. 1099

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ пытается при включении станка восстановить выключенное состояние наклонной плоскости. При определенных условиях это не является возможным. Это имеет, например, место, когда наклоняется угол оси, и станок сконфигурирован с пространственным углом или, если была изменена кинематика.

- Сбрасывайте наклон, когда возможно, перед завершением работы
- Проверить состояние наклона при повторном включении.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Цикл **8 ZERK.OTRASHENJE** вместе с функцией **Наклон плоскости обработки** может действовать различно. При этом решающую роль здесь играет последовательность программирования, отраженные оси и использование функции наклона. Во время наклона и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Проверьте выполнение и позиции при помощи графического моделирования
- Тестировать NC-программу или ее фрагмент в режиме **Отработка отд.блоков программы** следует с осторожностью

Примеры

1 Цикл **8 ZERK.OTRASHENJE** запрограммирован перед функцией наклона без осей вращения:
   - Наклон используемых функций **PLANE** (кроме **PLANE AXIAL**) отражается зеркально
   - Зеркальное отражение действует после наклона с использованием **PLANE AXIAL** или цикла **19**

2 Цикл **8 ZERK.OTRASHENJE** запрограммирован перед функцией наклона с одной осью вращения:
   - Отраженная зеркально ось вращения не оказывает влияние на наклон примененной функции **PLANE**, зеркально отражается только перемещение оси вращения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Оси вращения с зубчатым зацеплением должны выводиться из зацепления при развороте. Во время выведения из зацепления и разворота существует опасность столкновения!

- Отведите инструмент, перед изменением положения осей вращения

- Если вы используете функцию **PLANE** при активном **M120**, тогда система ЧПУ отменяет коррекцию радиуса и заодно автоматически также функцию **M120**.
- Сброс функций **PLANE** следует всегда выполнять при помощи **PLANE RESET**. Ввод значения 0 во все параметры **PLANE** (например, все три пространственные угла) приводит к сбросу углов, но не функции.
- Если вы лимитируете количество осей наклона с помощью функции **M138**, то возможности наклона осей вашего станка могут быть из-за этого ограничены. Будет ли система ЧПУ учитывать углы между не выбранными осями или устанавливать их на 0, решает производитель станка.
- Система ЧПУ поддерживает наклон плоскости обработки только с помощью оси шпинделя Z.

Разворот плоскости обработки без осей вращения

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

В описании кинематики производитель станка должен учитывать точный угол, например установленной угловой головки.

Вы можете также выровнять запрограммированную плоскость обработки перпендикулярно инструменту и без осей вращения, например, чтобы адаптировать плоскость обработки для установленной угловой головки.

При помощи функции **PLANE SPATIAL** и способа позиционирования **STAY** вы можете выполнить наклон плоскости обработки на угол, заданный производителем станка.

Пример установленной угловой головки с фиксированным направлением инструмента **Y**:

Пример

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Угол наклона должен точно соответствовать углу инструмента, в противном случае система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

PLANE SPATIAL

Применение

С помощью функции **PLANE SPATIAL** вы определяете плоскость обработки с помощью трех пространственных углов.

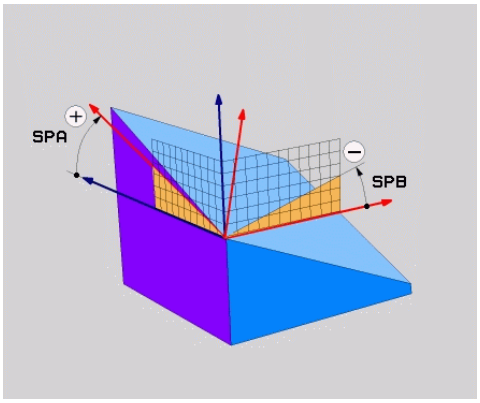
> Пространственные углы являются наиболее часто используемым способом определения плоскости обработки. Определение не зависит от станка, а также не зависит от существующих осей вращения.

Смежные темы

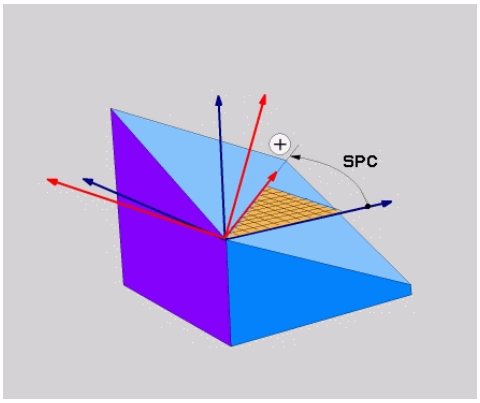
- Задание одного пространственного угла, действующего инкрементально
  Дополнительная информация: "PLANE RELATIV", Стр. 1096
- ввод угла оси
  Дополнительная информация: "PLANE AXIAL", Стр. 1100

Описание функций

Пространственные углы определяют плоскость обработки, как три независимых вращения в системе координат детали **W-CS**, т.е. в неразвёрнутой плоскости обработки.



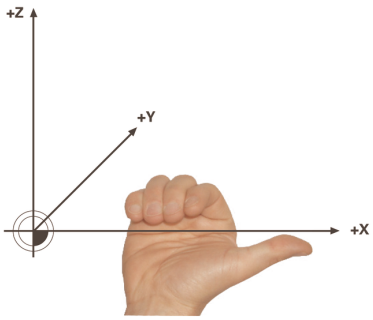
Пространственный угол **SPA** и **SPB**



Пространственный угол **SPC**

Даже если один или несколько углов содержат значение 0, необходимо определить все три угла.

Поскольку пространственные углы программируются независимо от физически существующих осей вращения, то вам не нужно выяснять знак перед значением для осей головки или стола. Вы всегда используете расширенное правило правой руки.



Большой палец правой руки указывает в положительном направлении оси, вокруг которой происходит вращение. Когда вы сгибаете пальцы, изогнутые пальцы указывают в положительном направлении вращения.

Ввод пространственных углов в виде трех независимых поворотов в системе координат заготовки **W-CS** в программной последовательности **A-B-C** является проблемой для многих пользователей. Сложность заключается в одновременном рассмотрении двух систем координат, неизменяемой **W-CS** и изменяемой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Поэтому, можно в качестве альтернативы определить пространственные углы, представив три последовательных вращения в последовательности поворотов **C-B-A** . Эта альтернатива позволяет просматривать только одну систему координат, изменяемую систему координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Рекомендации", Стр. 1079

Это представление соответствует трем последовательно запрограммированным функциям **PLANE RELATIV**, сначала с **SPC**, затем с **SPB** и, наконец, с **SPA**. Инкрементальные пространственные углы **SPB** и **SPA** относятся к системе координат плоскости обработки **WPL-CS**, то есть к развёрнутой плоскости обработки.

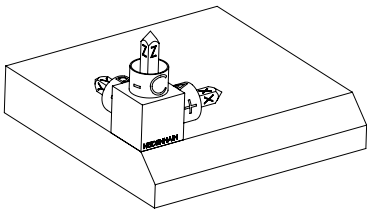
Дополнительная информация: "PLANE RELATIV", Стр. 1096

Пример использования

Пример

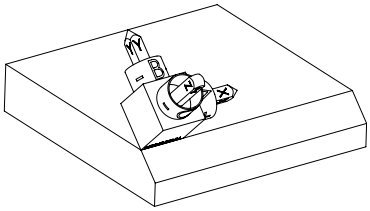
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Исходное положение



Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью заданного пространственного угла **SPA+45** система ЧПУ ориентирует поворотную ось Z **WPL-CS** перпендикулярно поверхности фаски. Вращение вокруг угла **SPA** происходит вокруг не повёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не повёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси Y возникает автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.

Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие пространственные углы:

- **SPA+45**, **SPB+0** и **SPC+90** для второй фаски

  Дополнительная информация: "Рекомендации", Стр. 1079
- **SPA+45**, **SPB+0** и **SPC+180** для третьей фаски
- **SPA+45**, **SPB+0** и **SPC+270** для четвертой фаски

Значения относятся к не развёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Ввод

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE SPATIAL	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью трех пространственных углов
SPA	Поворот вокруг оси X системы координат детали **W-CS** Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Поворот вокруг оси Y системы координат детали **W-CS** Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Поворот вокруг оси Z системы координат детали **W-CS** Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104
SYM или **SEQ**	Выбор однозначного решения разворота **Дополнительная информация:** "Решения разворота", Стр. 1108 Необязательный элемент синтаксиса
COORD ROT или **TABLE ROT**	Вид преобразования **Дополнительная информация:** "Типы преобразований", Стр. 1112 Необязательный элемент синтаксиса

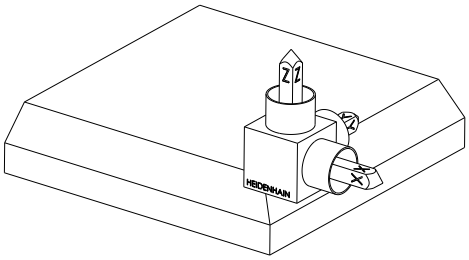
Рекомендации

Сравнение представлений на примере фаски

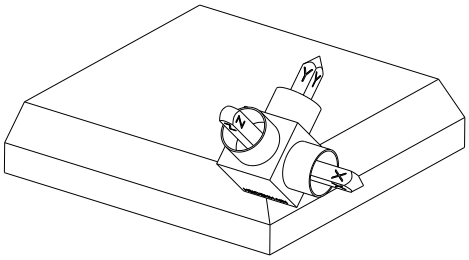
Пример

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Представление A-B-C



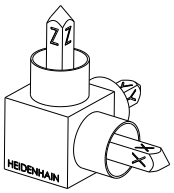
Исходное положение



SPA+45

Ориентация оси инструмента **Z**

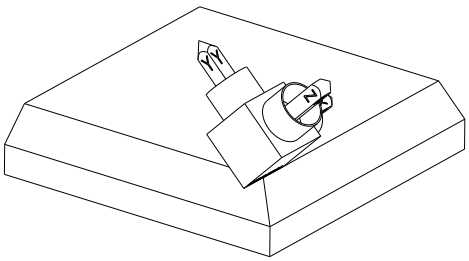
Поворот вокруг оси X неразвёрнутой системы координат детали **W-CS**



SPB+0

Поворот вокруг оси Y неразвёрнутой **W-CS**

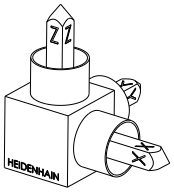
Отсутствие вращения при значении 0



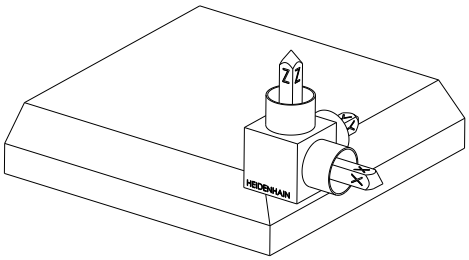
SPC+90

Ориентация главной оси **X**

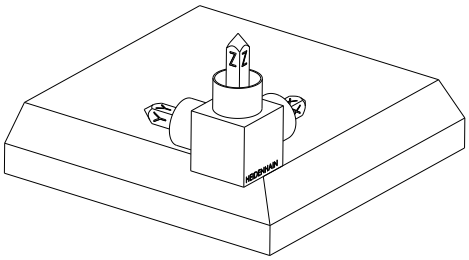
Поворот вокруг оси Z неразвёрнутой **W-CS**



Представление C-B-A



Исходное положение



SPC+90

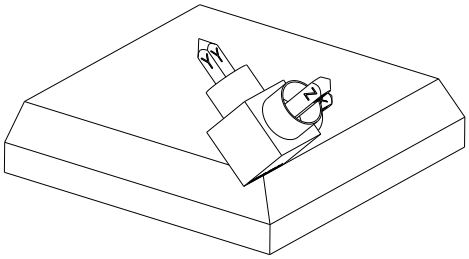
Ориентация главной оси **X**

Поворот вокруг оси Z системы координат детали **W-CS**, т.е. в неразвёрнутой плоскости обработки

SPB+0

Вращение вокруг оси Y в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**, то есть в развёрнутой плоскости обработки

Отсутствие вращения при значении 0



SPA+45

Ориентация оси инструмента **Z**

Вращение вокруг оси X в системе **WPL-CS**, то есть в развёрнутой плоскости обработки

Оба представления приводят к одинаковому результату.

Определение

Сокращение	Определение
SP, например в **SPA**	Пространственный

PLANE PROJECTED

Применение

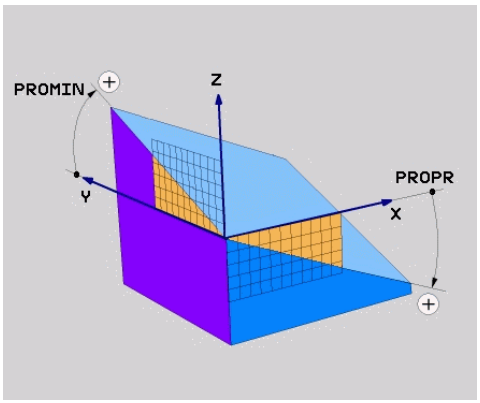
С помощью функции **PLANE PROJECTED** вы определяете плоскость обработки с помощью двух углов проекции. С помощью дополнительного угла поворота можно дополнительно выровнять ось X в развёрнутой плоскости обработки.

Описание функций

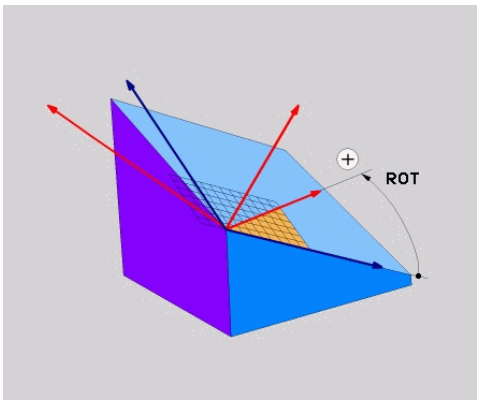
Углы проекции определяют плоскость обработки как два независимых угла в плоскостях обработки **ZX** и **YZ** неразвёрнутой системы координат детали **W-CS**

Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198

С помощью дополнительного угла поворота можно дополнительно выровнять ось X в развёрнутой плоскости обработки.



Угол проекции **PROMIN** и **PROPR**



Угол вращения **ROT**

Даже если один или несколько углов содержат значение 0, необходимо определить все три угла.

Ввод углов проекции для прямоугольных деталей очень простой, поскольку грани детали соответствуют углам проекции.

Для непрямоугольных деталей определите углы проекции, представив плоскости обработки **ZX** и **YZ** в виде прозрачных пластин с угловыми шкалами. При просмотре детали спереди через плоскость **ZX** разница между осью X и гранью детали соответствует углу проекции **PROPR**. Используя эту же процедуру, вы также можете определить угол проекции **PROMIN**, просматривая деталь слева.

Если вы используете **PLANE PROJECTED** для многосторонней или внутренней обработки, необходимо использовать или проецировать скрытые грани детали. В таких случаях представьте, что деталь прозрачна.

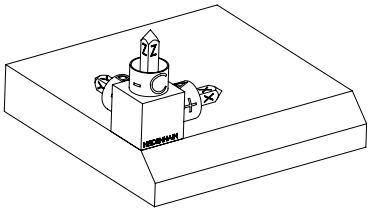
Дополнительная информация: "Рекомендации", Стр. 1084

Пример использования

Пример

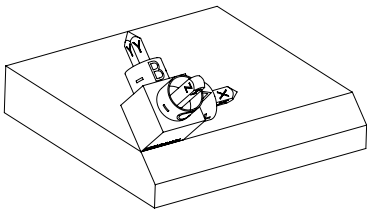
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Исходное положение



Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью заданного угла проекции **PROMIN+45** система ЧПУ ориентирует ось Z **WPL-CS** перпендикулярно поверхности фаски. Угол из **PROMIN** действует в плоскости обработки **YZ**.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не повёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси Y возникает автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.

Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие углы проекции и поворота:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** и **ROT+90** для второй фаски
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** и **ROT+180** для третьей фаски
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** и **ROT+270** для четвертой фаски

Значения относятся к не развёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Ввод

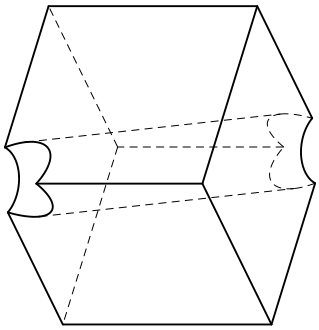
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

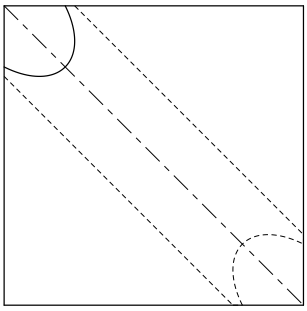
Элемент синтаксиса	Значение
PLANE PROJECTED	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью двух углов проекции и одного угла поворота.
PROPR	Угол в плоскости обработки **ZX**, т.е. вокруг оси Y системы координат заготовки **W-CS** Ввод: **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Угол в плоскости обработки **YZ,**, т.е. вокруг оси X **W-CS** Ввод: **-89.999999...+89.9999**
ROT	Поворот вокруг оси Z развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS** Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104
SYM или **SEQ**	Выбор однозначного решения разворота **Дополнительная информация:** "Решения разворота", Стр. 1108 Необязательный элемент синтаксиса
COORD ROT или **TABLE ROT**	Вид преобразования **Дополнительная информация:** "Типы преобразований", Стр. 1112 Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

Процедура для скрытых граней детали на примере диагонального отверстия



Куб с диагональным отверстием

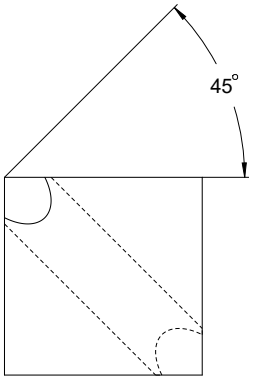


Вид спереди, т.е. проекция на плоскость обработки **ZX**

Пример

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

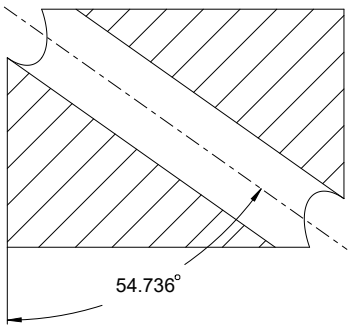
Сравнение проекционных и пространственных углов



Если представить заготовку прозрачной, то можно легко определить углы проекции.

Оба угла проекции составляют 45°.

> При определении знака необходимо учитывать, что плоскость обработки перпендикулярна центральной оси отверстия.



При определении плоскости обработки с помощью пространственных углов необходимо рассматривать пространственную диагональ.

Полный разрез вдоль оси отверстия показывает, что ось с нижним и левым краями детали не образует равнобедренного треугольника. Поэтому, например, пространственный угол **SPA+45** приводит к неправильному результату.

Определение

Сокращение	Определение
PROPR	Главная плоскость
PROMIN	вспомогательная плоскость
ROT	Угол поворота

PLANE EULER

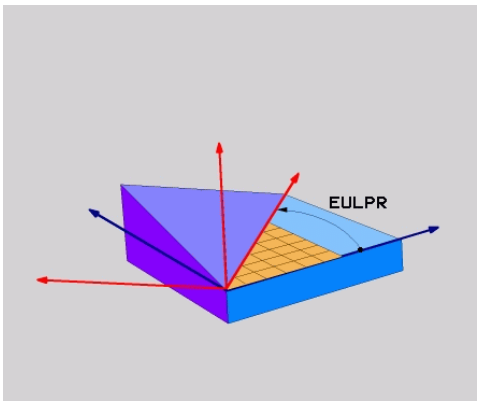
Применение

С помощью функции **PLANE EULER** вы определяете плоскость обработки с помощью трех углов Эйлера.

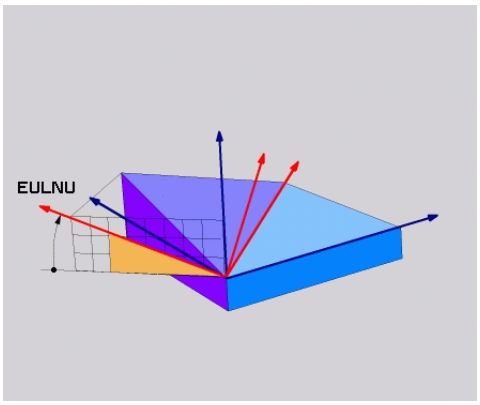
Описание функций

Углы Эйлера определяют плоскость обработки, как три последовательных вращения, исходя из неразвёрнутой системы координат **W-CS**.

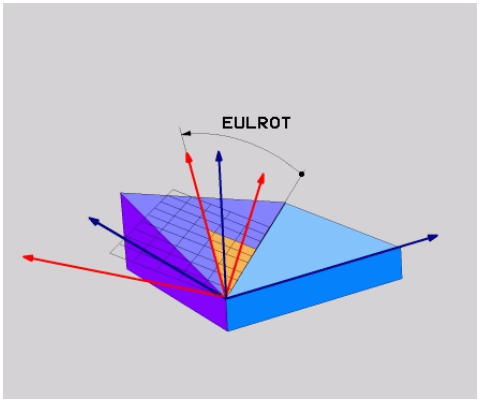
С помощью третьего угла Эйлера можно дополнительно выровнять ось X.



Угол Эйлера **EULPR**



Угол Эйлера **EULNU**



Угол Эйлера **EULROT**

Даже если один или несколько углов содержат значение 0, необходимо определить все три угла.

Последовательные вращения сначала выполняются вокруг неразвёрнутой оси Z, затем вокруг развёрнутой оси X и, наконец, вокруг развёрнутой оси Z.

Это представление соответствует трем последовательно запрограммированным функциям **PLANE RELATIV**, сначала с **SPC**, затем с **SPA** и, наконец, снова с **SPC**.

Дополнительная информация: "PLANE RELATIV", Стр. 1096

Вы также можете достичь того же результата, используя функцию **PLANE SPATIAL** с пространственными углами **SPC** и **SPA** , а также последующее вращение, например, с помощью функции **TRANS ROTATION**.

Дополнительная информация: "PLANE SPATIAL", Стр. 1075

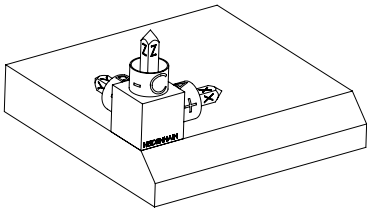
Дополнительная информация: "Вращение с помощью TRANS ROTATION", Стр. 1066

Пример использования

Пример

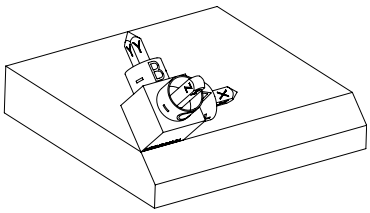
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Исходное положение



Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью заданного угла Эйлера **EULNU +45** система ЧПУ ориентирует ось Z **WPL-CS** перпендикулярно поверхности фаски. Вращение на угол **EULNU** происходит вокруг неразвёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не повёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси Y возникает автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.

Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие углы Эйлера:

- **EULPR+90**, **EULNU45** и **EULROT0** для второй фаски
- **EULPR+180**, **EULNU45** и **EULROT0** для третьей фаски
- **EULPR+270**, **EULNU45** и **EULROT0** для четвёртой фаски

Значения относятся к неразвёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Ввод

Пример

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE EULER	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью трех углов Эйлера
EULPR	Поворот вокруг оси Z системы координат детали **W-CS** Ввод: **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Поворот вокруг оси X развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS** Ввод: **0...180.000000**
EULROT	Поворот вокруг оси Z развёрнутой **WPL-CS** Ввод: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104
SYM или **SEQ**	Выбор однозначного решения разворота **Дополнительная информация:** "Решения разворота", Стр. 1108 Необязательный элемент синтаксиса
COORD ROT или **TABLE ROT**	Вид преобразования **Дополнительная информация:** "Типы преобразований", Стр. 1112 Необязательный элемент синтаксиса

Определение

Сокращение	Определение
EULPR	Угол прецессии
EULNU	Угол нутации
EULROT	Угол поворота

PLANE VECTOR

Применение

С помощью функции **PLANE VECTOR** вы определяете плоскость обработки с помощью двух векторов.

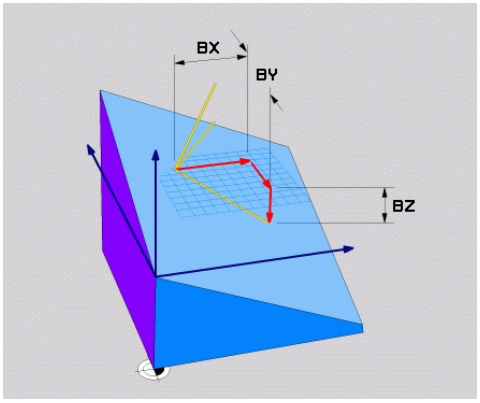
Смежные темы

- Форматы вывода управляющих программ

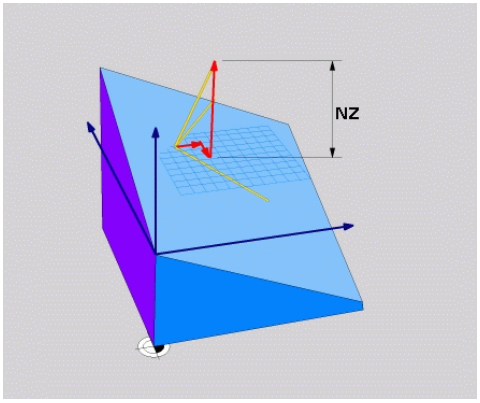
  Дополнительная информация: "Выходные форматы управляющих программ", Стр. 1330

Описание функций

Векторы определяют плоскость обработки, как два независимых друг от друга задания направления, исходя из неразвёрнутой системы координат детали **W-CS**.



Базовый вектор с компонентами **BX**, **BY** и **BZ**



Компонента **NZ** вектора нормали

Даже если одна или несколько компонент содержат значение 0, то необходимо определить все шесть компонент.

Они не обязаны задавать нормированный вектор. Вы можете использовать размеры из чертежа или любые значения, которые не изменяют соотношение компонентов друг к другу.

Дополнительная информация: "Пример использования", Стр. 1089

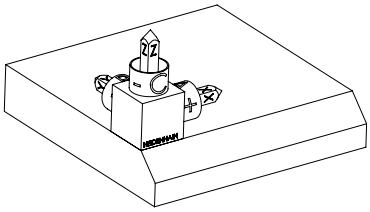
Базовый вектор с компонентами **BX**, **BY** и **BZ** определяет направление развёрнутой оси X. Вектор нормали с компонентами **NX**, **NY** и **NZ** определяет направление развёрнутой оси Z и, таким образом, косвенно плоскость обработки. Вектор нормали перпендикулярен развёрнутой плоскости обработки.

Пример использования

Пример

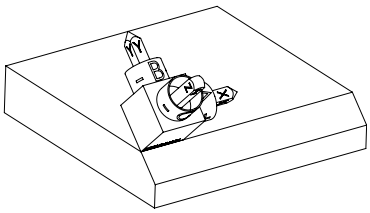
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Исходное положение



Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью заданного вектора нормали с компонентами **NX+0**, **NY-1** и **NZ+1** система ЧПУ ориентирует ось Z системы координат плоскости обработки **WPL-CS** перпендикулярно поверхности фаски.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не развёрнутой оси X через компоненту **BX+1**.

Ориентация повёрнутой оси Y возникает автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.

Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие компоненты векторов:

- **BX+0**, **BY+1** и **BZ+0**, а также **NX+1**, **NY+0** и **NZ+1** для второй фаски
- **BX-1**, **BY+0** и **BZ+0**, а также **NX+0**, **NY+1** и **NZ+1** для третьей фаски
- **BX+0**, **BY-1** и **BZ+0**, а также **NX-1**, **NY+0** и **NZ+1** для четвертой фаски

Значения относятся к неразвёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Ввод

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE VECTOR	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью двух векторов
BX, **BY** и **BZ**	Компоненты базового вектора, относящиеся к системе координат заготовки **W-CS** для ориентации повёрнутой оси X Ввод: **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** и **NZ**	Компоненты вектора нормали, относящиеся к **W-CS** для ориентации повёрнутой оси Z Ввод: **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104
SYM или **SEQ**	Выбор однозначного решения разворота **Дополнительная информация:** "Решения разворота", Стр. 1108 Необязательный элемент синтаксиса
COORD ROT или **TABLE ROT**	Вид преобразования **Дополнительная информация:** "Типы преобразований", Стр. 1112 Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

- Если компоненты вектора нормали содержат очень маленькие значения, такие как 0 или 0,0000001, то система ЧПУ не может определить наклон плоскости обработки. В таких случаях система ЧПУ прерывает обработку с сообщением об ошибке. Это поведение не настраивается.
- Система ЧПУ выполняет внутренний расчет соответствующих нормированных векторов на основании введенных оператором значений.

Рекомендации, связанные с не перпендикулярными векторами

Чтобы однозначно определить плоскость обработки, векторы должны быть запрограммированы перпендикулярно друг к другу.

С помощью опционального машинного параметра **autoCorrectVector** (№ 201207) производитель станка определяет поведение системы ЧПУ для не перпендикулярных векторов.

Альтернативно сообщению об ошибке система ЧПУ может скорректировать или заменить не перпендикулярный базовый вектор. При этом вектор нормали система ЧПУ не изменяет.

Поведение при коррекции со стороны системы ЧПУ при не перпендикулярном базисном векторе:

- Система ЧПУ проецирует базовый вектор вдоль вектора нормали на плоскость обработки, определяемую вектором нормали.

Коррекция со стороны системы ЧПУ в случае не перпендикулярного базисного вектора, который при этом еще и слишком короткий, параллелен или антипараллелен вектору нормали:

- Если вектор нормали в компоненте **NX** содержит значение 0, то базовый вектор соответствует исходной оси X.
- Если вектор нормали в компоненте **NY** содержит значение 0, то базовый вектор соответствует исходной оси Y.

Определение

Сокращение	Определение
B, например в **BX**	Базисный вектор
N, например в **NX**	Вектор нормали

PLANE POINTS

Применение

С помощью функции **PLANE POINTS** вы определяете плоскость обработки с помощью трех точек.

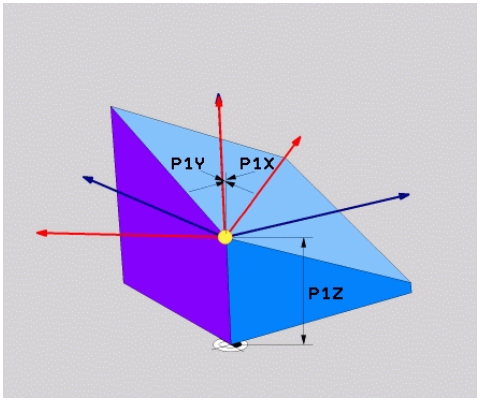
Смежные темы

- Выравнивание плоскости обработки с помощью цикла контактного щупа **431 IZM.PLOSKOSTI**

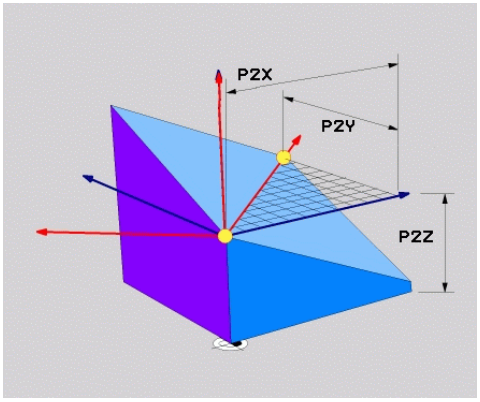
  Дополнительная информация: "Цикл 431 IZM.PLOSKOSTI ", Стр. 1800

Описание функций

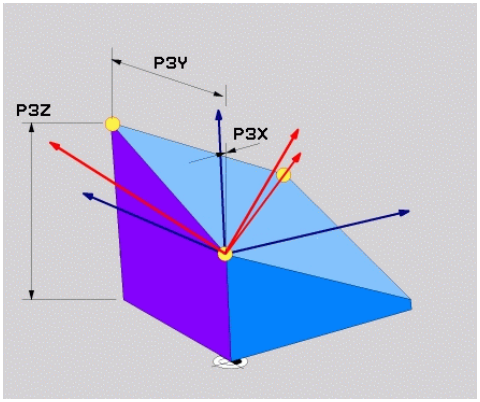
Точки определяют плоскость обработки, с помощью их координат в неразвёрнутой системе координат **W-CS**.



Первая точка с координатами **P1X**, **P1Y** и **P1Z**



Вторая точка с координатами **P2X**, **P2Y** и **P2Z**



Третья точка с координатами **P3X**, **P3Y** и **P3Z**

Даже если одна или несколько координат содержат значение 0, то необходимо определить все девять координат.

Первая точка с координатами **P1X**, **P1Y** и **P1Z** определяет первую точку повернутой оси X.

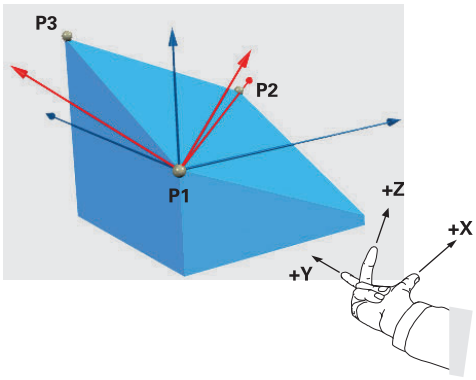
Вы можете представить, что с первой точкой вы определяете начало повёрнутой оси X и, следовательно, точку для ориентации системы координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Учитывайте, что определение первой точки не смещает нулевую точку детали. Если вы хотите запрограммировать координаты первой точки со значением 0, вам, возможно, необходимо заранее сместить нулевую точку детали в это положение.

Вторая точка с координатами **P1X**, **P1Y** и **P1Z** определяет вторую точку повернутой оси X и таким образом её ориентацию.

Ориентация повернутой оси Y в заданной плоскости обработки получается автоматически, так как обе оси перпендикулярны друг к другу.

Третья точка с координатами **P3X**, **P3Y** и **P3Z** определяет наклон повернутой плоскости обработки



Чтобы быть уверенным, что положительное направление оси инструмента направлено от заготовки, к положению трех точек применяются следующие условия:

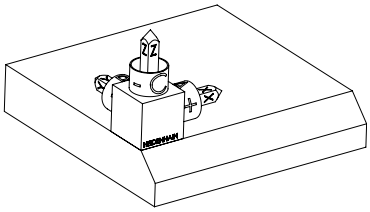
- Точка 2 находится правее точки 1
- Точка 3 выше соединительной лини точек 1 и 2

Пример использования

Пример

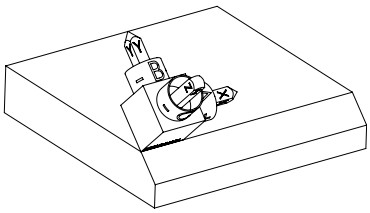
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Исходное положение



Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью двух первых точек **P1** и **P2** система ЧПУ ориентирует ось X системы координат **WPL-CS**.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не повёрнутой оси X.

P3 определяет наклон плоскости обработки.

Ориентация повёрнутой оси Y и Z получается автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

Вы можете вводить размеры из чертежа или любые значения, которые не изменяют соотношение ввода друг к другу.

В примере вы можете также определить **P2X** с помощью ширины детали **+100**. Точно так же вы можете запрограммировать **P3Y** и **P3Z** с помощью ширины фаски **+10** программа.

Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.

Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие точки:

- **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0**, а также **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** и **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** для второй фаски
- **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0**, а также **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** и **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z+1** для третьей фаски
- **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** а также **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** и **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** для четвёртой фаски

Значения относятся к неразвёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Ввод

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE POINTS	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью трех точек
P1X, **P1Y** и **P1Z**	Координаты первой точки развёрнутой оси X относительно системы координат детали **W-CS** Ввод: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X, **P2Y** и **P2Z**	Координаты второй точки, относительно **W-CS** для ориентации развёрнутой оси X Ввод: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X, **P3Y** и **P3Z**	Координаты третьей точки относительно **W-CS** для наклона плоскости обработки Ввод: **-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104
SYM или **SEQ**	Выбор однозначного решения разворота **Дополнительная информация:** "Решения разворота", Стр. 1108 Необязательный элемент синтаксиса
COORD ROT или **TABLE ROT**	Вид преобразования **Дополнительная информация:** "Типы преобразований", Стр. 1112 Необязательный элемент синтаксиса

Определение

Сокращение	Определение
P, например в **P1X**	Точка

PLANE RELATIV

Применение

С помощью функции **PLANE RELATIV** вы определяете плоскость обработки с помощью одного отдельного пространственного угла.

Заданный угол всегда относится к входной системе координат **I-CS**.

Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

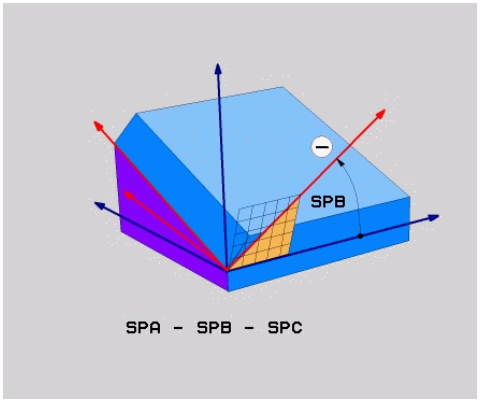
Описание функций

Относительный пространственный угол определяет плоскость обработки, как поворот в активной системе отсчета.

Если плоскость обработки не развёрнута, то заданный пространственный угол относится к неразвёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Если рабочая плоскость развёрнута, то относительный пространственный угол относится к развёрнутой системе координат плоскости обработки **WPL-CS**.

С помощью **PLANE RELATIV** вы можете, например, запрограммировать фаску на наклонной поверхности детали, повернув дополнительно плоскость обработки на угол фаски.



Аддитивный пространственный угол **SPB**

В каждой функции **PLANE RELATIV** вы задаёте исключительно один пространственный угол. Но вы можете, впрочем, поочередно программировать произвольное количество функций **PLANE RELATIV**.

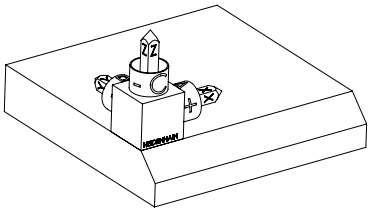
Если после применения функции **PLANE RELATIV** вы хотите вернуться к ранее активной плоскости обработки, определите ту же функцию **PLANE RELATIV** с одинаковым углом, но с противоположным знаком.

Пример использования

Пример

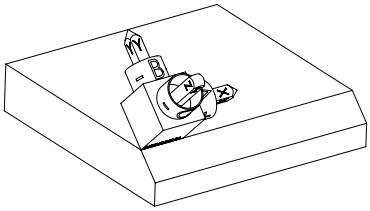
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Исходное положение



Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью пространственного угла **SPA+45** система ЧПУ ориентирует ось Z системы координат **WPL-CS** перпендикулярно поверхности фаски. Вращение на угол **SPA** происходит вокруг неразвёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не повёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси Y возникает автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.

Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие пространственные углы:

- Первая функция PLANE RELATIV с **SPC+90** и последующий относительный поворот с **SPA+45** для второй фаски
- Первая функция PLANE RELATIV с **SPC+180** и последующий относительный поворот с **SPA+45** для третьей фаски
- Первая функция PLANE RELATIV с **SPC+270** и последующий относительный поворот с **SPA+45** для четвёртой фаски

Значения относятся к неразвёрнутой системе координат детали **W-CS**.

Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Если вы смещаете нулевую точку детали в наклонной плоскости обработки, то вы должны определять инкрементальные значения.

Дополнительная информация: "Указание", Стр. 1099

Ввод

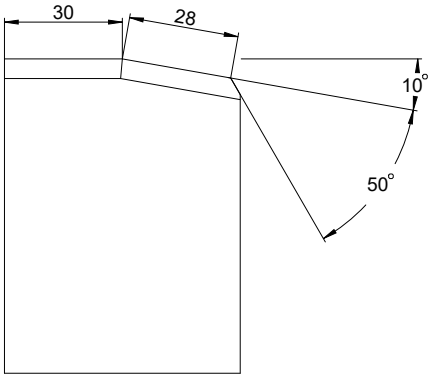
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE RELATIV	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью относительного пространственного угла
SPA, **SPB** или **SPC**	Поворот вокруг оси X, Y или Z системы координат детали **W-CS** Ввод: **-360.0000000...+360.0000000** Если плоскость обработки наклонена, то вращение вокруг оси X, Y или Z происходит в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104
SYM или **SEQ**	Выбор однозначного решения разворота **Дополнительная информация:** "Решения разворота", Стр. 1108 Необязательный элемент синтаксиса
COORD ROT или **TABLE ROT**	Вид преобразования **Дополнительная информация:** "Типы преобразований", Стр. 1112 Необязательный элемент синтаксиса

Указание

Инкрементальное смещение нулевой точки на примере фаски



Фаска 50° на наклонной поверхности детали

Пример

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Преимущество этой процедуры заключается в том, что вы можете программировать непосредственно с размерами из чертежа.

Определение

Сокращение	Определение
SP, например в **SPA**	Пространственный

PLANE RESET

Применение

С помощью функции **PLANE RESET** вы сбрасываете все углы разворота и деактивируете разворот плоскости обработки.

Описание функций

Функция **PLANE RESET** всегда выполняет две подзадачи:

- Сбрасывает все углы разворота, независимо от выбранной функции разворота или типа углов
- Деактивирует разворот плоскости обработки

> Эту подзадачу не выполняет другая функция разворота!
>
> Даже если вы запрограммируете все задания углов со значением 0 в любой функции разворота, то разворот плоскости обработки останется активным.

С опциональным позиционированием осей вращения вы можете повернуть оси вращения обратно в исходное положение в качестве третьей подзадачи.

Дополнительная информация: "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104

Ввод

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE RESET	Открыватель синтаксиса для сброса всех углов разворота и деактивации функции разворота
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104

Указание

Перед каждым запуском программы убедитесь в отсутствии нежелательных преобразований координат. При необходимости вы также можете вручную отключить разворот плоскости обработки с помощью окна **3D-вращение**.

Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114

В индикации состояния вы можете проверить желаемое состояние разворота.

Дополнительная информация: "Индикация состояния", Стр. 1072

PLANE AXIAL

Применение

С помощью функции **PLANE AXIAL** вы определяете плоскость обработки с помощью, максимум, трех абсолютных или инкрементальных углов осей.

Вы можете запрограммировать угол оси для каждой оси вращения станка.

Благодаря возможности задать только один угол оси, вы можете использовать **PLANE AXIAL** также на станках только с одной осью вращения.

Обратите внимание, что управляющие программы с углами осей всегда зависят от кинематики и поэтому не являются машинно-нейтральными!

Смежные темы

- Программируйте с пространственными углами для независимости от кинематики станка

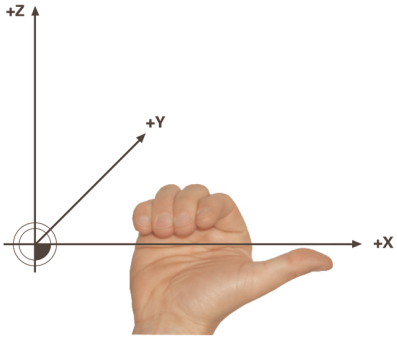
  Дополнительная информация: "PLANE SPATIAL", Стр. 1075

Описание функций

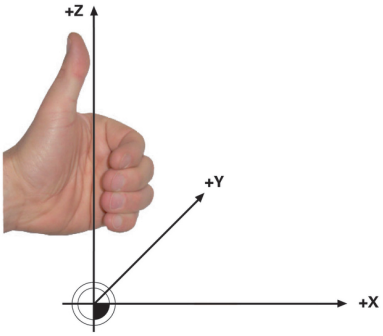
Угол оси определяет как ориентацию плоскости обработки, так и заданные координаты осей вращения.

Углы осей должны соответствовать имеющимся на станке осям. Если вы намереваетесь запрограммировать угол для осей вращения, которые не существуют, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Поскольку углы осей зависят от кинематики, то вы должны различать оси головки и стола по знаку.



Расширенное правило правой руки для поворота осей вращения головки



Расширенное правило левой руки для осей вращения стола

Большой палец соответствующей руки указывает в положительном направлении оси, вокруг которой происходит вращение. Когда вы сгибаете пальцы, изогнутые пальцы указывают в положительном направлении вращения.

Учитывайте, что в случае зависимых друг от друга осей вращения позиционирование первой оси вращения также изменяет положение второй оси.

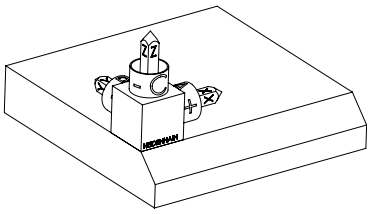
Пример использования

Следующий пример относится к станку с кинематикой стола AC, две оси вращения которого установлены под прямым углом одна на другой.

Пример

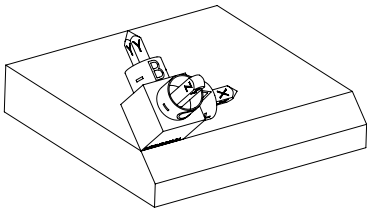
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

Исходное положение

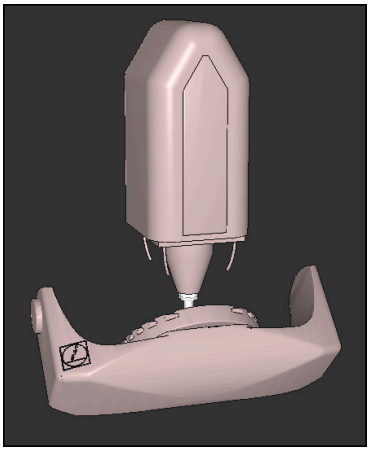


Начальное состояние показывает положение и ориентацию еще не развёрнутой системы координат плоскости обработки **WPL-CS**. Положение определяет нулевая точка детали, которая в примере была перемещена к верхнему краю фаски. Активная нулевая точка детали также определяет положение, вокруг которого система ЧПУ ориентирует или вращает **WPL-CS** .

Ориентация оси инструмента



С помощью заданного угла оси **A** система ЧПУ ориентирует ось Z **WPL-CS** перпендикулярно поверхности фаски. Вращение на угол **A** происходит вокруг неразвёрнутой оси X.



> Чтобы инструмент был перпендикулярен поверхности фаски, ось вращения стола A должна быть повёрнута назад.
>
> Согласно расширенному правилу левой руки для осей стола знак оси A должен быть положительным.

Ориентация повёрнутой оси X соответствует ориентации не повёрнутой оси X.

Ориентация повёрнутой оси Y возникает автоматически, так как все оси перпендикулярны друг другу.

> Если вы запрограммируете обработку фаски в подпрограмме, то вы можете выполнить фаску со всех сторон с четырьмя определениями плоскости обработки.
>
> Если в примере определена плоскость обработки первой фаски, запрограммируйте оставшиеся фаски, используя следующие углы осей:
>
> - **A+45** и **C+90** для второй фаски
> - **A+45** и **C+180** для третьей фаски
> - **A+45** и **C+270** для четвертой фаски
>
> Значения относятся к неразвёрнутой системе координат детали **W-CS**.
>
> Обратите внимание, что необходимо переместить нулевую точку детали перед каждым определением плоскости обработки.

Ввод

```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
PLANE AXIAL	Открыватель синтаксиса для определения плоскости обработки с помощью максимум до трех углов осей
A	Если ось A присутствует, заданная позиция оси вращения A Ввод: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Необязательный элемент синтаксиса
B	Если ось B присутствует, заданная позиция оси вращения B Ввод: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Необязательный элемент синтаксиса
C	Если ось C присутствует, заданная позиция оси вращения C Ввод: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Необязательный элемент синтаксиса
MOVE, **TURN** или **STAY**	Тип позиционирования оси вращения В зависимости от выбора вы можете определить дополнительные синтаксические элементы **MB**, **DIST** и **F**, **F AUTO** или **FMAX**. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104

Ввод **SYM** или **SEQ**, а также **COORD ROT** и **TABLE ROT** возможно, но не действует в сочетании с **PLANE AXIAL**.

Рекомендации

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Если на станке допускаются определения пространственных углов, то после **PLANE AXIAL** можно также использовать **PLANE RELATIV**.

- Углы осей функции **PLANE AXIAL** действуют модально. Если вы программируете инкрементный угол оси, то система ЧПУ добавляет это значение к текущему действующему углу оси. Если вы программируете в двух следующих друг за другом функциях **PLANE AXIAL** две разные оси вращения, то на основании обоих заданных углов осей формируется новая плоскость обработки.
- Функция **PLANE AXIAL** не рассчитывает базовый поворот.
- В сочетании с **PLANE AXIAL** запрограммированные зеркальное отражение, поворот и масштабирование не влияют на положение точки вращения инструмента или ориентацию поворотных осей.

  Дополнительная информация: "Преобразования в системе координат детали W-CS", Стр. 1024
- Если вы не используете CAM-систему, то **PLANE AXIAL** удобно только с прямоугольно расположенными осями вращения.

Позиционирование оси вращения

Применение

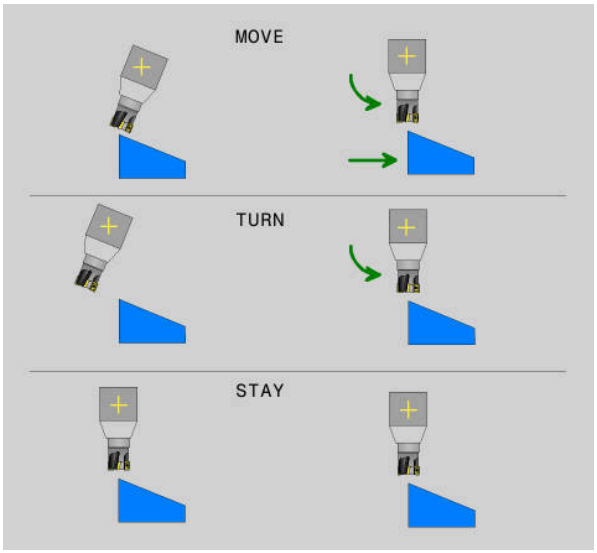
С помощью типа позиционирования оси вращения вы определяете, как система ЧПУ поворачивает оси вращения к рассчитанным значениям оси.

Выбор зависит, например, от следующих аспектов:

- Находится ли инструмент близко к заготовке при повороте?
- Находится ли инструмент в безопасном положении при повороте?
- Могут ли оси вращения позиционироваться автоматически?

Описание функций

Система ЧПУ предлагает три типа позиционирования осей вращения, из которых вы должны выбрать один.



Тип позиционирования-оси вращения	Значение
MOVE	Если вы поворачиваете близко к заготовке, то воспользуйтесь этим вариантом. **Дополнительная информация:** " Позиционирование оси вращенияMOVE", Стр. 1106
TURN	Если деталь настолько велика, что диапазона перемещения недостаточно для компенсирующего движения линейных осей, то используйте этот вариант. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращенияTURN", Стр. 1106
STAY	Система ЧПУ не позиционирует оси. **Дополнительная информация:** "Позиционирование оси вращенияSTAY", Стр. 1107

Позиционирование оси вращенияMOVE

Система ЧПУ позиционирует оси вращения и выполняет компенсирующие движения по основным линейным осям.

Компенсирующие движения гарантируют, что взаимное положение между инструментом и деталью не изменится во время позиционирования.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Точка вращения находится на оси инструмента. В случае больших диаметров инструмента, он может врезаться в материал во время поворота. Во время движения отклонения существует опасность столкновения!

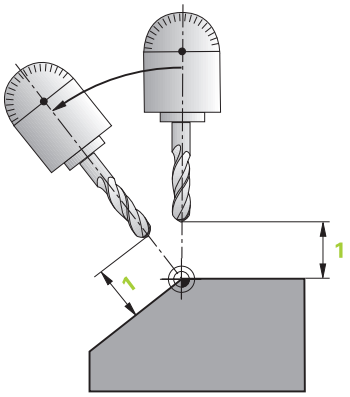
- Обращайте внимание на достаточно расстояние между инструментом и деталью

Если вы не задали **DIST** или он определен со значением 0, то точка поворота и, следовательно, центр компенсирующего движения находится в вершине инструмента.

Если вы задали для параметра **DIST** значение, большее 0, то центр вращения смещается вдоль оси инструмента от вершины инструмента на это значение.

Если вы хотите повернуть вокруг определенной точки на детали, то убедитесь, что:

- Перед поворотом инструмент находится непосредственно над нужной точкой на детали.
- Значение, определенное в **DIST**, точно соответствует расстоянию между вершиной инструмента и требуемой точкой вращения.



Позиционирование оси вращенияTURN

Система ЧПУ позиционирует только оси вращения. Вам нужно позиционировать инструмент после разворота.

Позиционирование оси вращенияSTAY

После разворота вам нужно позиционировать, как оси вращения, так и инструмент.

> Система ЧПУ также при **STAY** автоматически ориентирует систему координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Если вы выбрали **STAY**, то вы должны повернуть оси вращения в отдельном кадре позиционирования после функции **PLANE**.

В кадре позиционирования используйте только углы осей, рассчитанные системой ЧПУ:

- **Q120** для угла оси A
- **Q121** для угла оси B
- **Q122** для угла оси C

С помощью переменных вы предотвратите ошибки ввода и расчёта. Кроме того, вам не нужно вносить какие-либо изменения после изменения значений в функциях **PLANE**.

Пример

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Ввод

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

Выбор **MOVE** позволяет определить следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
DIST	Расстояние от точки вращения до вершины инструмента Ввод: **0...99999999.9999999** Необязательный элемент синтаксиса
F, **F AUTO** или **FMAX**	Определение подачи для автоматического позиционирования осей вращения Необязательный элемент синтаксиса

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Выбор **TURN** позволяет определить следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
MB	Отвод в текущем направлении оси инструмента перед позиционированием оси вращения Вы можете ввести инкрементальные значения или использовать выбор **MAX**, чтобы определить отвод до конца диапазона перемещений. Ввод: **0...99999999.9999999** или **MAX** Необязательный элемент синтаксиса
F, **F AUTO** или **FMAX**	Определение подачи для автоматического позиционирования осей вращения Необязательный элемент синтаксиса

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Выбор **STAY** не имеет определений других элементов синтаксиса.

Указание

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. При неправильном или отсутствующем предварительном позиционировании существует опасность столкновения во время наклона!

- Перед поворотом запрограммируйте безопасную позицию
- Тестировать NC-программу или ее фрагмент в режиме **Отработка отд.блоков программы** следует с осторожностью

Решения разворота

Применение

С помощью **SYM (SEQ)** вы можете выбрать желаемый вариант между несколькими решениями разворота.

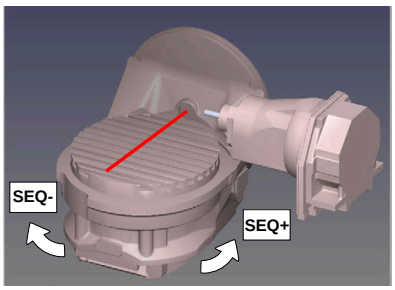
Вы можете определить однозначные решения разворота только с помощью углов осей.

Все остальные варианты определения могут привести к нескольким решениям разворота в зависимости от станка.

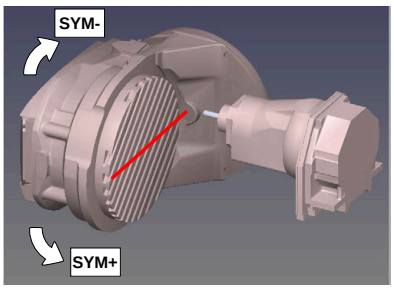
Описание функций

Система ЧПУ предлагает две возможности, из которых вы можете выбирать.

Варианты выбора	Значение
SYM	С помощью функции **SYM** вы выбираете решения разворота относительно точки симметрии мастер-оси. **Дополнительная информация:** "Решения разворота SYM", Стр. 1110
SEQ	С помощью функции **SEQ** выберите решения разворота относительно базового положения мастер-оси. **Дополнительная информация:** "Решения разворота SEQ", Стр. 1110



Привязка для **SEQ**



Привязка для **SYM**

Если выбранное с помощью **SYM** (**SEQ**) решение не соответствует диапазону перемещения станка, система ЧПУ выдает сообщение об ошибке **Угол не разрешается**.

Ввод **SYM** или **SEQ** является опциональным.

Если **SYM** (**SEQ**) не определен, система ЧПУ рассчитывает решение следующим образом:

1 Определяет, находятся ли обе возможности решения в диапазоне перемещения поворотных осей
2 Две возможности решения: исходя из актуального положения оси вращения выбирает вариант решения с наикратчайшим путем.
3 Одна возможность решения: выбирает единственное решение
4 Отсутствие возможностей решения: Выдается сообщение об ошибках **Угол не разрешается**

Решения разворота SYM

С помощью функции **SYM** выберите возможность решения по отношению к точке симметрии мастер-оси.

- **SYM+** позиционирует мастер-ось в положительном полупространстве, исходя из точки симметрии
- **SYM-** позиционирует мастер-ось в отрицательном полупространстве, исходя из точки симметрии

SYM использует в противоположность к **SEQ** точку симметрии мастер-оси в качестве точки привязки. Каждая мастер-ось обладает двумя положениями симметрии, которые расположены под углом 180° друг к другу (частично только одно положение симметрии в диапазоне перемещения).

Определите точку симметрии следующим образом:

- Выполните **PLANE SPATIAL** с произвольным пространственным углом и **SYM+**
- Сохраните угол оси для мастер-оси в Q-параметре, например, -80.
- Повторите функцию **PLANE SPATIAL** с **SYM-**
- Сохранить угол оси для мастер-оси в Q-параметре, например, -100.
- Определить среднее значение, например, -90.

  Среднее значение соответствует точке симметрии

Решения разворота SEQ

С помощью функции **SEQ** выберите возможность решения по отношению к точке симметрии мастер-оси:

- **SEQ+** позиционирует мастер-ось в положительном диапазоне наклона, исходя из точки основного положения
- **SEQ-** позиционирует мастер-ось в отрицательном диапазоне наклона, исходя из точки основного положения

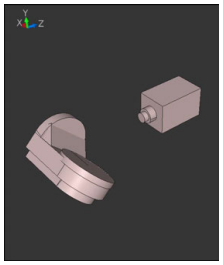
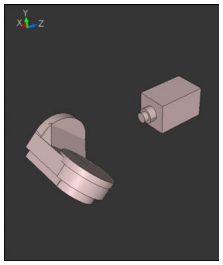
SEQ исходит из базового положения (0°) мастер-оси. Мастер-осью является первая ось вращения, если считать от инструмента, или последняя ось вращения, если считать от стола (в зависимости от конфигурации станка). Если возможности решения располагаются в положительном или отрицательном диапазоне, система ЧПУ использует автоматически ближайшее решение (кратчайший путь). Если используется вторая возможность решения нужно либо выполнить предварительное позиционирование мастер-оси перед наклоном плоскости обработки (в области второй возможности решения) или работать с **SYM**.

Примеры

Станок с круглым столом C и наклонным столом A. Запрограммированная функция: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Конечный выключатель	Стартовая позиция	SYM = SEQ	Результат перемещения осей
Отсутствует	A+0, C+0	не прогр.	A+45, C+90
Отсутствует	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Отсутствует	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Отсутствует	A+0, C–105	не прогр.	A–45, C–90
Отсутствует	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Отсутствует	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	не прогр.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Сообщение об ошибке
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Станок с круглым столом B и наклонным столом A (конечный переключатель A + 180 и -100). Запрограммированная функция: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Результат перемещения осей	Отображение кинематики
+		A = -90, B = +0	
-		Сообщение об ошибке	**Нет решения в ограниченной области**
	+	Сообщение об ошибке	**Нет решения в ограниченной области**
	-	A = -90, B = +0	

Положение точки симметрии зависит от кинематики. При изменении кинематики (например, смене головки), положение точки симметрии изменяется.

В зависимости от кинематики положительное направление вращения **SYM** не соответствует положительному направлению вращения **SEQ**. В этой связи необходимо определить на каждом станке положение точки симметрии и направление вращения **SYM** перед программированием.

Типы преобразований

Применение

С помощью типов преобразования **COORD ROT** и **TABLE ROT** вы влияете на ориентацию системы координат плоскости обработки **WPL-CS** при позиционировании так называемой свободной оси вращения.

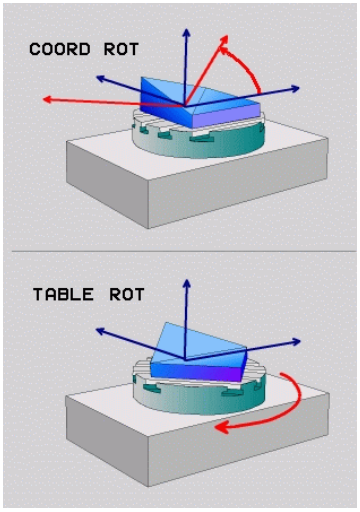
Любая ось вращения становится свободной осью вращения при следующих обстоятельствах:

- ось вращения не имеет влияния на угол установки инструмента, так как ось вращения и ось инструмента при развороте параллельны
- ось вращения является первой осью вращения в кинематической цепочке, если считать от детали

Действие типа преобразования **COORD ROT** и **TABLE ROT** таким образом зависят от запрограммированного пространственного угла и кинематики станка.

Описание функций

Система ЧПУ предлагает два варианта.



Варианты выбора	Значение
COORD ROT	> Система ЧПУ позиционирует свободную ось вращения на 0 > Система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с запрограммированным пространственным углом
TABLE ROT	**TABLE ROT** с: ■ SPA **и** SPB **равными** 0 ■ SPC **равна или не равна** 0 > Система ЧПУ ориентирует свободную ось вращения в соответствии с запрограммированным пространственным углом > Система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с базовой системой координат **TABLE ROT** с: ■ **как минимум** SPA **и** SPB **неравны** 0 ■ SPC **равна или не равна** 0 > Система ЧПУ не позиционирует свободную ось вращения, позиция перед разворотом плоскости обработки сохраняется > Так как деталь не позиционировалась, система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с запрограммированным пространственным углом

Если при получающемся состоянии разворота не существует свободной оси вращения, то тип преобразования **COORD ROT** и **TABLE ROT** не имеют эффекта.

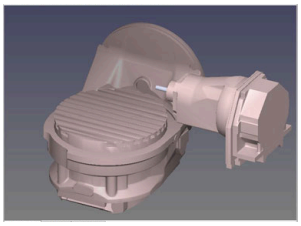
Ввод **COORD ROT** или **TABLE ROT** является опциональными.

Если вид трансформации не выбран, то система ЧПУ использует для функции **PLANE** вид трансформации **COORD ROT**

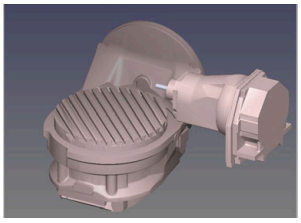
Пример

Следующий пример показывает действие типа преобразования **TABLE ROT** в сочетании со свободной осью вращения.

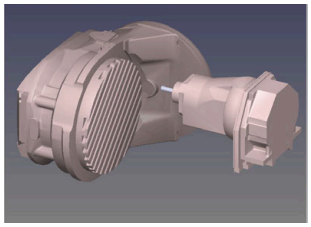
11 L B+45 R0 FMAX	; Предварительное позиционирование оси вращения
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Разворот плоскости обработки



Исходное положение



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- Система ЧПУ позиционирует ось B на угол оси B+45
- При запрограммированном состоянии разворота, ось B становится свободной осью вращения
- Система ЧПУ не позиционирует свободную ось вращения, позиция оси B перед разворотом плоскости обработки сохраняется
- Так как деталь не позиционировалась, система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с запрограммированным пространственным углом SPB+20

Рекомендации

- Для поведения при позиционировании через тип преобразования **COORD ROT** и **TABLE ROT** не важно, расположена ли ось вращения в столе или в головке.
- Результирующее положение свободной оси вращения, в том числе, зависит от активного базового вращения.
- Ориентация системы координат плоскости обработки дополнительно зависит от запрограммированного вращения, например при помощи цикла **10 POWOROT**.

15.7.3 Окно 3D-вращение (опция #8)

Применение

Окно **3D-вращение** позволяет включать и отключать разворот плоскости обработки для режимов **Ручной** и **Отраб. программы**. Это позволяет, например, после прерывания программы в приложении **Ручной режим** восстановить разворот плоскости обработки и отвести инструмент.

Смежные темы

- Разворот плоскости обработки в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070
- Системы отсчёта в системе ЧПУ

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Условия

- Станок с осями вращения
- Описание кинематики

  Для расчета угла разворота системе ЧПУ требуется кинематическое описание, созданное производителем станка.
- Опция программного обеспечения #8, расширенные функции группа 1
- Функция активирована производителем станка

  С помощью машинного параметра **rotateWorkPlane** (№ 201201) производитель станка определяет, разрешен ли разворот плоскости обработки на станке.
- Инструмент с осью инструмента **Z**

Описание функций

Вы открываете окно **3D-вращение** с помощью экранной клавиши **3D ROT** в приложении **Ручной режим**.

Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192



Окно **3D-вращение**

Окно **3D-вращение** содержит следующую информацию:

Область	Содержимое
Кинематика	Имя активной кинематики станка.
Система координат наложения маховичком	Система координат, в которой действует наложение маховичком **Дополнительная информация:** "Системы отсчёта", Стр. 1018 **Дополнительная информация:** "Функция Совмещение маховичка", Стр. 1253 **Дополнительная информация:** "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361

Область	Содержимое
Режим ручного упр.	Состояние функции разворота в режиме работы **Ручной**: ■ **Нет** Система управления не учитывает позиции осей вращения, отличные от 0. Перемещения действуют в системе координат детали **W-CS**. **Дополнительная информация:** "система координат детали W-CS", Стр. 1023 ■ **3D ROT** Система ЧПУ учитывает положения осей вращения и значения в столбцах **SPA**, **SPB** и **SPC** таблицы точек привязки. Перемещения действуют в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**. **Дополнительная информация:** "Настройка 3D ROT", Стр. 1117 ■ **Базовое вращ.** Система ЧПУ учитывает столбцы **SPA**, **SPB** и **SPC** таблицы точек привязки, но не положения осей вращения отличных от 0. Перемещения действуют в системе координат детали **W-CS**. **Дополнительная информация:** "Настройка Базовое вращ.", Стр. 1117 ■ **Ось инструмента** Актуально только для осей вращения головки. Перемещения действуют в системе координат инструмента **T-CS**. **Дополнительная информация:** "Настройка Ось инструмента", Стр. 1117
Отработка программы:	Если вы активировали функцию **Наклон плоскости обработки** для режима работы **Отработка прогр.**, то внесённый угол поворота действует с первого кадра отрабатываемой управляющей программы. Если в управляющей программе используется цикл **19 PLOSK.OBRABOT.** или функция **PLANE**, то действуют определенные в них значения углов. Система ЧПУ устанавливает введенные в окне значения углов на 0.

Подтвердите настройки нажатием **OK**

Если функция разворота в окне **3D-вращение** активна, то система ЧПУ показывает соответствующий значок в рабочей области **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Настройка 3D ROT

Когда вы выбираете настройку **3D ROT**, то все оси перемещаются в развёрнутой плоскости обработки. Перемещения действуют в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027

Если в таблице предустановок сохранен дополнительно еще один базовый поворот или базовый 3D-поворот, это учитывается автоматически.

Система ЧПУ показывает в поле ввода области **Режим ручного упр.** текущие действующие углы. Вы также можете редактировать пространственный угол.

Поле ввода **3D ROT** в области **Режим ручного упр.** показывает текущие эффективные углы. С помощью машинного параметра **planeOrientation** (№ 201202) производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ рассчитывать с пространственными углами **SPA**, **SPB** и **SPC** или со значениями существующих поворотных осей.

Если вы редактируете значения в поле ввода **3D ROT**, то вы должны затем позиционировать оси вращения, например, в приложении **MDI**.

Настройка Базовое вращ.

Если вы выбираете настройку **Базовое вращ.**, то оси перемещаются с учетом базового вращения или трехмерного базового вращения.

Дополнительная информация: "Базовое вращение и 3D базовое вращение", Стр. 1038

Перемещения действуют в системе координат заготовки **W-CS**.

Дополнительная информация: "система координат детали W-CS", Стр. 1023

Если активная точка привязки детали содержит базовое вращение или трехмерное базовое вращение, то система ЧПУ также показывает соответствующий символ в рабочей области **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Поле ввода **3D ROT** при этой настройке не имеет функции.

Настройка Ось инструмента

Если вы выбираете настройку **Ось инструмента**, то вы можете перемещаться в положительном или отрицательном направлении оси инструмента. Система ЧПУ блокирует все другие оси. Эта настройка имеет смысл только для станков с осями вращения головки.

Перемещения действуют в системе координат инструмента **T-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031

Используйте этот параметр, например, в следующих случаях:

- Вы отводите инструмент в направлении оси инструмента во время прерывания выполнения программы в 5-осевой программе.
- Вы перемещаетесь с помощью клавиш осей или маховичка с наклонённым инструментом.

Поле ввода **3D ROT** при этой настройке не имеет функции.

Рекомендации

- Система ЧПУ использует тип трансформации **COORD ROT** в следующих ситуациях:
  - если до этого была отработана функция **PLANE** с **COORD ROT**
  - после **PLANE RESET**
  - при соответствующей конфигурации машинного параметра **CfgRotWorkPlane** (№ 201200) производителем станка
- Система ЧПУ использует тип трансформации **TABLE ROT** в следующих ситуациях:
  - если до этого была отработана функция **PLANE** с **TABLE ROT**
  - при соответствующей конфигурации машинного параметра **CfgRotWorkPlane** (№ 201200) производителем станка
- Когда вы устанавливаете точку привязки, положения поворотных осей должны соответствовать состоянию разворота в окне **3D-вращение** (опция #8). Если поворотные оси позиционированы иначе, чем это задано в окне **3D-вращение**, то, по умолчанию, система ЧПУ показывает сообщением об ошибке.

  С помощью опционального машинного параметра **chkTiltingAxes** (№ 204601) производитель станка определяет реакцию системы ЧПУ.
- Установленный разворот плоскости обработки остаётся активным также и после перезапуска системы ЧПУ.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Ориентация", Стр. 186
- PLC позиционирование, определенное производителем станка, не допускается при развёрнутой плоскости обработки.

15.8 Обработка под наклоном (опция #9)

Применение

Когда вы наклоняете инструмент во время обработки, то вы можете обрабатывать труднодоступные места на детали без столкновений.

Смежные темы

- Компенсация наклона инструмента с помощью **FUNCTION TCPM** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
- Компенсация наклона инструмента с помощью **M128** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368
- Разворот плоскости обработки (опция # 8)

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки (опция #8)", Стр. 1069
- Точки привязки на инструменте

  Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265
- Системы координат

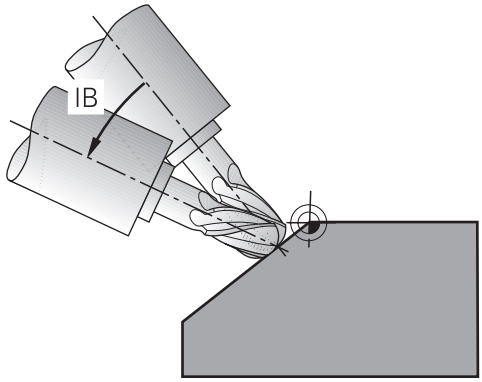
  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Условия

- Станок с осями вращения
- Описание кинематики

  Для расчета угла разворота системе ЧПУ требуется кинематическое описание, созданное производителем станка.
- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2

Описание функций



С помощью функции **FUNCTION TCPM** вы можете выполнять обработку с наклонённым инструментом. При этом плоскость обработки также может быть развёрнута.

Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки (опция #8)", Стр. 1069

Вы можете реализовать обработку под наклоном, используя следующие функции:

- Инкрементальное перемещение осей вращения

  Дополнительная информация: "Обработка под наклоном с помощью инкрементального перемещения", Стр. 1119
- Вектор нормали

  Дополнительная информация: "Обработка под наклоном с помощью вектора нормали", Стр. 1120

Обработка под наклоном с помощью инкрементального перемещения

Вы можете реализовать обработку под наклоном, изменив при активной функции **FUNCTION TCPM** или **M128** угол установки в дополнение к обычному линейному перемещению, например, **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. При этом относительное положение точки вращения инструмента остается неизменным во время наклона инструмента.

Пример

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Позиционирование на безопасную высоту
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Определение и активация PLANE-функции
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Активация TCPM
15 L IB-17 F1000	; Наклон инструмента
*** - ...**	

Обработка под наклоном с помощью вектора нормали

При обработке под наклоном с векторами нормали вы реализуете наклон инструмента с помощью кадра прямой **LN**.

Чтобы выполнить обработку под наклоном с векторами нормалей, вы должны активировать функцию **FUNCTION TCPM** или дополнительную функцию **M128**.

Пример

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Позиционирование на безопасную высоту
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Разворот плоскости обработки
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Активация TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Наклон инструмента через вектор нормали
*** - ...**	

15.9 Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)

Применение

С помощью функции **FUNCTION TCPM** вы можете влиять на поведение система ЧПУ при позиционировании. Если вы активировали **FUNCTION TCPM**, то система ЧПУ компенсирует изменение наклона инструмента с помощью компенсирующего движения линейных осей.

Вы можете с помощью **FUNCTION TCPM**, например, изменить наклон инструмента при наклонной обработке, при этом положение направляющей точки инструмента к контуру остается прежним.

Вместо **M128** HEIDENHAIN рекомендует использовать более мощную функцию **FUNCTION TCPM**.

Смежные темы

- Компенсация наклона инструмента с помощью **M128**

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368
- Наклон плоскости обработки

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки (опция #8)", Стр. 1069
- Точки привязки на инструменте

  Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265
- Системы координат

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

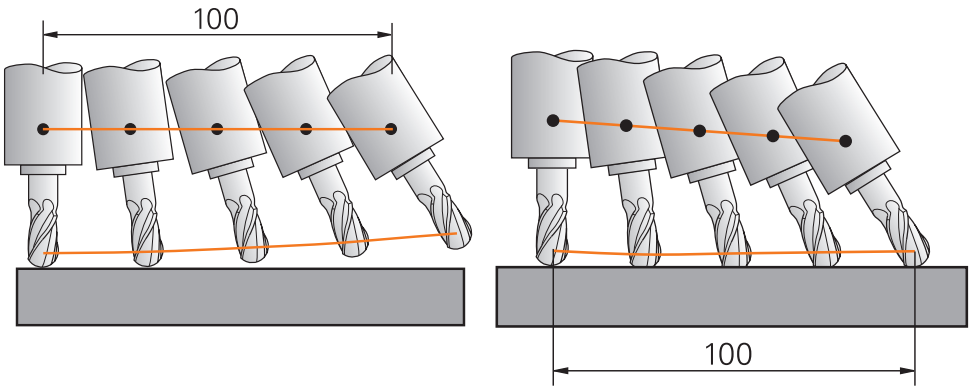
Условия

- Станок с осями вращения
- Описание кинематики

  Для расчета угла разворота системе ЧПУ требуется кинематическое описание, созданное производителем станка.
- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2

Описание функций

Функция **FUNCTION TCPM** является усовершенствованным вариантом функции **M128**, с помощью которой можно задавать поведение системы ЧПУ при позиционировании осей вращения.



Поведение без **TCPM** Поведение с **TCPM**

Если **FUNCTION TCPM** активна, то в индикации позиции система ЧПУ отображает символ **TCPM**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

При помощи функции **FUNCTION RESET TCPM** вы можете сбросить функцию **FUNCTION TCPM**.

Ввод

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION TCPM	Открыватель синтаксиса для компенсации наклона инструмента
F TCP или **F CONT**	Интерпретация запрограммированной подачи **Дополнительная информация:** "Интерпретация запрограммированной подачи ", Стр. 1123
AXIS POS или **AXIS SPAT**	Интерпретация запрограммированных координат осей вращения **Дополнительная информация:** "Интерпретация запрограммированных координат осей вращения", Стр. 1123
PATHCTRL AXIS или **PATHCTRL VECTOR**	Интерполяция наклона инструмента **Дополнительная информация:** "Интерполяция наклона инструмента между начальным и конечным положением", Стр. 1124
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** или **REFPNT CENTER-CENTER**	Выбор направляющей точки инструмента и точки поворота инструмента **Дополнительная информация:** "Выбор направляющей точки инструмента и точки поворота инструмента", Стр. 1125 Необязательный элемент синтаксиса
F	Максимальная подача для компенсационных перемещений по линейным осям при перемещении осей вращения **Дополнительная информация:** "Ограничение подачи линейных осей ", Стр. 1126 Необязательный элемент синтаксиса

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION RESET TCPM	Открыватель синтаксиса для сброса **FUNCTION TCPM**

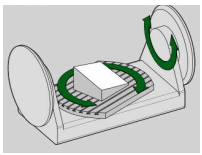
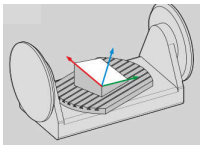
Интерпретация запрограммированной подачи

Система ЧПУ предоставляет следующие возможности интерпретации подачи:

Выбор	Функция
F TCP	С выбором **F TCP** система ЧПУ интерпретирует запрограммированную скорость подачи как относительную скорость между направляющей точкой инструмента и деталью.
F CONT	С выбором **F CONT** система ЧПУ интерпретирует запрограммированную подачу как контурную подачу. Система ЧПУ передает контурную подачу на соответствующие оси активного кадра программы.

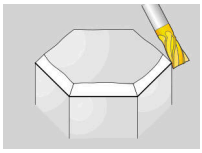
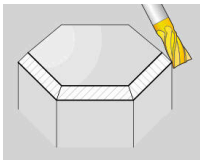
Интерпретация запрограммированных координат осей вращения

Система ЧПУ предлагает следующие возможности для интерпретации положения инструмента между начальной и конечной позициями:

Выбор	Функция
 **AXIS POS**	С выбором **AXIS POS** система ЧПУ интерпретирует запрограммированную координату как угол оси. Система ЧПУ позиционирует оси вращения на заданную в управляющей программе позицию. Выбор **AXIS POS** в основном предназначен для использования с перпендикулярно расположенными осями вращения. Только если запрограммированные координаты оси вращения правильно определяют желаемое выравнивание плоскости обработки (например, запрограммировано посредством CAM-системы), вы можете использовать **AXIS POS** также с другими кинематиками станков (например, 45° поворотными головками).
 **AXIS SPAT**	С выбором **AXIS SPAT** система ЧПУ интерпретирует запрограммированную координату как пространственный угол. Система ЧПУ предпочтительно преобразует пространственные углы как ориентацию системы координат и поворачивает только те оси, которые необходимы. С выбором **AXIS SPAT** вы можете использовать управляющую программу независимо от кинематики. При помощи опции **AXIS SPAT** вы определяете пространственные углы, относящиеся к входной системе координат **I-CS**. Заданные углы при этом выступают в качестве инкрементальных пространственных углов. Всегда программируйте в первом кадре после **FUNCTION TCPM** с **AXIS SPAT** все **SPA**, **SPB** и **SPC**, даже при пространственном угле 0°. **Дополнительная информация:** "Входная система координат I-CS", Стр. 1030

Интерполяция наклона инструмента между начальным и конечным положением

Система ЧПУ предлагает следующие возможности для интерпретации положения инструмента между запрограммированными начальной и конечной позициями:

Выбор	Функция
 **PATHCTRL AXIS**	С выбором **PATHCTRL AXIS** система ЧПУ интерполирует линейно между начальной и конечной точками. Используйте **PATHCTRL AXIS** в управляющей программе с небольшими изменениями наклона инструмента в каждом кадре программы. При этом угол в **TA** в цикле **32** должен быть большим. **Дополнительная информация:** "Цикл 32 DOPUSK ", Стр. 1239 Вы можете использовать **PATHCTRL AXIS** как для торцевого фрезерования, так и для периферийного фрезерования. **Дополнительная информация:** "3D-коррекция инструмента для торцевого фрезерования (опция #9)", Стр. 1150 **Дополнительная информация:** "3D-коррекция инструмента при периферийном фрезеровании (опция #9)", Стр. 1157
 **PATHCTRL VECTOR**	С выбором **PATHCTRL VECTOR** ориентация инструмента внутри одного кадра программы всегда лежит в одной плоскости, которая определяется начальной и конечной ориентацией. С помощью **PATHCTRL VECTOR** система ЧПУ создает даже при больших изменениях угла инструмента плоскую поверхность. Используйте **PATHCTRL VECTOR** в управляющей программе с большими изменениями наклона инструмента в каждом кадре программы.

В обоих случаях система ЧПУ перемещает запрограммированную направляющую точку инструмента по прямой линии между начальной и конечной позицией.

Для достижения максимально непрерывного многоосевого перемещения вы можете определить цикл **32** с **допуском для осей вращения**.

Дополнительная информация: "Цикл 32 DOPUSK ", Стр. 1239

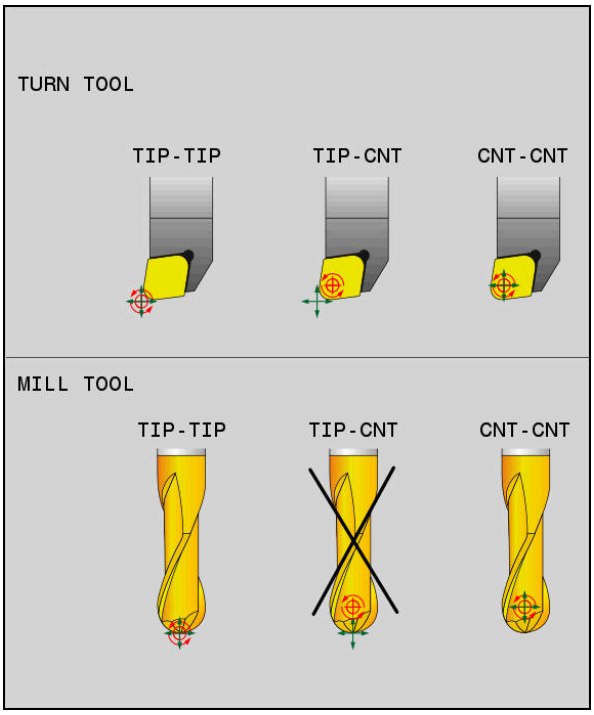
Выбор направляющей точки инструмента и точки поворота инструмента

Система ЧПУ предлагает следующие возможности для определения направляющей точки инструмента и точки поворота инструмента:

Подтвердить	Функция
REFPNT TIP-TIP	С выбором **REFPNT TIP-TIP** направляющая точка инструмента и точка поворота инструмента находятся на вершине инструмента.
REFPNT TIP-CENTER	С выбором **REFPNT TIP-CENTER** направляющая точка инструмента находится на вершине инструмента. Точка поворота инструмента находится в центральной точке инструмента. Выбор **REFPNT TIP-CENTER** оптимизирован для токарных инструментов (опция #50). Когда система ЧПУ позиционирует оси вращения, то точка поворота инструмента остается на том же месте. Это позволяет вам, например, изготавливать сложные контуры с многоосевым точением. **Дополнительная информация:** "Теоретическая и виртуальная вершина резца", Стр. 1138
REFPNT CENTER-CENTER	С выбором **REFPNT CENTER-CENTER** направляющая точка инструмента и точка поворота инструмента находятся в центре инструмента. С выбором **REFPNT CENTER-CENTER** вы можете отрабатывать сгенерированные CAM управляющие программы, которые выводятся для центральной точки инструмента, а инструмент по-прежнему измеряется по вершине. Это позволяет системе ЧПУ контролировать всю длину инструмента на наличие столкновений во время обработки. До сих пор вы могли использовать эту функцию, только "укоротив" инструмент с помощью **DL**, при этом система ЧПУ не контролировала оставшуюся длину инструмента. **Дополнительная информация:** "Данные инструмента в переменных", Стр. 1133 Если вы запрограммируете при помощи **REFPNT CENTER-CENTER** циклы фрезерования карманов, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. **Дополнительная информация:** "Обзор", Стр. 486

Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Определение точки привязки опционально. Если ничего не задавать, то система ЧПУ использует **REFPNT TIP-TIP**.



Варианты выбора для направляющей точки инструмента и точки поворота инструмента

Ограничение подачи линейных осей

С дополнительным вводом **F** вы можете ограничить подачу линейных осей при перемещении с осей вращения.

Это позволяет предотвратить быстрые компенсирующие движения, например, в случае движений отвода на ускоренном ходу.

Не выбирайте слишком маленькое значение для ограничения скорости подачи линейных осей, так как это может привести к сильным колебаниям скорости подачи в направляющей точке инструмента. Колебания подачи приводят к ухудшению качества поверхности.

Ограничение подачи работает при активной **FUNCTION TCPM** только при движениях с осями вращения, а не для чисто линейных движений осей.

Ограничение скорости подачи линейных осей действует до тех пор, пока вы не запрограммируете новое или до сброса **FUNCTION TCPM**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Оси вращения с зубчатым зацеплением Хирта должны для выполнения отклонения выводиться из зацепления. Во время выведения и наклона существует опасность столкновения!

- Инструмент должен быть отведен перед изменением положения наклонной оси

- Перед позиционированием с использованием **M91** или **M92** или перед кадром **TOOL CALL** необходимо сбросить функцию **FUNCTION TCPM**.
- Вы можете использовать следующие циклы с активной **FUNCTION TCPM**:
  - Цикл **32 DOPUSK**
  - Цикл **800 NASTR. SIST.KOORD.** (опция #50)
  - Цикл **882 ODNOVREMEN. CHERN. TOKARNAYA OBRAB** (опция #158)
  - Цикл **883 CHISTOVOE ODNOVREMENNOE TOCHENIE** (опция #158)
  - Цикл **444 IZMERENIYE V 3D**
- При торцевом фрезеровании во избежание повреждений контура используйте только сферические фрезы. В комбинации с другими формами инструмента проверьте управляющую программу с помощью рабочего пространства **Моделирование** на вероятность повреждения контура.

  Дополнительная информация: "Рекомендации", Стр. 1371

16

Коррекция

16.1 Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента

Применение

Вы можете использовать дельта-значения для коррекции длины и радиуса инструмента. Дельта-значения влияют на заданные и, следовательно, на активные размеры инструмента.

Дельта-значение длины инструмента **DL** действует по оси инструмента. Дельта-значение для радиуса инструмента **DR** действует только при скорректированных на радиус движениях перемещения с функциями траектории и циклами.

Дополнительная информация: "Функции траектории", Стр. 315

Смежные темы

- Коррекция радиуса инструмента

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
- Коррекция инструмента с помощью таблица коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

Описание функций

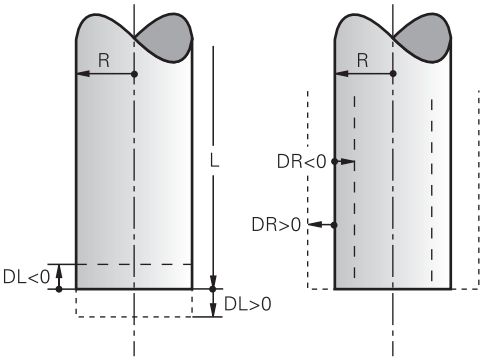
Система ЧПУ различает два типа дельта-значений:

- Дельта-значения в таблице инструментов используются для постоянных смещений инструмента, например, требующихся из-за износа.

  Эти дельта-значения вы определяете, например, с помощью контактного щупа. Система ЧПУ автоматически вводит дельта-значения в управление инструментом.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Дельта-значения в вызове инструмента используются для коррекции инструмента, которая действует только в текущей управляющей программе ,например, припуск детали.

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300



Дельта-значениями соответствуют отклонения длины и радиуса инструмента.

Положительное дельта-значение увеличивает текущую длину или радиус инструмента. В результате инструмент удаляет меньше материала во время обработки, например, для припуска детали.

При отрицательном дельта-значении вы уменьшаете текущую длину или радиус инструмента. В результате инструмент удаляет больше материала во время обработки.

Если вы хотите запрограммировать дельта-значения в управляющей программе, определите значение в вызове инструмента или с помощью таблицы коррекции.

Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300

Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

Вы также можете определить дельта-значения в вызове инструмента, используя переменные.

Дополнительная информация: "Данные инструмента в переменных", Стр. 1133

Коррекция длины инструмента

Система ЧПУ учитывает коррекцию длины инструмента, как только вы вызываете инструмент. Система ЧПУ корректирует длину инструмента только для инструментов с длиной L>0.

При коррекции длины инструмента Система ЧПУ учитывает дельта-значения из таблицы инструментов и из управляющей программы.

Активная длина инструмента = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L: Длина инструмента **L** из таблицы инструментов

Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

$\mathbf{DL}_{TAB}$: Дельта-значение длины инструмента **DL** из таблицы инструментов

Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

$\mathbf{DL}_{Prog}$: Дельта-значение длины инструмента **DL** из вызова инструмента или из таблицы коррекции

Действует последнее запрограммированное значение.

Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300

Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ использует длину инструмента, определенную в таблице инструментов, для корректировки длины инструмента. Неправильные значения длины приводят к неправильной коррекции длины инструмента. В случае инструментов с длиной **0**, а также после **TOOL CALL 0** система ЧПУ не выполняет коррекцию длины инструмента и проверку на столкновения. При последующем позиционировании инструмента существует опасность столкновения!

- Инструменты следует всегда определять с указанием фактической длины инструмента (не только значений разницы)
- Используйте **TOOL CALL 0** только для пустого шпинделя

Коррекция радиуса инструмента

Система ЧПУ учитывает коррекцию радиуса инструмента в следующих случаях:

- С активной коррекцией радиуса инструмента **RR** или **RL**

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
- В циклах обработки

  Дополнительная информация: "Циклы обработки", Стр. 453
- Для прямых **LN** с векторами нормали к поверхности

  Дополнительная информация: "Прямая LN", Стр. 1147

При коррекции радиуса инструмента система ЧПУ учитывает дельта-значения из таблицы инструментов и из управляющей программы.

Активный радиус инструмента = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R: Радиус инструмента **R** из таблицы инструментов

Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

$\mathbf{DR}_{TAB}$: Дельта-значение радиуса инструмента **DR** из таблицы инструментов

$\mathbf{DR}_{Prog}$: Дельта-значение радиуса инструмента **DR** из вызова инструмента или из таблицы коррекции

Действует последнее запрограммированное значение.

Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300

Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

Данные инструмента в переменных

При обработке вызова инструмента система ЧПУ вычисляет все специфичные для инструмента значения и сохраняет их в переменных.

Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределенными значениями", Стр. 1396

Активная длина инструмента и радиус инструмента:

Q-параметр	Функция
Q108	AKTIVNIJ RADIUS INSTR.
Q114	AKTIVNAJA DLINA INSTR.

После того, как система ЧПУ сохранила текущие значения внутри переменных, вы можете использовать переменные в управляющей программе.

Пример использования

Вы можете использовать параметр Q **Q108 AKTIVNIJ RADIUS INSTR.**, чтобы корректировать длину сферической фрезы на её центр, используя дельта-значения для длины инструмента.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

Это позволяет система ЧПУ контролировать весь инструмент на наличие столкновений и размеры в управляющей программе, хотя она и запрограммирована через центр сферы.

Рекомендации

- Система ЧПУ графически отображает дельта-значения из управления инструментом в моделировании. При дельта-значениях из управляющей программы или из таблиц коррекции, система ЧПУ изменяет только положение инструмента.

  Дополнительная информация: "Моделирование инструментов", Стр. 1546
- С помощью опционального машинного параметра **progToolCallDL** (№ 124501) производитель станка определяет, будут ли дельта-значения управления от вызова инструмента учитываться в рабочем пространстве **Позиции**.

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента", Стр. 300

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- При коррекция радиуса инструмента система ЧПУ учитывает до шести осей, включая оси вращения.

16.2 Коррекция радиуса инструмента

Применение

При активной коррекции радиуса инструмента система ЧПУ относится к позициям в управляющей программе не как к центру инструмента, а к его режущей кромке.

С коррекцией радиуса инструмента вы можете программировать по размерам из чертежа, не учитывая радиус инструмента. Это позволяет вам, например, после поломки инструмента использовать инструмент с другими размерами без изменения программы.

Смежные темы

- Точки привязки на инструменте

  Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Условия

- Определенные данные инструмента в управлении инструментом

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

При коррекции радиуса инструмента система ЧПУ учитывает активный радиус инструмента. Активный радиус инструмента получается из радиуса инструмента **R** и дельта-значения**DR** из управления инструментами и из управляющей программы.

Активный радиус инструмента = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

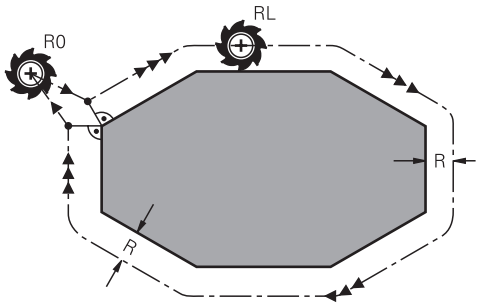
Дополнительная информация: "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130

Параллельные оси движения перемещения можно корректировать следующим образом:

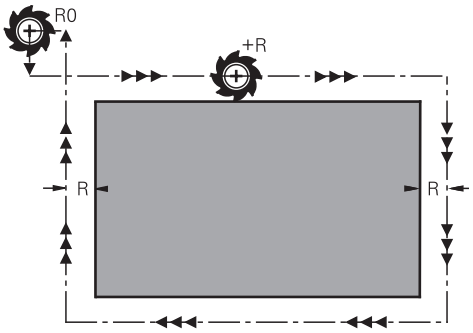
- **R+**: удлиняет параллельное оси перемещение на радиус инструмента
- **R-** : укорачивает параллельное оси перемещение на радиус инструмента

Кадр программы с функциями траектории может содержать следующие коррекции радиуса инструмента:

- **RL**: коррекция радиуса инструмента слева от контура
- **RR**: коррекция радиуса инструмента справа от контура
- **R0**: сброс активной коррекции радиуса инструмента, позиционирование по центральной точке инструмента

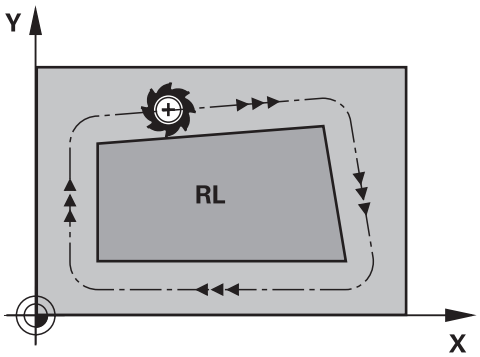


Перемещение с коррекцией на радиус с помощью функций траектории

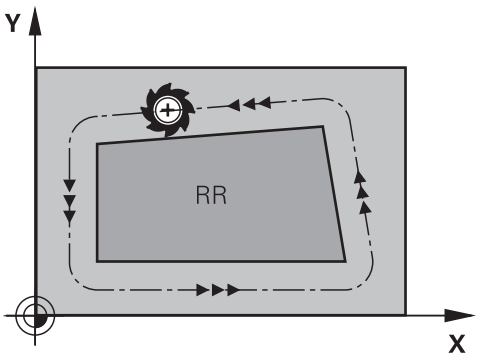


Перемещение с коррекцией на радиус с помощью параллельным осям перемещениям

При этом центр инструмента находится на расстоянии радиуса инструмента от запрограммированного контура. Понятия **справа** и **слева** обозначают положение инструмента в направлении перемещения по контуру заготовки.



RL: инструмент перемещается слева от контура



RR: инструмент перемещается справа от контура

Действие

Коррекция радиуса инструмента начинает действовать с кадра программы, в котором была запрограммирована. Коррекция радиуса инструмента действует модально и в конце кадра.

Поэтому, программируйте коррекцию радиуса инструмента только один раз, тогда, например, быстрее выполнять изменения.

Система ЧПУ сбрасывает коррекцию радиуса инструмента в следующих случаях:

- Кадр позиционирования с **R0**
- Функция **DEP** для выхода из контура
- Выбор новой управляющей программы

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Чтобы система ЧПУ могла выполнить подвод или покинуть контур, требуются безопасные позиции подвода и отвода. Эти позиции должны позволять выполнять компенсационные перемещения при активации и деактивации коррекции радиуса. Неправильные позиции могут привести к нарушению контура. Во время обработки существует риск столкновения!

- Программирование безопасных позиций подвода и отвода вне контура
- Учитывайте радиус инструмента
- Учитывайте стратегию подвода

- При активной коррекция радиуса инструмента, система ЧПУ отображает символ в рабочем пространстве **Позиции**.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- Между двумя кадрами программы с разными значениями коррекции на радиус **RR** и **RL** должен стоять минимум один кадр перемещения в плоскости обработки без коррекции радиуса (то есть с **R0**).
- При коррекция радиуса инструмента система ЧПУ учитывает до шести осей, включая оси вращения.

Примечания, связанные с обработкой углов

- Внешние углы:
  если была задана коррекция на радиус, то система ЧПУ ведет инструмент на внешних углах по переходному радиусу. При необходимости система ЧПУ уменьшает подачу на внешних углах, например при резком изменении направления.
- Внутренние углы:
  на внутренних углах система ЧПУ рассчитывает точку пересечения траекторий, по которым центр инструмента перемещается после коррекции. Из этой точки инструмент перемещается вдоль следующего элемента контура. Таким образом, предотвращается повреждение внутренних углов заготовки. Из этого следует, что произвольный выбор величины радиуса инструмента для определенного контура не допускается.

16.3 Коррекция радиуса резца токарных инструментов (опция #50)

Применение

Токарный инструмент имеет на конце инструмента радиус при вершине (**RS**). Поскольку запрограммированные пути перемещения основываются на теоретической вершине резца, то при обработке конусов, фасок и радиусов возникает искажение контура. SRK предотвращает появляющиеся из-за этого погрешности.

Смежные темы

- Данные токарных инструментов
  Дополнительная информация: "Данные инструмента", Стр. 269
- Коррекция радиуса с **RR** и **RL** в режиме фрезерования
  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134

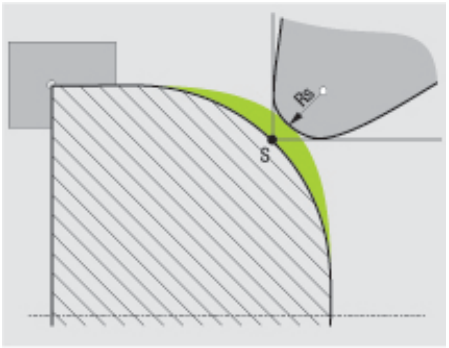
Условие

- Опция ПО #50 Точение
- Определены требуемые данные инструмента, требуемые для типа инструмента
  Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278

Описание функций

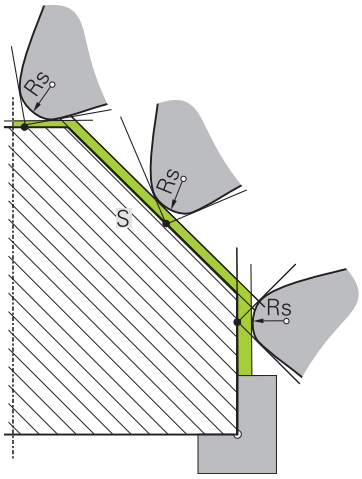
Система ЧПУ проверяет геометрию режущей кромки на основе угла при вершине **P-ANGLE** и установочного угла **T-ANGLE**. Элементы контура в цикле система ЧПУ обрабатывает настолько, насколько это возможно с соответствующим инструментом.

В циклах токарной обработки система ЧПУ автоматически выполняет коррекцию радиуса режущей кромки. В отдельных кадрах перемещения и внутри программируемых контуров активация коррекции радиуса режущей кромки выполняется при помощи **RL** или **RR**.



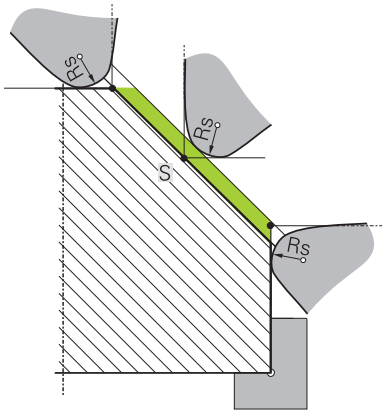
Смещение между радиусом режущей кромки **RS** и теоретической вершиной резца S.

Теоретическая и виртуальная вершина резца



Скос с теоретической вершиной инструмента

Теоретическая вершина инструмента действует в системе координат инструмента. При установке инструмента под углом позиция вершины инструмента поворачивается вместе с инструментом.



Скос с виртуальной вершиной инструмента

Виртуальная вершина инструмента активируется посредством **FUNCTION TCPM** и **REFPNT TIP-CENTER**. Обязательным условием расчета виртуальной вершины инструмента являются правильные данные об инструменте.

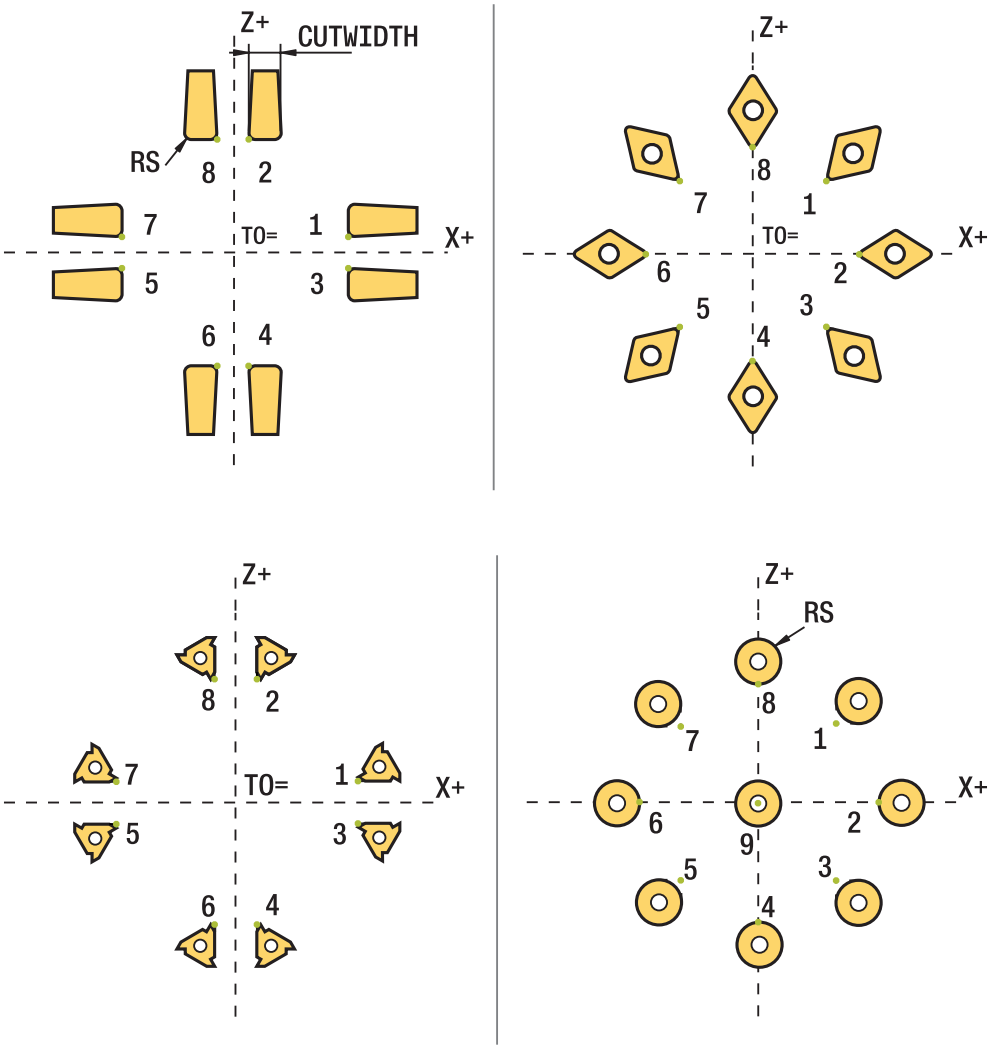
Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Виртуальная вершина инструмента действует в системе координат детали. При установке инструмента под углом виртуальная вершина инструмента не изменяется до тех пор, пока инструмент занимает то же положение **TO**. Система ЧПУ переключает индикацию состояния **TO** и виртуальную вершину инструмента автоматически, если инструмент покидает угловой диапазон, действующий, например для **TO 1**.

Виртуальная вершина инструмента позволяет выполнять параллельно осям продольную обработку и обработку в плоскости также без коррекции радиуса в соответствии с контуром.

Дополнительная информация: "Одновременная токарная обработка", Стр. 234

Рекомендации



- При нейтральной длине режущей кромки (**TO = 2, 4, 6, 8**) направление коррекции на радиус неоднозначно. В этих случаях SRK возможно только в пределах циклов.
- Система ЧПУ может выполнить коррекцию на радиус инструмента также во время обработки инструментом, установленным под углом.

  Активные дополнительные функции ограничивают при этом возможности:
  - Вместе с **M128** коррекцию радиуса режущей кромки можно использовать исключительно с циклами обработки
  - Вместе с **M144** или **FUNCTION TCPM** с **REFPNT TIP-CENTER** коррекция радиуса режущей кромки возможна также со всеми кадрами перемещения, например с **RL**/**RR**
- Если образуются остатки материала благодаря углу вспомогательной режущей кромки, система ЧПУ выдает предупреждение. При помощи машинного параметра **suppressResMatlWar** (№ 201010) можно деактивировать предупреждение.

16.4 Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции

Применение

С помощью таблицы коррекции вы можете сохранять коррекции в координатной системы инструмента (T-CS) или в координатной системе плоскости обработки (WPL-CS). Вы можете вызвать сохраненные коррекции при отработке управляющейпрограммы, для коррекции инструмента.

Таблицы коррекций предлагают следующие преимущества:

- Возможность изменение значений без изменения управляющей программы
- Изменение значений во время отработки управляющей программы

С помощью расширения таблицы вы определяете, в какой системе координат система ЧПУ выполняет коррекцию.

Система ЧПУ предоставляет следующие таблицы коррекции:

- tco (tool correction): коррекция в системе координат инструмента **T-CS**
- wco (workpiece correction): коррекция в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**

Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Смежные темы

- Содержимое таблиц коррекции

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.tco", Стр. 2036

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.wco", Стр. 2039
- Редактирование таблицы коррекции во время отработки программы

  Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951

Описание функций

Для коррекции инструментов с помощью таблицы коррекции необходимо выполнить следующие действия:

- Создать таблицу коррекции

  Дополнительная информация: "Создание таблицы коррекции", Стр. 2040
- Активировать таблицу коррекции в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Выбор таблицы коррекции с помощью SEL CORR-TABLE", Стр. 1142
- Или активировать таблицу коррекции вручную для отработки программ.

  Дополнительная информация: "Активация таблицы коррекции вручную", Стр. 1142
- Активация значений коррекции

  Дополнительная информация: "Активация значения коррекции с помощью FUNCTION CORRDATA", Стр. 1142

Вы можете редактировать значения таблицы коррекции в управляющей программе.

Дополнительная информация: "Доступ к табличным значениям ", Стр. 1967

Вы можете редактировать значения таблицы коррекции также во время отработки программы.

Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951

Коррекция инструмента в системе координат инструмента T-CS

С помощью таблицы коррекции ***.tco** вы определяете значения коррекции для инструмента в системе координат инструмента **T-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031

Коррекция действует следующим образом:

- Для фрезерных инструментов, как альтернатива дельта-значений из **TOOL CALL**

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
- Для токарных инструментов, как альтернатива **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (опция #50)

  Дополнительная информация: "Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50)", Стр. 1143
- Для шлифовального инструмента, как коррекция из **LO** и **R-OVR** (опция #156)

  Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988

Коррекция инструмента в системе координат плоскости обработки WPL-CS

Значения из таблицы коррекции с расширением ***.wco** действуют, как смещение в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027

Таблицы коррекции ***.wco** в основном используются для токарной обработки (опция #50).

Коррекция действует следующим образом:

- При токарной обработке, как альтернатива **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (опция #50)
- Смещение по X действует в радиусах

Если вы хотите выполнить смещение в WPL-CS у вас есть следующие возможности:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Смещение с помощью таблицы токарных инструментов
  - Дополнительный столбец **WPL-DX-DIAM**
  - Дополнительный столбец **WPL-DZ**

Смещения **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** и **FUNCTION CORRDATA WPL** альтернативные возможности программирования одного и того же смещения.

Смещения в системе координат плоскости обработки **WPL-CS** с помощью таблицы токарных инструментов действует дополнительно к функциям **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** и **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Активация таблицы коррекции вручную

Вы можете вручную активировать таблицу коррекций для режима работы **Отраб. программы**.

В режиме работы **Отраб. программы** окно **Настройки программы** содержит область **Таблицы**. В этой области вы можете выбрать для отработки программ таблицу нулевых точек и обе таблицы коррекции с помощью окна выбора.

Когда вы активируете таблицу, система ЧПУ отмечает эту таблицу статусом **M**.

16.4.1 Выбор таблицы коррекции с помощью SEL CORR-TABLE

Применение

Если вы применяете таблицы коррекции, то используйте функцию **SEL CORR-TABLE**, чтобы активировать желаемую таблицу коррекции из управляющей программы.

Смежные темы

- Активация корректирующих значений таблицы

  Дополнительная информация: "Активация значения коррекции с помощью FUNCTION CORRDATA", Стр. 1142
- Содержимое таблиц коррекции

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.tco", Стр. 2036

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.wco", Стр. 2039

Описание функций

Вы можете выбрать для управляющей программы, как таблицу ***.tco**, так и таблицу ***.wco**.

Ввод

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"
```
; выбор таблица коррекции **corr.tco**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SEL CORR-TABLE	Открыватель синтаксиса для выбора таблицы коррекции
TCS или **WPL**	Значение коррекции в координатной системы инструмента **T-CS** или в координатной системе плоскости обработки **WPL-CS**.
" " или **QS**	Путь к таблице Фиксированное имя или переменная Выбор возможен с помощью окна выбора

16.4.2 Активация значения коррекции с помощью FUNCTION CORRDATA

Применение

С помощью функции **FUNCTION CORRDATA** вы активируете строку таблицы коррекции для активного инструмента.

Смежные темы

- Выбор таблицы коррекции

  Дополнительная информация: "Выбор таблицы коррекции с помощью SEL CORR-TABLE", Стр. 1142
- Содержимое таблиц коррекции

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.tco", Стр. 2036

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.wco", Стр. 2039

Описание функций

Активированные значения коррекции действуют до следующей смены инструмента или до конца управляющей программы.

Если вы изменяете значение, то это изменение активно только после нового вызова коррекции.

Ввод

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; активация строки 1 таблицы коррекции ***.tco**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION CORRDATA	Открыватель синтаксиса для активации значения коррекции
TCS, **WPL** или **RESET**	Значение коррекции в координатной системы инструмента **T-CS** или в координатной системе плоскости обработки **WPL-CS** или сброс коррекции
#, **" "** или **QS**	Желаемая строка таблицы Фиксированный или переменный номер или имя Выбор возможен с помощью окна выбора Только при выборе **TCS** или **WPL**
TCS или **WPL**	Сброс в **T-CS** или в **WPL-CS** Только если выбрано **RESET**

16.5 Коррекция токарных инструментов с помощью FUNCTION TURNDATA CORR (опция #50)

Применение

Функция **FUNCTION TURNDATA CORR** позволяет определить дополнительные поправочные значения для активного инструмента. В **FUNCTION TURNDATA CORR** Вы можете задавать дельта-значения для длины инструмента в направлении оси X - **DXL** и Z - **DZL**. Значения коррекции действуют суммарно со значениями из таблицы токарных инструментов.

Вы можете определить коррекцию в координатной системы инструмента **T-CS** или в координатной системе плоскости обработки **WPL-CS**.

Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Смежные темы

- Дельта-значения в таблице токарного инструмента

  Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983
- Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

Условие

- Опция ПО #50 Точение
- Определены требуемые данные инструмента, требуемые для типа инструмента

  Дополнительная информация: "Данные инструмента для типов инструментов", Стр. 278

Описание функций

Вы определяете систему координат, в которой действует коррекция:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: поправка на инструмент активна в системе координат инструмента
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: коррекция на инструмент действует в системе координат заготовки

Функция **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** позволяет определить посредством **DRS** припуск на радиус режущей кромки. Благодаря этому можно программировать равноудаленный припуск на контур. При использовании просечного инструмента можно корректировать ширину просекания посредством **DCW**.

Коррекция на инструмент **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** действует всегда в системе координат инструмента, также во время обработки под углом.

ФУНКЦ. КОРРЕКТ.ДАННЫХ ПОВОРОТА действует всегда только на активный инструмент. Повторный вызов инструмента с помощью **TOOL CALL** деактивирует ее. При выходе из управляющей программы (например, PGM MGT) система ЧПУ автоматически сбрасывает значения коррекции.

Ввод

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; Коррекция инструмента в направлении Z, направлении X и по ширине инструмента для прорезного инструмента

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION TURNDATA CORR	Открыватель синтаксиса для коррекции токарного инструмента
CORR-TCS:Z/X или **CORR-WPL:Z/X**	Коррекция инструмента в координатной системы инструмента **T-CS** или в координатной системе плоскости обработки **WPL-CS**.
DZL:	дельта-значение для длины инструмента в направлении Z Необязательный элемент синтаксиса
DXL:	дельта-значение для длины инструмента в направлении X Необязательный элемент синтаксиса
DCW:	Дельта-значение ширины прорезного инструмента Только если выбрано **CORR-TCS:Z/X** Необязательный элемент синтаксиса
DRS:	Дельта-значение для радиуса вершины резца Только если выбрано **CORR-TCS:Z/X** Необязательный элемент синтаксиса

Указание

При интерполяционной токарной обработке функции **FUNCTION TURNDATA CORR** и **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** не действуют.

Если вы хотите скорректировать в цикле **292 TOCH. INTER. KONTUR** токарный инструмент, то вы должны сделать это в цикле или в таблице инструментов.

Дополнительная информация: "Цикл 292 TOCH. INTER. KONTUR (опция #96)", Стр. 689

16.6 3D коррекция инструмента (опция #9)

16.6.1 Основы

Система ЧПУ позволяет выполнять 3D-коррекцию инструмента в сгенерированных в CAM управляющихпрограммах с векторами нормалей к поверхности.

Дополнительная информация: "Прямая LN", Стр. 1147

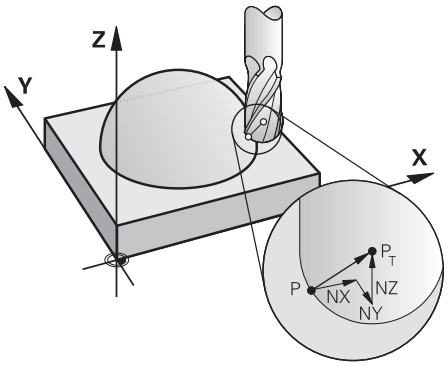
Система ЧПУ смещает инструмент в направлении нормали к поверхности на сумму дельта-значений из управления инструментами, вызова инструмента и таблиц коррекции.

Дополнительная информация: "Инструменты для 3D коррекции инструмента", Стр. 1149

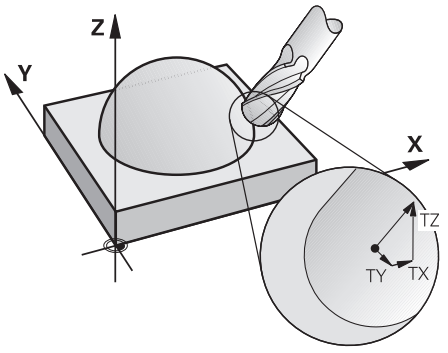
Используйте 3D коррекцию инструмента, например, в следующих случаях:

- Коррекция переточенных инструментов для компенсации небольших различий между запрограммированными и фактическими размерами инструмента.
- Коррекция сменных инструментов с разными диаметрами для компенсации больших различий между запрограммированными и фактическими размерами инструмента.
- Обработка с постоянным припуском на деталь, который, например, может служить чистовым припуском

3D коррекция инструмента помогает сэкономить время, поскольку не требуется новый расчет и вывод из CAM-системы.



Для дополнительного наклона инструмента кадры программы должны содержать вектор инструмента с компонентами TX, TY и TZ.



Обратите внимание на различия между торцевым и периферийным фрезерованием.

Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента для торцевого фрезерования (опция #9)", Стр. 1150

Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента при периферийном фрезеровании (опция #9)", Стр. 1157

16.6.2 Прямая LN

Применение

Прямые **LN** являются обязательным условием для 3D-коррекции. Внутри прямых **LN** вектор нормали к поверхности определяет направление трехмерной коррекции инструмента. Необязательный вектор инструмента определяет наклон инструмента.

Смежные темы

- Основы 3D-коррекции

  Дополнительная информация: "Основы", Стр. 1146

Условия

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2
- Управляющая программа созданная с помощью CAM

  Прямую **LN** вы не можете запрограммировать непосредственно в системе ЧПУ, но можете создать помощью CAM-системы.

  Дополнительная информация: "Управляющие программы сгенерированные в CAM", Стр. 1329

Описание функций

Как и при прямой **L** с помощью **LN** вы определяете координаты целевой точки.

Дополнительная информация: "Прямая L", Стр. 324

Дополнительно, прямые **LN** содержат вектор нормали к поверхности и необязательный вектор инструмента.

Ввод

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
LN	Открыватель синтаксиса для прямых с векторами
X, **Y**, **Z**	Координаты конечной точки прямой
NX, **NY**, **NZ**	Компоненты вектора нормали к поверхности
TX, **TY**, **TZ**	Компоненты вектора инструмента Необязательный элемент синтаксиса
R0, **RL** или **RR**	Коррекция радиуса инструмента **Дополнительная информация:** "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134 Необязательный элемент синтаксиса
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** или **F AUTO**	Подача **Дополнительная информация:** "Данные резания", Стр. 305 Необязательный элемент синтаксиса
M	Дополнительная функция Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

- Синтаксис NC-программы должен учитывать последовательность X, Y, Z для позиции NX, NY, NZ, а также TX, TY, TZ для векторов.
- Управляющий синтаксис кадров УП должен всегда содержать все координаты и все нормали к поверхности, даже если эти значения не изменились по сравнению с предыдущим кадром УП.
- Во избежание возможного уменьшения подачи при отработке программы необходимо точно рассчитывать векторы, с не менее 7 знаков после запятой.
- Сгенерированные CAM управляющие программы должны содержать нормализованные векторы.
- 3D-коррекция инструмента при помощи нормалей к поверхности действительна для координат по главным осям X, Y, Z.

Определение

Нормализированный вектор
Нормализированный вектор - это математическая величина, равная 1 и имеющая любое направление. Направление определяется компонентами X, Y и Z.

16.6.3 Инструменты для 3D коррекции инструмента

Применение

Вы можете использовать 3D коррекцию инструмента с формами инструментов «Концевая фреза», «Тороидальная концевая фреза» и «Сферическая концевая фреза».

Смежные темы

- Коррекция в управлении инструментом

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130
- Коррекция в вызове инструмента

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300
- Коррекция с помощью таблиц коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140

Описание функций

Вы различаете формы инструментов, используя столбцы **R** и **R2** управления инструментом:

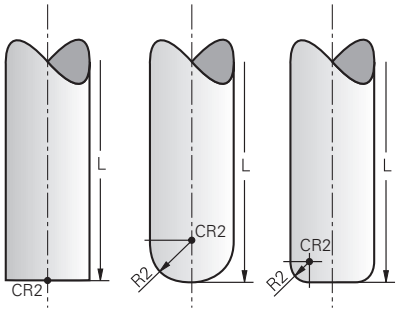
- Концевая фреза: **R2** = 0
- Тороидальная фреза: **R2** > 0
- Сферическая фреза: **R2** = **R**

Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

С помощью дельта-значений **DL**, **DR** и **DR2** вы настраиваете значения из управления инструментом в соответствии с фактическим инструментом.

Затем система ЧПУ выполняет коррекцию положения инструмента на величину суммы дельта-значений из таблицы инструмента и запрограммированной коррекции инструмента (кадра вызова инструмента или таблицы коррекции).

Вектор нормали к поверхности для прямых **LN** определяет направление, в котором система ЧПУ корректирует инструмент. Вектор нормали к поверхности всегда направлен в центр радиуса инструмента 2 CR2.



Положение CR2 для отдельных форм инструментов

Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Рекомендации

- Вы определяете инструменты в управлении инструментами. Общая длина инструмента соответствует расстоянию между точкой привязки держателя инструмента и вершиной инструмента. Только с помощью общей длины система ЧПУ контролирует весь инструмент на наличие столкновений.

  Если вы определяете сферическую фрезу с помощью общей длины, а управляющая программа выводится по центру сферы, то система ЧПУ должна учитывать разницу. При вызове инструмента в управляющей программе определите радиус сферы как отрицательное дельта-значение в **DL** и, таким образом, сместите направляющую точку инструмента в центральную точку инструмента.
- Если вы установили инструмент с припуском (положительное дельта-значение), система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. Сообщение об ошибке можно отменить с помощью функции **M107**.

  Дополнительная информация: "Разрешить положительные припуски на инструмент с M107 (опция #9)", Стр. 1385

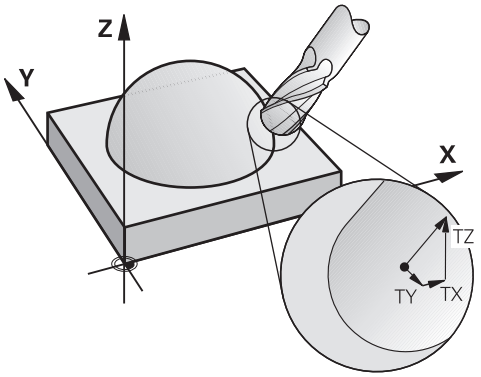
  Используйте моделирование, чтобы убедиться, что припуск размера инструмента не повредит контуры.

16.6.4 3D-коррекция инструмента для торцевого фрезерования (опция #9)

Применение

Торцевое фрезерование - это обработка торцевой поверхностью инструмента.

Система ЧПУ смещает инструмент в направлении нормали к поверхности на сумму дельта-значений из управления инструментами, вызова инструмента и таблиц коррекции.



Условия

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2
- Станок с автоматически позиционируемыми поворотными осями
- Вывод векторов нормали к поверхности из CAM-системы

  Дополнительная информация: "Прямая LN", Стр. 1147
- Программа ЧПУ с **M128** или **FUNCTION TCPM**

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Описание функций

Возможны следующие варианты торцевого фрезерования:

- Кадр **LN** без ориентации инструмента, **M128** или **FUNCTION TCPM** активно: инструмент перпендикулярен контуру детали
- Кадр **LN** с ориентацией инструмента **T**, **M128** или **FUNCTION TCPM** активно: инструмент сохраняет указанную ориентацию инструмента
- Кадр **LN** без **M128** или **FUNCTION TCPM**: система ЧПУ игнорирует вектор направления **T**, даже если он определен

Пример

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Компенсация невозможна
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Возможна компенсация перпендикулярно контуру
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Возможна компенсация, DL действует вдоль вектора T, DR2 вдоль вектора N
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Возможна компенсация перпендикулярно контуру

Рекомендации

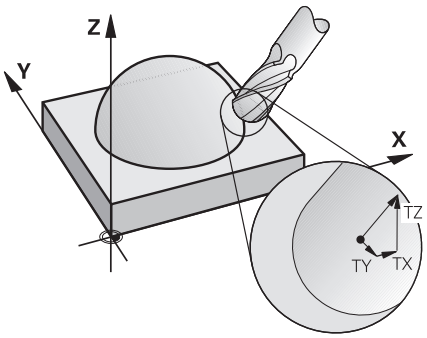
УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Оси вращения одного станка могут быть ограничены в перемещении (например, B-ось головки в диапазоне от -90° до +10°). Изменение угла наклона более чем на +10° может при этом приводить к повороту оси стола на 180°. Во время движения отклонения существует опасность столкновения!

- Перед наклоном необходимо запрограммировать безопасную позицию
- Внимательно проверьте управляющую программу или ее часть в режиме **Покадрово**

- Если в кадре **LN** не определена ориентация инструмента, то система ЧПУ удерживает инструмент перпендикулярно контуру детали при активной **TCPM**.

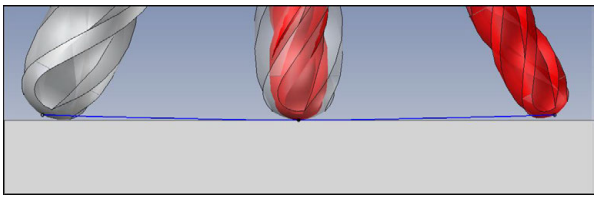


- Если в **LN**-кадре задана ориентация инструмента **T** и одновременно с этим активна функция M128 (**FUNCTION TCPM**), система ЧПУ автоматически позиционирует оси вращения станка таким образом, чтобы инструмент достиг предусмотренной ориентации. Если **M128** (или **FUNCTION TCPM**) не активирована, система ЧПУ игнорирует вектор направления **T**, даже если он определен в **LN**-кадре.
- Система ЧПУ не может автоматически позиционировать оси вращения на всех станках.
- Система ЧПУ использует для 3D-коррекции инструмента в основном заданные **дельта-значения**. Общий радиус инструмента (**R** + **DR**) система ЧПУ рассчитывает только после включения функции **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента с суммарным радиусом инструмента с помощью FUNCTION PROG PATH (опция #9)", Стр. 1159

Примеры

Коррекция переточенной сферической фрезы
Вывод CAM через вершину инструмента



Вы используете переточенную сферическую фрезу Ø 5.8 мм вместо Ø 6 мм.
Управляющая программа имеет следующую структуру:

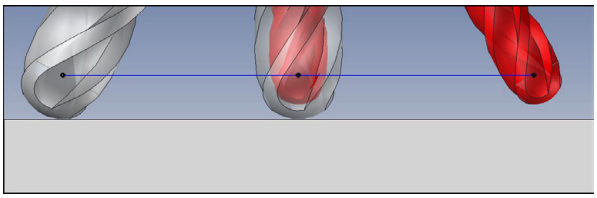
- Вывод CAM для сферической фрезы Ø 6 мм
- Вывод точек по вершине инструмента
- Векторная программа с векторами нормалей к поверхности

Предлагаемое решение:

- Измерение инструмента по вершине инструмента
- Внос коррекции инструмента в таблицу инструментов:
  - **R** и **R2** теоретические данные инструмента из CAM-системы
  - **DR** и **DR2** разница между заданным и фактическим значением

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Таблица инструмента	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Коррекция переточенной сферической фрезы
Вывод CAM через центр инструмента



Вы используете переточенную сферическую фрезу Ø 5.8 мм вместо Ø 6 мм.
Управляющая программа имеет следующую структуру:

- Вывод CAM для сферической фрезы Ø 6 мм
- Вывод точек по центру инструмента
- Векторная программа с векторами нормалей к поверхности

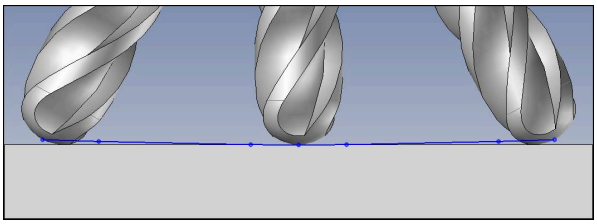
Предлагаемое решение:

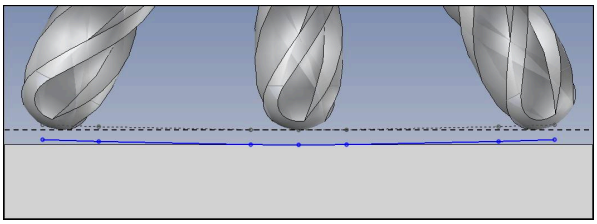
- Измерение инструмента по вершине инструмента
- Функция TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Внос коррекции инструмента в таблицу инструментов:
  - **R** и **R2** теоретические данные инструмента из CAM-системы
  - **DR** и **DR2** разница между заданным и фактическим значением

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Таблица инструмента	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

С помощью TCPM **REFPNT CNT-CNT** значения коррекции инструмента для выходных данных по вершине инструмента или центру сферы идентичны.

Создание припуска на детали
Вывод CAM по вершине инструмента





Вы используете сферическую фрезу Ø 6 мм и хотите оставить припуск 0,2 мм на контуре.

Управляющая программа имеет следующую структуру:

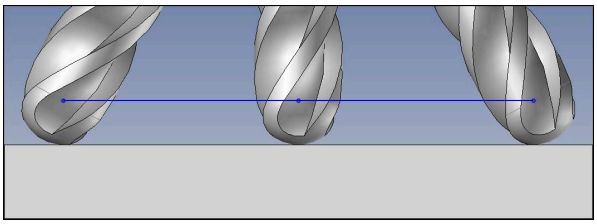
- Вывод CAM для сферической фрезы Ø 6 мм
- Вывод точек по вершине инструмента
- Векторная программа с векторами нормалей к поверхности и векторами инструментов

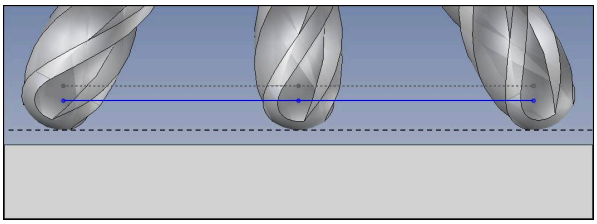
Предлагаемое решение:

- Измерение инструмента по вершине инструмента
- Внос коррекции инструмента в кадр TOOL CALL:
  - **DL**, **DR** и **DR2** - желаемый припуск
- С помощью **M107** подавляется сообщение об ошибке

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Таблица инструмента	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Создание припуска на детали
Вывод CAM по центру инструмента





Вы используете сферическую фрезу Ø 6 мм и хотите оставить припуск 0,2 мм на контуре.

Управляющая программа имеет следующую структуру:

- Вывод CAM для сферической фрезы Ø 6 мм
- Вывод точек по центру инструмента
- Функция TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Векторная программа с векторами нормалей к поверхности и векторами инструментов

Предлагаемое решение:

- Измерение инструмента по вершине инструмента
- Внос коррекции инструмента в кадр TOOL CALL:
  - **DL**, **DR** и **DR2** - желаемый припуск
- С помощью **M107** подавляется сообщение об ошибке

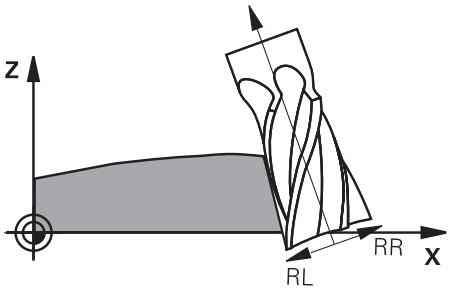
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Таблица инструмента	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

16.6.5 3D-коррекция инструмента при периферийном фрезеровании (опция #9)

Применение

Периферийное фрезерование - это обработка периферийной цилиндрической поверхностью инструмента.

Система ЧПУ смещает инструмент перпендикулярно направлению движения и перпендикулярно направлению инструмента на сумму дельта-значений из управления инструментами, вызова инструмента и таблиц коррекции.



Условия

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2
- Станок с автоматически позиционируемыми поворотными осями
- Вывод векторов нормали к поверхности из CAM-системы

  Дополнительная информация: "Прямая LN", Стр. 1147
- Управляющая программа с пространственными углами
- Управляющая программа с **M128** или **FUNCTION TCPM**

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
- Управляющая программа с коррекция радиуса инструмента **RL** или **RR**

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134

Описание функций

Возможны следующие варианты для периферийного фрезерования:

- Кадр **L** с запрограммированными осями вращения, **M128** или **FUNCTION TCPM** активно, направление коррекции с коррекцией радиуса **RL** или **RR** определено.
- Кадр **LN** с ориентацией инструмента **T** перпендикулярно N-вектору, **M128** или **FUNCTION TCPM** активна
- Кадр **LN** с ориентацией инструмента **T** без N-вектора, **M128** или **FUNCTION TCPM** активна

Пример

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Возможна компенсация, направление коррекции RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Возможна компенсация
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Возможна компенсация

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Оси вращения одного станка могут быть ограничены в перемещении (например, B-ось головки в диапазоне от -90° до +10°). Изменение угла наклона более чем на +10° может при этом приводить к повороту оси стола на 180°. Во время движения отклонения существует опасность столкновения!

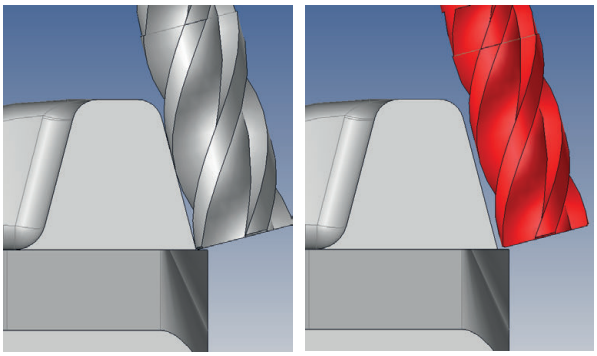
- Перед наклоном необходимо запрограммировать безопасную позицию
- Внимательно проверьте управляющую программу или ее часть в режиме **Покадрово**

- Система ЧПУ не может автоматически позиционировать оси вращения на всех станках.
- Система ЧПУ использует для 3D-коррекции инструмента в основном заданные **дельта-значения**. Общий радиус инструмента (**R** + **DR**) система ЧПУ рассчитывает только после включения функции **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента с суммарным радиусом инструмента с помощью FUNCTION PROG PATH (опция #9)", Стр. 1159

Пример

Коррекция переточенной концевая фрезы
Вывод CAM через центр инструмента



Вы используете переточенную концевую фрезу Ø 5.8 мм вместо 12 мм.
Управляющая программа имеет следующую структуру:

- Вывод CAM для концевой фрезы Ø 12 мм
- Вывод точек по центру инструмента
- Векторная программа с векторами нормалей к поверхности и векторами инструментов

  Или:
- Программа открытым текстом с активной коррекцией радиуса инструмента **RL**/**RR**

Предлагаемое решение:

- Измерение инструмента по вершине инструмента
- С помощью **M107** подавляется сообщение об ошибке
- Внос коррекции инструмента в таблицу инструментов:
  - **R** и **R2** теоретические данные инструмента из CAM-системы
  - **DR** и **DL** разница между заданным и фактическим значением

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Таблица инструмента	+6	+0	+0	-0,1	+0

16.6.6 3D-коррекция инструмента с суммарным радиусом инструмента с помощью FUNCTION PROG PATH (опция #9)

Применение

При помощи функции **FUNCTION PROG PATH** вы определяете, соотносит ли система ЧПУ трехмерную коррекцию на радиус, как и прежде, только с дельта-значениями или с суммарным радиусом инструмента.

Смежные темы

- Основы 3D-коррекции

  Дополнительная информация: "Основы", Стр. 1146
- Инструменты для 3D-коррекции

  Дополнительная информация: "Инструменты для 3D коррекции инструмента", Стр. 1149

Условия

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2
- Управляющая программа созданная с помощью CAM

  Прямую **LN** вы не можете запрограммировать непосредственно в системе ЧПУ, но можете создать помощью CAM-системы.

  Дополнительная информация: "Управляющие программы сгенерированные в CAM", Стр. 1329

Описание функций

Если вы включите **FUNCTION PROG PATH**, то запрограммированные координаты в точности соответствуют координатам контура.

Система ЧПУ рассчитывает в случае трехмерной коррекции на весь радиус инструмента **R + DR** и весь радиус угла **R2 + DR2**.

С помощью функции **FUNCTION PROG PATH OFF** выключается специальная интерпретация.

Система ЧПУ рассчитывает в случае трехмерной коррекции на радиус только дельта-значения **DR** и **DR2**.

После включения функции **FUNCTION PROG PATH** интерпретация запрограммированной траектории в качестве контура для всех трехмерных коррекций действует до тех пор, пока функция не будет деактивирована оператором.

Ввод

```
11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ; Использование суммарного радиуса инструмента для 3D-коррекции.
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION PROG PATH	Открыватель синтаксиса для интерпретации запрограммированного пути
IS CONTOUR или **OFF**	Использовать суммарный радиус инструмента или только дельта-значения для 3D-коррекции

16.7 Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)

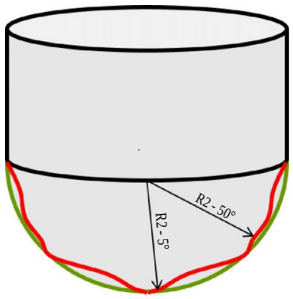
Применение

Эффективный радиус шаровой фрезы отличается в производственных условиях от идеальной формы. Максимальную неточность формы определяет производитель инструмента. Распространенное значение отклонения лежит между 0,005 мм и 0,01 мм.

Отклонения формы инструмента хранятся в виде таблицы корректирующих значений. Таблица содержит значения углов и измеренную в них погрешность заданного радиуса **R2**.

С помощью опции ПО **3D-ToolComp** (опция #92), система ЧПУ компенсирует положение на величину коррекции, зависящую от действительной точки контакта инструмента, которая определена в таблице корректирующих значений.

Дополнительно, опция ПО **3D-ToolComp** позволяет реализовать для 3D-калибровку контактного щупа. При этом, погрешности, определённые при калибровке контактного щупа, сохраняются в таблице корректирующих значений.



Смежные темы

- Таблица значений коррекции *.3DTC

  Дополнительная информация: "Таблица значений коррекции *.3DTC", Стр. 2040
- 3D-калибровка контактного щупа

  Дополнительная информация: "Калибровка контактного щупа детали", Стр. 1574
- 3D-измерение с помощью контактного щупа

  Дополнительная информация: "Цикл 444 IZMERENIYE V 3D ", Стр. 1814
- 3D-коррекция для сгенерированных в CAM управляющих программах с нормалями к поверхности

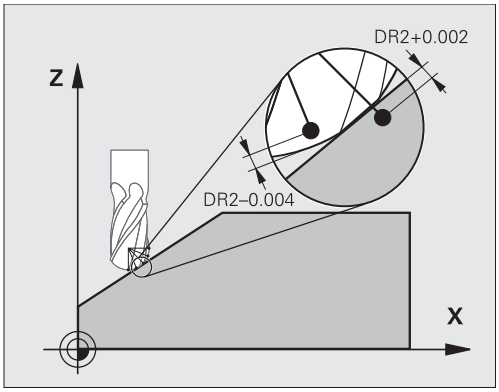
  Дополнительная информация: "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146

Условия

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2
- Опция ПО #92 3D-ToolComp
- Вывод векторов нормали к поверхности из CAM-системы
- Инструмент соответствующим образом определен в управлении инструментом:
  - Значение 0 в столбце **DR2**
  - Имя связанной таблицы значений коррекции в столбце **DR2TABLE**

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

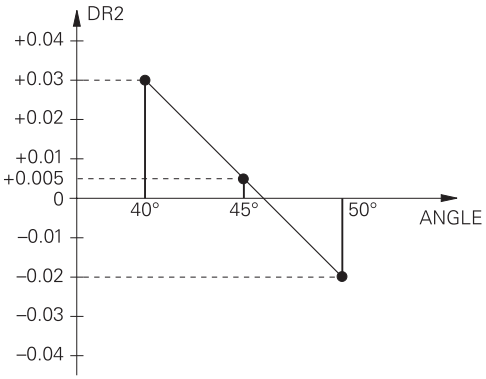
Описание функций



Если управляющая программа отрабатывается с векторами нормали к поверхности и в таблице инструмента TOOL.T активному инструменту присвоено значение коррекции (столбец DR2TABLE), то система ЧПУ использует значения и таблицы корректирующих значений вместо значений коррекции DR2 из TOOL.T.

При этом система ЧПУ учитывает значение коррекции из таблицы корректирующих значений, которое задано для текущей точки касания детали инструментом. Если точка касания лежит между двумя точками коррекции, то система ЧПУ выполняет линейную интерполяцию значения коррекции по двум ближайшими углам.

Значение угла	Значение коррекции
40°	0,03 мм, измерено
50°	-0.02 мм, измерено
45° (точка касания)	+0.005 мм, интерполировано



Рекомендации

- Если система ЧПУ не может рассчитать значение коррекции посредством интерполяции, выводится сообщение об ошибке.
- Несмотря на полученные положительные значения коррекции, функция **M107** (подавление сообщения об ошибке при положительном значении коррекции) не требуется.
- Система ЧПУ рассчитывает либо DR2 из TOOL.T, либо значение коррекции из таблицы корректирующих значений. Дополнительное смещение, такое как припуск поверхности, при необходимости, вы можете задать управляющей программе (таблица коррекции **.tco** или кадр **TOOL CALL**).

17

Файлы

17.1 Управление файлами

17.1.1 Основы

Применение

В режиме управления файлами система ЧПУ показывает диски, папки и файлы. Вы можете, например, создавать или удалять папки или файлы и подключать диски.

Управление файлами включает режим работы **Файлы** и рабочее пространство **Открыть файл**.

Смежные темы

- Резервное копирование данных

  Дополнительная информация: "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134
- Подключить сетевой диск

  Дополнительная информация: "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097

Описание функций

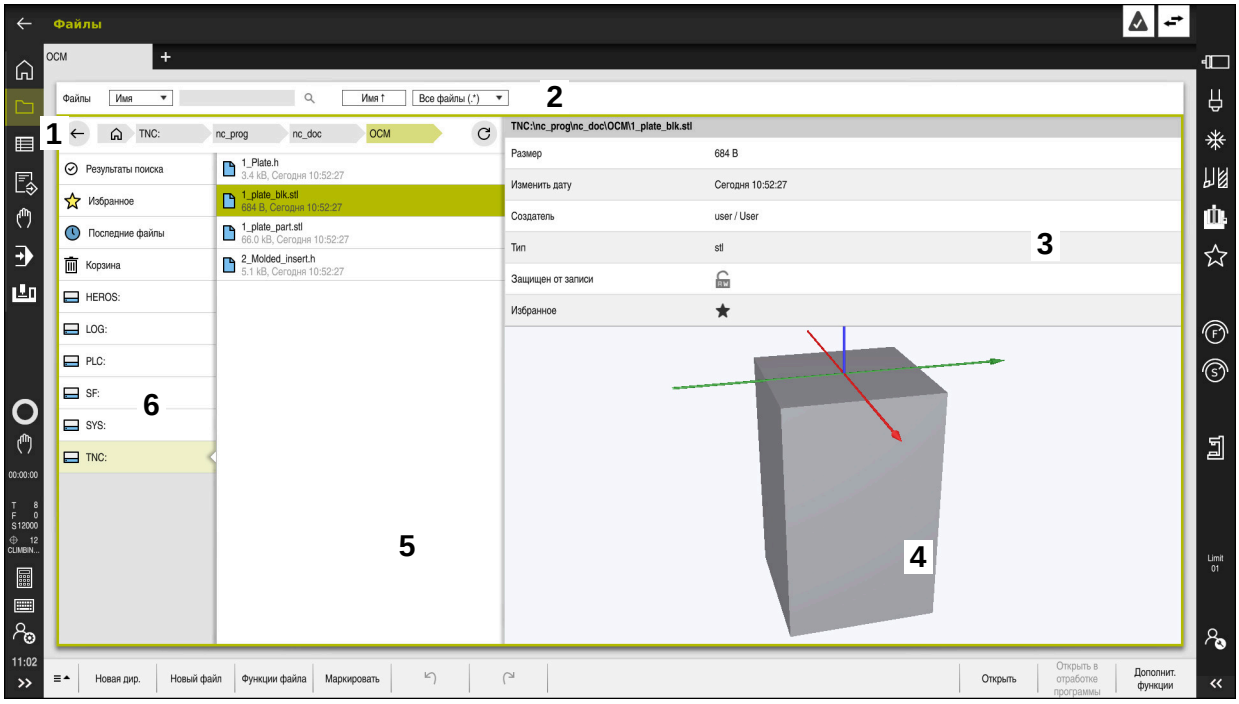
Символы и экранные клавиши

Управление файлами содержит следующие символы и экранные клавиши:

Символ, экранная клавиша или сочетание клавиш	Значение
	Переименовать
CTRL+C	Копировать
CTRL+X	Вырезать
	Удалить
	Избранное
	Извлечь USB устройство
	Активировать защиту от записи Только в режиме работы **Файлы**
	Деактивировать защиту от записи Только в режиме работы **Файлы**
Новая дир.	Создать новую директорию

Символ, экранная клавиша или сочетание клавиш	Значение
Новый файл	Создать новый файл Новые таблицы вы создаете в режиме работы **Таблицы**. **Дополнительная информация:** "Режим работы Таблицы", Стр. 1960
Функции файла	Система ЧПУ откроет контекстное меню. **Дополнительная информация:** "Контекстное меню", Стр. 1523 Только в режиме работы **Файлы**
Маркировать CTRL+ПРОБЕЛ	Система ЧПУ выделяет файл и открывает панель действий. Только в режиме работы **Файлы**
CTRL+Z	Отмена операции
CTRL+Y	Восстановить действие
Открыть	Система ЧПУ откроет файл в подходящем режиме работы или приложении.
Открыть в отработке программы	Система ЧПУ откроет файл в режиме работы **Отраб. программы**. Только в режиме работы **Файлы**
Дополнит. функции	Система ЧПУ откроет меню выбора со следующими функциями: ■ **Обновить TAB / PGM** Адаптация формата и содержимого файлов iTNC 530 **Дополнительная информация:** "Адаптация файла из iTNC 530", Стр. 1177 ■ **Подключить сетевой диск** **Дополнительная информация:** "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097 Только в режиме работы **Файлы**

Области в управлении файлами



Режим работы **Файлы**

1 Строка навигации

В строке навигации система ЧПУ показывает положение текущей папки в структуре директорий. Вы можете использовать отдельные элементы строки навигации, чтобы перейти к более высоким уровням директорий.

2 Строка заголовка

- Полнотекстовый поиск

  Дополнительная информация: "Полнотекстовый поиск в строка заголовка", Стр. 1169
- Сортировка

  Дополнительная информация: "Сортировка в строке заголовка", Стр. 1169
- Фильтр

  Дополнительная информация: "Фильтры в строке заголовка", Стр. 1169

3 Информационная область

Дополнительная информация: "Информационная область", Стр. 1169

4 Область предварительного просмотра

В области предварительного просмотра система ЧПУ показывает предварительный просмотр выбранного файла, например, фрагмент управляющей программы.

5 Столбец содержимого

В столбце содержимого система ЧПУ показывает все директории и файлы, которые вы выбираете с помощью строки навигации.

Система ЧПУ, может отображать следующие статусы файла:

- **M**: Файл активен в режиме работы **Отраб. программы**
- **S**: Файл активен в режиме работы **Моделирование**
- **E**: Файл активен в режиме работы **Программирование**

6 Столбец навигации

Дополнительная информация: "Столбец навигации", Стр. 1170

Полнотекстовый поиск в строка заголовка

С помощью полнотекстового поиска вы можете искать любую последовательность символов в имени или в содержимом файлов. Система ЧПУ ищет только в подчинённой структуре выбранного диска или директории.

С помощью раскрывающегося меню выберите, будет ли система ЧПУ искать имена или содержимое файлов.

Вы можете использовать ***** в качестве подстановочного символа. Этот подстановочный символ может заменять отдельные символы или целое слово. Вы также можете использовать подстановочный символ для поиска определенных типов файлов, например, ***.pdf**.

Сортировка в строке заголовка

Вы можете сортировать директории и файлы в порядке возрастания или убывания по следующим критериям:

- **Имя**
- **Тип**
- **Размер**
- **Изменить дату**

При сортировке по имени или типу система ЧПУ сортирует файлы в алфавитном порядке.

Фильтры в строке заголовка

Вы можете фильтровать директории и файлы, используя следующие стандартные фильтры:

- **Управляющие программы (.H,.I)**
- **Файл УП открытым текстом (. h)**
- **Файл ДИН/ИСО (.I)**
- **Текстовый файл (.TXT)**
- **Все файлы (.*)**

Если вы хотите фильтровать по файлам другого типа, то вы можете искать с помощью подстановочного символа в полнотекстовом поиске.

Дополнительная информация: "Полнотекстовый поиск в строка заголовка", Стр. 1169

Информационная область

В информационной области система ЧПУ показывает путь к файлу или директории.

Дополнительная информация: "Путь", Стр. 1170

В зависимости от выбранного элемента система ЧПУ также отображает следующую информацию:

- **Размер**
- **Изменить дату**
- **Создатель**
- **Тип**

В информационной области можно выбрать следующие функции:

- Активация и деактивация защиты от записи
- Добавление или удаление избранного

Столбец навигации

Столбец навигации предлагает следующие варианты навигации:

- **Результаты поиска**

  Система ЧПУ отобразит результат полнотекстового поиска. Без предварительного поиска или при отсутствии результатов область пуста.
- **Избранное**

  Система ЧПУ показывает все директории и файлы, которые вы отметили как избранные.
- **Последние файлы**

  Система ЧПУ показывает 15 последних открытых файлов.
- **Корзина**

  Система ЧПУ перемещает удаленные папки и файлы в корзину. Вы можете восстановить эти файлы или очистить корзину через контекстное меню.

  Дополнительная информация: "Контекстное меню", Стр. 1523
- Диски, например, **TNC:**

  Система ЧПУ показывает внутренние и внешние диски, например, USB-устройство.

Разрешенные символы

Вы можете использовать следующие символы для имен дисков, директорий и файлов:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Используйте только перечисленные символы, иначе могут возникнуть проблемы, например, при передаче данных.

Следующие символы имеют функцию и поэтому не должны использоваться в имени:

Символ	Функция
.	Отделяет тип файла
\ /	Разделяет диск, директорию и файл в пути
:	Разделяет обозначение дисков

Имя

Когда вы создаете файл, сначала определите имя. Далее следует расширение файла, состоящее из точки и типа файла.

Путь

Максимально допустимая длина пути составляет 255 знаков. В длину пути входят имена диска, директории и файла вместе с расширением.

Абсолютный путь

Абсолютный путь указывает уникальное местоположение файла. Спецификация пути начинается с диска и содержит путь через структуру директорий к месту хранения файла, например, **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Если вызываемый файл перемещается, то абсолютный путь необходимо создать заново.

Относительный путь

Относительный путь указывает положение файла по отношению к вызывающему файлу. Спецификация пути содержит путь через структуру папок к месту хранения файла, начиная с вызывающего файла, например, **demo\reset.H**. Если файл перемещается, то относительный путь необходимо создать заново.

Типы файлов

Вы можете определить тип файла в верхнем или нижнем регистре.

Типы файлов, специфичные для HEIDENHAIN

Система ЧПУ может открывать следующие специфичные для HEIDENHAIN типы файлов:

Тип файла	Применение
H	Управляющая программа открытым текстом HEIDENHAIN **Дополнительная информация:** "Содержимое управляющей программы", Стр. 203
I	Управляющая программа с командами DIN/ISO
HC	Определение контура для smarT.NC-программирования из iTNC 530
HU	Основная программа для smarT.NC-программирования из iTNC 530
3DTC	Таблица с зависимыми от угла зацепления 3D-коррекциями инструмента **Дополнительная информация:** "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161
D	Таблица с нулевыми точками детали **Дополнительная информация:** "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
DEP	Автоматически сгенерированная таблица с дополнительными данными от управляющей программы, например, файл использования инструмента **Дополнительная информация:** "Файл использования инструмента", Стр. 2009
P	Таблица для обработки палет **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
PNT	Таблица с позициями обработки, например, для обработки нерегулярных шаблонов точек **Дополнительная информация:** "Таблица точек", Стр. 2022
PR	Таблица с точек привязки детали **Дополнительная информация:** "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Тип файла	Применение
TAB	Свободно определяемая таблица, например, для файлов протокола или в качестве таблиц WMAT и TMAT для автоматического расчета режимов резания. **Дополнительная информация:** "Свободно определяемые таблицы", Стр. 2014 **Дополнительная информация:** "Калькулятор режимов резания", Стр. 1528
TCH	Таблица с оснащением магазина инструментов **Дополнительная информация:** "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006
T	Таблица инструментов из всех технологий **Дополнительная информация:** "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
TP	Таблица контактных щупов **Дополнительная информация:** "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001
TRN	Таблица токарных инструментов **Дополнительная информация:** "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983
GRD	Таблица шлифовальных инструментов **Дополнительная информация:** "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988
DRS	Таблица правочных инструментов **Дополнительная информация:** "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
TNCDRW	Описание контура в виде 2D-чертежа **Дополнительная информация:** "Графическое программирование", Стр. 1461
M3D	Формат, например, для держателя инструмента или тела столкновения (опция #40) **Дополнительная информация:** "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196
TNCBCK	Файл для резервного копирования и восстановления данных **Дополнительная информация:** "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134

Система ЧПУ открывает указанные типы файлов с помощью встроенного в систему ЧПУ приложения или программы в HEROS.

Дополнительная информация: "Открытие файлов с помощью приложений", Стр. 2154

Стандартизированные типы файлов

Система ЧПУ может открывать следующие стандартизированные типы файлов:

Тип файла	Применение
CSV	Текстовый файл для хранения или обмена просто структурированными данными **Дополнительная информация:** "Импорт и экспорт данных инструмента", Стр. 293
XLSX (XLS)	Тип файла различных программ электронных таблиц, например, например Microsoft Excel
STL	3D-модель, созданная из треугольных полигонов, например, зажимные устройства **Дополнительная информация:** "Экспорт смоделированной детали в виде файла STL", Стр. 1548
DXF	2D-CAD файлы
IGS/IGES STP/STEP	3D-CAD файлы **Дополнительная информация:** "Открытие CAD-файлов с помощью CAD-Viewer", Стр. 1481
CHM	Файлы справки в скомпилированном или упакованном виде
CFG	Файлы конфигурации системы ЧПУ **Дополнительная информация:** "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196 **Дополнительная информация:** "Машинные параметры", Стр. 2138
CFT	3D-данные параметрируемого шаблона держателя инструмента **Дополнительная информация:** "Управление держателями инструмента", Стр. 296
CFX	3D-данные геометрически определенного держателя инструмента **Дополнительная информация:** "Управление держателями инструмента", Стр. 296
HTM/HTML	Текстовый файл со структурированным содержимым веб-сайта, который открывается в веб-браузере, например, встроенная справка по продукту **Дополнительная информация:** "Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide", Стр. 62
XML	Текстовый файл с иерархически структурированными данными
PDF	Формат документа, который не зависимо от создающей программы точно воспроизводит файл в соответствии с оригиналом
BAK	Файл резервного архива **Дополнительная информация:** "Резервное копирование данных", Стр. 2153

Тип файла	Применение
INI	Файл инициализации, например, содержит настройки программы
A	Текстовый файл, в котором вы, например, можете определить формат вывода на экран для FN16
TXT	Текстовый файл, в который вы, например, можете сохранить результаты циклов измерения в связи с помощью FN16
SVG	Формат изображения для векторной графики
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Форматы изображений для растровой графики По умолчанию система ЧПУ использует формат файлов PNG для снимков экрана **Дополнительная информация:** "HEROS меню", Стр. 2144
OGG	Формат файла-контейнера для типов медиафайлов OGA, OGV и OGX
ZIP	Формат файла-контейнера, который сжимает несколько файлов вместе

Система ЧПУ открывает некоторые из упомянутых типов файлов с помощью приложений HEROS.

Дополнительная информация: "Открытие файлов с помощью приложений", Стр. 2154

Рекомендации

- Система ЧПУ располагает 189 ГБ места для хранения данных. Размер одного файла не может превышать 2 ГБ.
- Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например, **+**. Наличие подобных символов может в сочетании с SQL-командами привести к проблемам при чтении и записи данных.

  Дополнительная информация: "Доступ к таблицам с операторами SQL", Стр. 1441
- Если курсор находится в столбце содержимого, вы можете начать печатать на клавиатуре. Система ЧПУ открывает отдельное поле ввода и автоматически ищет по введенной последовательности символов. Если файл или папка с введенными символами существует, система ЧПУ устанавливает на них курсор.
- Если вы выходите из управляющей программы с помощью клавиши **END BLK**, то система ЧПУ открывает вкладку **Добавить**. Курсор находится на только что закрытой управляющей программе.

  Если вы ещё раз нажмёте клавишу **END BLK**, то система ЧПУ снова откроет управляющую программу с курсором на последней выбранной строке. Такое поведение может привести к задержке при работе с большими файлами.

  Если вы нажмете клавишу **ENT**, то система ЧПУ всегда открывает управляющую программу с курсором на строке 0.
- Система ЧПУ создаёт, например, для проверки использования инструмента файл применения инструмента, как зависимый файл с расширением ***.dep**.

  Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 309

  С помощью машинного параметра **dependentFiles** (№ 122101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ зависимые файлы.
- С помощью машинного параметра **createBackup** (№ 105401) производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ при сохранении управляющей программы создавать файл резервной копии. Обратите внимание, что для управления файлами резервных копий требуется больше свободного места.

Указания в связи с файловыми операциями

Когда вы выбираете файл или директорию и проводите пальцем вправо, система ЧПУ показывает следующие файловые операции:

- Переименовать
- Копировать
- Вырезать
- Удалить
- Отметить как избранное

Вы также можете выбрать эти файловые операции с помощью контекстного меню.

Дополнительная информация: "Контекстное меню", Стр. 1523

Указания, связанные со скопированными файлами

- Если вы скопируете файл и вставите его обратно в ту же директорию, система ЧПУ добавит суффикс **_Copy** к имени файла.
- Если вы вставляете файл в другую директорию, а файл с таким именем там уже существует, то система ЧПУ отобразит окно **Вставить файл**. Система ЧПУ покажет путь к обоим файлам и предложит следующие действия:
  - Заменить существующие файлы
  - Пропустить скопированный файл
  - Добавить суффикс к имени файла

  Вы также можете принять выбранное решение для таких же случаев.

17.1.2 Рабочее пространство Открыть файл

Применение

В рабочем пространстве **Открыть файл** вы можете, например, выбирать или создавать файлы.

Описание функции

Вы открываете рабочее пространство **Открыть файл** в зависимости от активного режима работы с помощью следующих символов:

Символ	Функция
+	**Добавить** в режиме работы **Таблицы** и **Программирование**
	**Открыть файл** в режиме работы **Отраб. программы**

Вы можете выполнять следующие функции в рабочей области **Открыть файл** в соответствующих режимах работы:

Функция	Режим работы Таблицы	Режим работы Программирование	Режим работы Отраб. программы
Новая дир.	✓	✓	–
Новый файл	✓	✓	–
Открыть	✓	✓	✓

17.1.3 Рабочее пространство Быстрый выбор

Применение

В рабочем пространстве **Быстрый выбор** вы открываете существующие таблицы или добавляете файл, например, управляющей программы.

Описание функций

Рабочее пространство **Быстрый выбор** вы можете открыть с помощью функции **Добавить** в режимах работы **Таблицы** и **Программирование**.

Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108

В режиме работы **Таблицы** вы можете открыть следующие таблицы:

- **Управление инструм.**
- **Таблица мест**
- **Точки привязки**
- **Контактные щупы**
- **Нулевые точки**
- **Порядок исп.**
- **Список размещ.**

С помощью экранной клавиши **Создание новой таблицы** вы можете создавать различные таблицы системы ЧПУ.

В режиме работы **Программирование** вы можете создать следующие файлы:

- **Новая программа**
- **Новый контур**
- **Новый список заданий**

17.1.4 Адаптация файла из iTNC 530

Применение

Чтобы использовать файл, созданный на iTNC 530, в **TNC7**, система ЧПУ должна адаптировать формат и содержимое файла. Для этого используйте функцию **Обновить TAB / PGM**.

Описание функций

Импорт управляющей программы

С помощью функции **Обновить TAB / PGM** система ЧПУ удаляет умлауты и проверяет имеется ли кадр программы **END PGM**. Без этого кадра управляющая программа является неполной.

Импорт таблицы инструментов

В столбце **ИМЯ** таблицы инструментов разрешены следующие символы:

$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

С помощью функции **Обновить TAB / PGM** система ЧПУ изменяет запятую на точку.

Система ЧПУ сохраняет все поддерживаемые типы инструментов и определяет все неизвестные типы инструментов с типом **Неопределённый**.

Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Адаптация файла

Сохраните резервную копию исходного файла перед адаптацией.

Адаптируйте формат и содержимое файла iTNC 530 следующим образом:



- Выберите режим работы **Файлы**
- Выберите желаемый файл
- Выберите **Дополнит. функции**



- > Система ЧПУ откроет меню выбора.
- Выберите **Обновить TAB / PGM**
- > Система ЧПУ адаптирует формат и содержимое файла.

> Система ЧПУ сохранит изменения и перезапишет исходный файл.

- Проверьте содержимое после настройки

Рекомендации

- Производитель станка использует правила импорта и обновления, чтобы определить, какие адаптации будут выполняться системой ЧПУ, например, удаление умлаутов.
- С помощью опционального машинного параметра **importFromExternal** (№ 102909) производитель станка определяет для каждого типа файла, происходит ли автоматическая адаптация при копировании в систему ЧПУ.

17.1.5 USB-устройства

Применение

С помощью USB-устройств вы можете передавать данные или создавать их резервные копии.

Условие

- USB 2.0 или 3.0
- USB-устройство с поддерживаемой файловой системой

  Система ЧПУ поддерживает USB-устройства со следующими файловыми системами:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  > USB-устройства с другими файловыми системами, например, NTFS, не поддерживаются.

- Оборудованный интерфейс данных

  Дополнительная информация: "Последовательная передача данных", Стр. 2149

Описание функций

В навигационной колонке режима работы **Файлы** или рабочего пространства **Открыть файл** система ЧПУ показывает USB-устройство как диск.

Система ЧПУ автоматически распознает USB-устройства. Если вы подключаете USB-устройство с не поддерживаемой файловой системой, система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Если у вы хотите отработать сохраненную на USB-устройстве управляющую программу, сначала перенесите файл на жесткий диск системы ЧПУ.

Если вы передаете большие файлы, то система ЧПУ в нижней части столбцов навигации и содержимого показывает ход передачи данных.

Извлечение устройства USB

Извлекайте USB-устройство следующим образом:



- ▶ Выберите **Извлечь**
- > Система ЧПУ откроет всплывающее окно и запросит, хотите ли вы извлечь USB-устройство.



- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ покажет сообщение **USB оборудование теперь можно отключить**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность манипулирования данными!

Если вы отрабатываете управляющую программу непосредственно с сетевого диска или USB-устройства, вы не можете контролировать, была ли управляющая программа изменена или переделана. Кроме того, скорость сети может замедлить отработку управляющей программы. Возможны нежелательные движения станка и столкновения.

- Скопируйте управляющую программу и все вызываемые файлы на диск **TNC:**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Если вы извлекаете USB-накопитель данных не по правилам, то это может привести к повреждению или потери данных.

- Используйте USB только для передачи и хранения данных, не используйте для изменения и выполнения управляющих программ
- После передачи данных извлекайте USB-накопитель при помощи символа

- Если при подключении USB-устройства система ЧПУ показывает сообщение об ошибке, проверьте настройки ПО безопасности **SELinux**.

  Дополнительная информация: "Программное обеспечение безопасности SELinux", Стр. 2096
- Если система ЧПУ показывает сообщение об ошибке при использовании USB-концентратора, проигнорируйте и подтвердите сообщение, нажав **CE**.
- Регулярно создавайте резервные копии файлов, расположенных в системе ЧПУ.

  Дополнительная информация: "Резервное копирование данных", Стр. 2153

17.2 Программируемые файловые функции

Применение

Используя программируемые файловые функции, вы можете управлять файлами из управляющей программы. Вы можете открывать, копировать, перемещать или удалять файлы. Таким образом, вы можете, например, открыть чертеж компонента в процессе измерения с циклом контактного щупа.

Описание функций

Откройте файл с помощью ОТКРЫТЬ ФАЙЛ

С помощью функции **OPEN FILE** вы можете открыть файл из управляющей программы.

Если вы определяете **OPEN FILE**, то система ЧПУ продолжает диалог, и вы можете запрограммировать **STOP**.

Система ЧПУ может открыть с помощью функция все типы файлов, которые вы также можете открыть вручную.

Дополнительная информация: "Типы файлов", Стр. 1171

система ЧПУ открывает файл в последнем использовавшемся для этого типа файла приложении HEROS. Если вы никогда раньше не открывали такой тип файла и для этого типа доступно несколько приложений HEROS, система ЧПУ прерывает выполнение программы и открывает окно **Приложение?**. В окне **Приложение?** выберите HEROS приложение, с помощью которого система ЧПУ откроет файла. Система ЧПУ сохраняет этот выбор.

Следующие типы файлов имеют несколько HEROS приложений доступных для открытия файлов:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Во избежание прерывания выполнения программы или для выбора альтернативного HEROS приложения, откройте один раз соответствующий тип файла в файловом менеджере. Если для типа файла возможны несколько HEROS приложений, вы всегда можете выбрать в файловом менеджере HEROS приложение, в котором система ЧПУ открывает файл.

Дополнительная информация: "Управление файлами", Стр. 1166

Функция действует в рабочей области **Моделирование**, при использовании **MDI** и в режиме работы **Отраб. программы**.

Ввод

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
OPEN FILE	Начальный элемент синтаксиса для функции «Открыть файл»
" "	Путь к открываемому файлу
STOP	Прерывает выполнение программы или моделирование Необязательный элемент синтаксиса

Копирование, перемещение или удаление файлов с помощью FUNCTION FILE

Система ЧПУ предлагает следующие функции для копирования, перемещения или удаления файлов из управляющей программы:

Функции ЧПУ	Описание
FUNCTION FILE COPY	С помощью этой функции вы копируете файл в целевой файл. Система ЧПУ заменяет содержимое целевого файла. Для этой функции вы должны указать путь к обоим файлам.
FUNCTION FILE MOVE	С помощью этой функции вы перемещаете файл в целевой файл. Система ЧПУ заменяет содержимое целевого файла и удаляет перемещаемый файл. Для этой функции вы должны указать путь к обоим файлам.
FUNCTION FILE DELETE	С помощью этой функции вы удаляете выбранный файл. Для этой функции вы должны указать путь удаляемому файлу.

Функция действует в приложении **MDI** и в режиме работы **Отраб. программы**.

Ввод

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; копирование файла из управляющей программы

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION FILE COPY	Начальный элемент синтаксиса для функции «Копировать файл»
" "	Путь к копируемому файлу
" "	Путь к заменяемому файлу

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; перемещение файла из управляющей программы

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION FILE MOVE	Начальный элемент синтаксиса для функции «Переместить файл»
" "	Путь к перемещаемому файлу
" "	Путь к заменяемому файлу

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; удаление файла из управляющей программы

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION FILE DELETE	Начальный элемент синтаксиса для функции «Удалить файл»
" "	Путь к удаляемому файлу

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Если вы с помощью функции **FUNCTION FILE DELETE** удаляете файл, то система ЧПУ не перемещает этот файл в корзину. Система ЧПУ окончательно удаляет файл!

- Используйте эту функцию только в том случае, если файл больше не требуется

- Существуют следующие способы выбора файлов:
  - Ввод пути к файлу
  - Выбор файла с помощью окна выбора
  - Задание пути к файлу или имени подпрограммы в параметре QS.

    Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающая файл, то вы можете задать только имя файла.
- Если вы в вызываемой управляющей программе используете файловую функцию на взывающей управляющей программе, система ЧПУ отобразит сообщение об ошибке.
- При попытке скопировать или переместить несуществующий файл система ЧПУ отобразит сообщение об ошибке.
- Если отсутствует удаляемый файл, то система ЧПУ не показывает сообщение об ошибке.

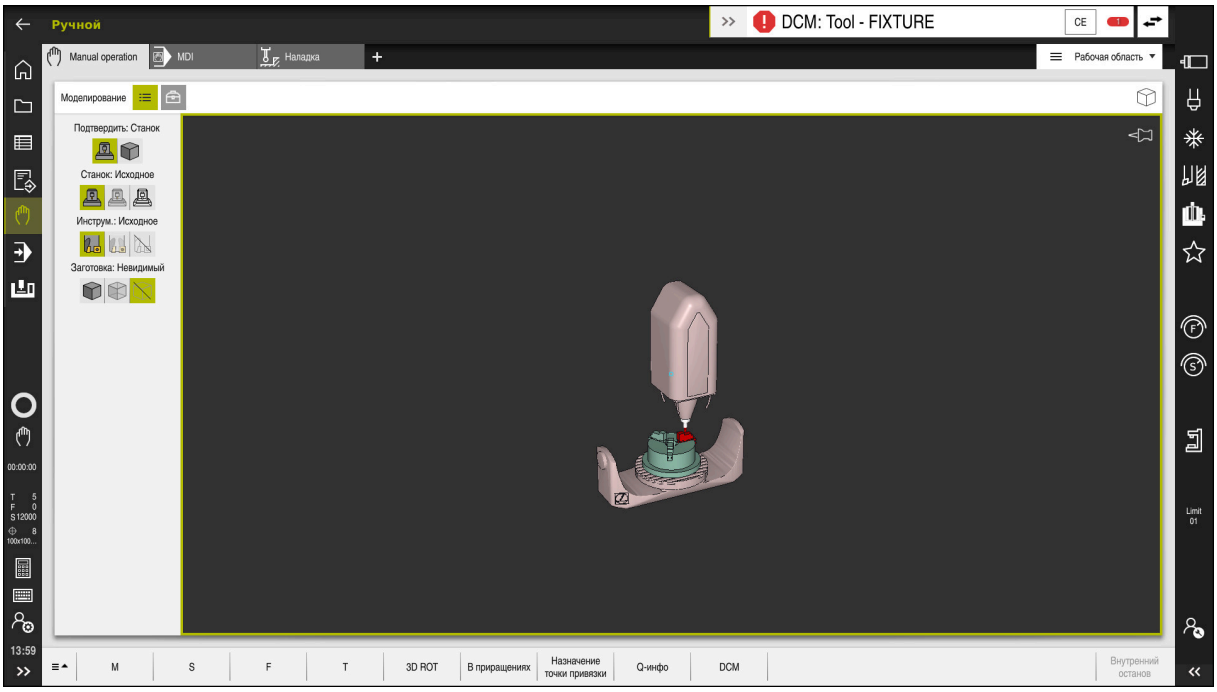
18

Мониторинг столкновений

18.1 Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)

Применение

С помощью динамического мониторинга столкновений DCM (dynamic collision monitoring) можно контролировать компоненты станка, определенные производителем станка, на наличие столкновений. Если эти объекты столкновения сближаются меньше определенного минимального расстояния друг к другу, то система ЧПУ останавливается с сообщением об ошибке. Это снижает риск столкновения.



Динамический мониторинг столкновений DCM с предупреждением о столкновении

Условия

- Опция ПО #40 Динамический мониторинг столкновений DCM
- Система ЧПУ подготовлена производителем станка

  Производитель станка должен определить кинематическую модель станка, точки крепления зажимных устройств и безопасное расстояние между объектами столкновения.

  Дополнительная информация: "Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)", Стр. 1194
- Инструменты с положительным радиусом **R** и длиной **L**.

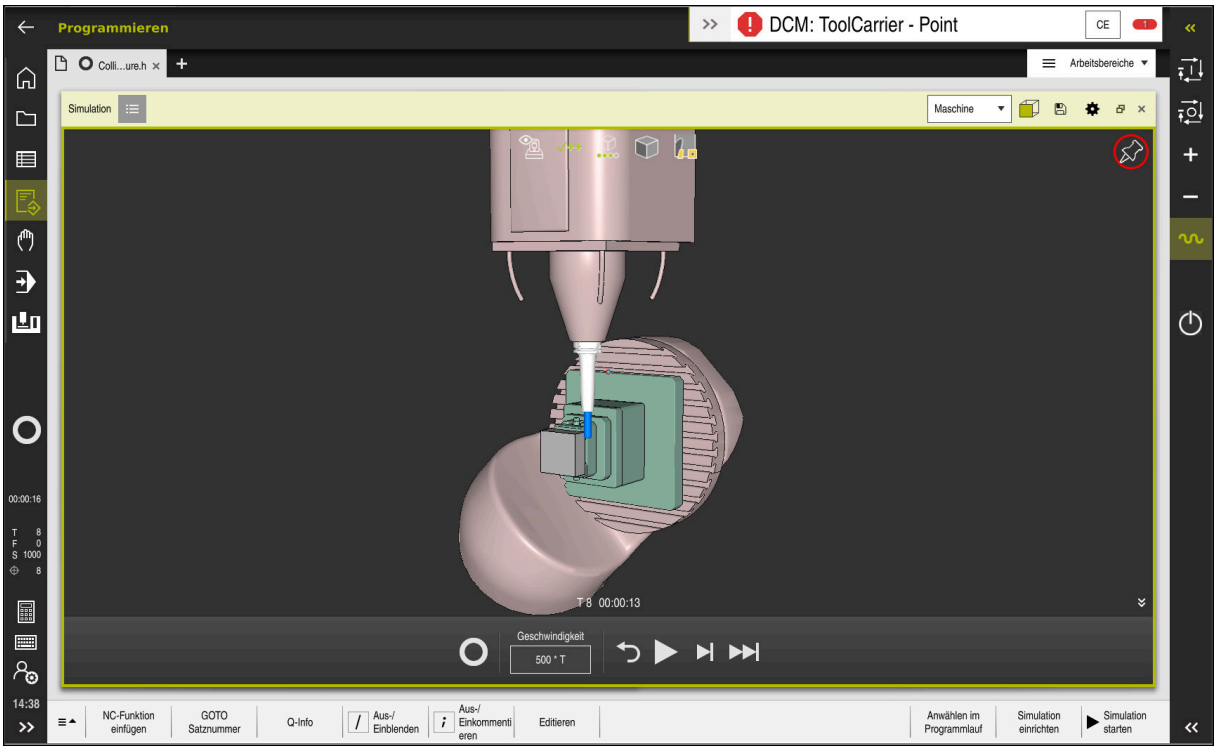
  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Значения в управлении инструментом соответствуют реальным размерам инструмента

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка настраивает динамический мониторинг столкновений DCM на системе ЧПУ.

Производитель станка может описать компоненты станка и минимальные расстояния, которые система ЧПУ будет контролировать при всех движениях станка. Если два объекта столкновений сближаются на заданное минимальное расстояние, то система ЧПУ отображает сообщение об ошибке и останавливает движение.



Динамический мониторинг столкновений DCM в рабочем пространстве **Моделирование**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При неактивным динамическим мониторинге столкновений DCM система ЧПУ не выполняет автоматическую проверку на столкновение. В результате система ЧПУ не препятствует выполнению перемещений, которые могут привести к столкновению. Во время любых перемещений существует опасность столкновения!

- По возможности, всегда активируйте DCM
- Сразу же активируйте DCM после кратковременного перерыва
- Осторожно протестируйте управляющую программу или часть программы при неактивном DCM в режиме **Покадрово**

Система ЧПУ может графически отображать объекты столкновения в следующих режимах работы:

- Режим работы **Программирование**
- Режим работы **Ручной**
- Режим работы **Отраб. программы**

Система ЧПУ также контролирует инструменты на наличие столкновений, как они определены в управлении инструментами.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ даже при активной функции Динамический мониторинг столкновений DCM не выполняет проверку на столкновение с деталью, инструментом или иными компонентами станка. Во время отработки существует риск столкновения!

- Активируйте переключатель **Дополнительный контроль** для симуляции
- Проверка отработки с помощью моделирования
- Осторожно протестируйте управляющую программу или часть программы в режиме **Покадрово**

Дополнительная информация: "Дополнительный контроль в моделировании", Стр. 1215

Динамический мониторинг столкновений DCM в режиме работы Ручной и Отраб. программы

Вы активируете динамический мониторинг столкновений DCM для режимов работы **Ручной** и **Отраб. программы** раздельно с помощью экранной клавиши **DCM**.

Дополнительная информация: "Активация динамического мониторинга столкновений DCM для режимов работы Ручной и Отраб. программы", Стр. 1191

В режимах работы **Ручной** и **Отраб. программы** система ЧПУ останавливает движение, когда расстояние между двумя объектами столкновений, становится меньше минимального допустимого расстояния. В таком случае система ЧПУ показывает сообщение об ошибке, содержащее оба элемента, между которыми может произойти столкновение.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка определяет минимальное расстояние между объектами, находящимися под контролем столкновений.

Перед предупреждением о столкновении система ЧПУ динамически уменьшает подачу перемещения. Это обеспечивает своевременную остановку осей перед столкновением.

Когда срабатывает предупреждение о столкновении, система ЧПУ отмечает красным сталкивающиеся объекты в рабочем пространстве **Моделирование**.

При возникновении предупреждения о возможности столкновения возможны только перемещения с помощью клавиши направления осей или маховичка, если эти перемещения увеличивают расстояние между объектами столкновения.

При активной функции контроля столкновений и наличии предупреждения о столкновении не допускаются перемещения, которые уменьшают или не изменяют расстояние.

Динамический мониторинг столкновений DCM в режиме работы Программирование

Вы активируете динамический мониторинг столкновений DCM для моделирования в рабочем пространстве **Моделирование**.

Дополнительная информация: "Активация динамического мониторинга столкновений DCM для моделирования", Стр. 1192

В режиме работы **Программирование** вы можете проверить управляющую программу на наличие столкновений еще до ее выполнения. В случае столкновения система ЧПУ останавливает моделирование и отображает сообщение об ошибке, в котором указаны оба объекта, вызвавшие столкновение.

HEIDENHAIN рекомендует использовать динамический контроль столкновений DCM в режиме работы **Программирование** только как дополнение к DCM в режимах работы **Ручной** и **Отраб. программы**.

Расширенная проверка столкновений показывает столкновения между и деталью и инструментом или держателями инструментов.

Дополнительная информация: "Дополнительный контроль в моделировании", Стр. 1215

Для достижения в ходе моделирования результата, аналогичного выполнению программы, должны совпадать следующие точки:

- Точка привязки детали
- Базовое вращение
- Смещение по отдельным осям
- Состояние разворота
- Активная кинематическая модель

Вы должны выбрать активную точку привязки детали для моделирования. Вы можете перенести активную точку привязки детали из таблицы точек привязки в моделирование.

Дополнительная информация: "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538

В зависимости от станка следующие пункты моделирования могут отличаться или быть недоступны:

- Моделированная позиция смены инструмента может отличаться от позиции смены инструмента на станке
- Изменения в кинематике могут, в некоторых случаях, в моделировании действовать с запозданием
- Позиционирование PLC при моделировании не отображается
- Глобальные настройки программы GPS (опция #44) не доступны
- Наложение маховичком не доступна
- Обработка по списку заданий не доступна
- Ограничения диапазонов перемещения из приложения **Settings** не доступно

18.1.1 Активация динамического мониторинга столкновений DCM для режимов работы Ручной и Отраб. программы

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При неактивным динамическим мониторинге столкновений DCM система ЧПУ не выполняет автоматическую проверку на столкновение. В результате система ЧПУ не препятствует выполнению перемещений, которые могут привести к столкновению. Во время любых перемещений существует опасность столкновения!

- По возможности, всегда активируйте DCM
- Сразу же активируйте DCM после кратковременного перерыва
- Осторожно протестируйте управляющую программу или часть программы при неактивном DCM в режиме **Покадрово**

Вы активируете динамический мониторинг столкновений DCM для режимов работы **Ручной** и **Отраб. программы** следующим образом.



- Выберите режим работы **Ручной**
- Выберите приложение **Ручной**

- Выберите **DCM**
- Система ЧПУ откроет окно **Контроль столкновений (DCM)**.
- Активируйте DCM в желаемых режимах работы с помощью переключателей



- Нажмите **OK**
- Система ЧПУ активирует DCM в выбранном режим.



Система ЧПУ показывает состояние динамического контроля столкновений DCM в рабочем пространстве **Позиции**. Когда вы деактивируете DCM, то система ЧПУ показывает символ на информационной панели.

18.1.2 Активация динамического мониторинга столкновений DCM для моделирования

Вы можете активировать динамический мониторинг столкновений DCM для моделирования только в режиме работы **Программирование**.

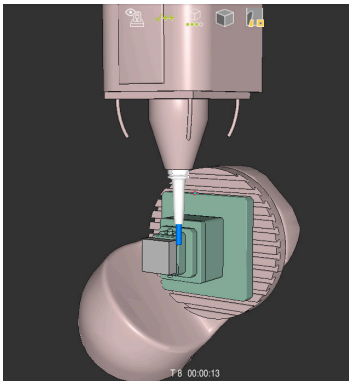
Для активации DCM для моделирования выполните следующее:

- ▶ Выберите режим работы **Программирование**
- ▶ Выберите **Рабочая область**
- ▶ Выберите **Моделирование**
- > Система ЧПУ откроет рабочее пространство **Моделирование**.
- ▶ Выберите столбец **Опции визуализации**
- ▶ Активируйте переключатель **DCM**
- > Система ЧПУ активирует DCM в режиме работы **Программирование**.

Система ЧПУ показывает состояние динамического мониторинга столкновений DCM в рабочем пространстве **Моделирование**

Дополнительная информация: "Символы в рабочем пространстве Моделирование", Стр. 1537

18.1.3 Активация графического представления объектов столкновений



Моделирование в режиме **Станок**

Для активации графического отображения объектов столкновений выполните следующее:

- ▶ Выберите режим работы, например **Ручной**
- ▶ Выберите **Рабочая область**
- ▶ Выберите рабочее пространство **Моделирование**
- > Система ЧПУ откроет рабочее пространство **Моделирование**.
- ▶ Выберите столбец **Опции визуализации**
- ▶ Выберите режим **Станок**
- > Система ЧПУ отобразит графическое представление станка и детали.

Изменение графического представления

Для изменения графического отображения объектов столкновений выполните следующее:

- Активируйте графическое представление объектов столкновений
- Выберите столбец **Опции визуализации**
- Измените графическое представление, например, **Исходное**

18.1.4 FUNCTION DCM: активация и деактивация динамического мониторинга столкновенийDCM в управляющей программе

Применение

Из-за производственной необходимости некоторые этапы обработки могут происходить вблизи объекта столкновения. Если вы хотите исключить отдельные этапы обработки из динамического мониторинга столкновений DCM, то вы можете деактивироватьDCM в управляющей программе. Так что вы также можете включить мониторинг для участка управляющей программы.

Условие

Чтобы использовать эту функцию, динамический мониторинг столкновений DCM для режима работы **Отраб. программы** должен быть активным. В противном случае функция не действует, вы не можете активировать DCM таким образом.

Описание функций

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При неактивным динамическим мониторинге столкновений DCM система ЧПУ не выполняет автоматическую проверку на столкновение. В результате система ЧПУ не препятствует выполнению перемещений, которые могут привести к столкновению. Во время любых перемещений существует опасность столкновения!

- По возможности, всегда активируйте DCM
- Сразу же активируйте DCM после кратковременного перерыва
- Осторожно протестируйте управляющую программу или часть программы при неактивном DCM в режиме **Покадрово**

FUNCTION DCM действует исключительно внутри управляющей программы.

Вы можете деактивировать динамический мониторинг столкновений DCM например, в следующих ситуациях в управляющей программе:

- Для уменьшения расстояния между двумя объектами, находящимися под контролем столкновений
- Для предотвращения останова при отработке программы

Вы можете выбрать одну из следующих функций ЧПУ:

- **FUNCTION DCM OFF** отключает мониторинг столкновений до конца управляющей программы или до функции **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** отменяет функцию **FUNCTION DCM OFF** и снова активирует мониторинг столкновений.

Программирование FUNCTION DCM

Программируйте функцию **FUNCTION DCM** следующим образом:



- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **FUNCTION DCM**
- ▶ Выберите элемент синтаксиса **OFF** или **ON**

Рекомендации

- Динамический мониторинг столкновений DCM помогает снизить риск столкновений. Тем не менее система ЧПУ не учитывает все возможные ситуации, возникающие во время работы.
- Система ЧПУ может защитить компоненты станка от столкновений только в том случае, если производитель станка правильно определил размеры, направление и позицию.
- Система ЧПУ учитывает дельта-значения **DL** и **DR** из управления инструментом. Дельта-значения из кадра **TOOL CALL** или таблицы коррекции не учитываются.
- При использовании определенных инструментов, например, торцевой фрезы со сменными пластинами, радиус, приводящий к столкновению, может быть больше значения, заданного в управление инструментом.
- После запуска цикла контактного щупа система ЧПУ не контролирует длину измерительного стержня и диаметр его шарика, чтобы обеспечить возможность измерения объектов столкновений.

18.2 Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)

18.2.1 Основы

Применение

С помощью функции контроля зажимного приспособления вы можете отображать состояние зажима и отслеживать их на предмет столкновений.

Смежные темы

- Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)
  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- Назначенный STL файл в качестве заготовки
  Дополнительная информация: "STL-файл как заготовкаBLK FORM FILE", Стр. 259

Условия

- Опция ПО #40 Динамический мониторинг столкновений DCM
- Описание кинематики

  Производитель станка создает описание кинематики
- Точка крепления определена

  Производитель станка задаёт точку привязки для размещения зажимных приспособлений, так называемую точку крепления. Точка крепления часто находится в конце кинематической цепочки, например, в центре круглого стола. Позицию точки крепления посмотрите в руководстве по эксплуатации станка.
- Зажимное приспособление подходящего формата:
  - Файл STL
    - Макс. 20000 треугольников
    - Треугольная сетка образует замкнутую оболочку
  - Файл CFG
  - Файл M3D

Описание функций

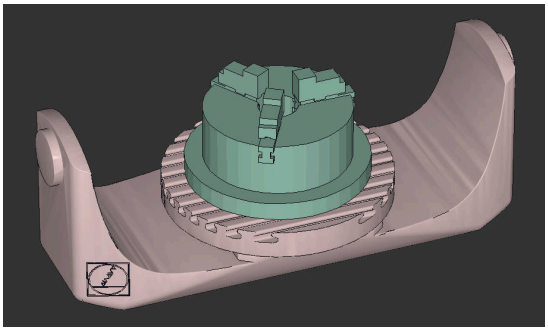
Чтобы использовать мониторинг зажимного приспособления, вам необходимо выполнить следующие шаги:

- Создайте зажимные приспособления или загрузите их в систему ЧПУ

  Дополнительная информация: "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196
- Размещение зажимных приспособлений
  - Функция **Set up fixtures** в приложении **Наладка** (опция #140)

    Дополнительная информация: "Включение зажимных приспособлений в мониторинг столкновений (опция #140)", Стр. 1197
  - Размещение зажимного приспособления вручную
- При сменных зажимных приспособлениях загрузите или удалите зажимное приспособление в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Установка и удаление зажимного приспособления с помощью функции FIXTURE (опция #40)", Стр. 1208



Трехкулачковый патрон, загруженный как зажимное приспособление

Возможности для файлов зажимных приспособлений

Если вы используете зажимное устройство с функцией **Set up fixtures**, то вы можете использовать только файлы STL.

С помощью функции **3D сетка** (Опция #152) вы можете создавать файлы STL из файлов других типов и адаптировать файлы STL к требованиям системы ЧПУ.

Дополнительная информация: "Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)", Стр. 1501

Альтернативно, вы можете настраивать файлы CFG и M3D вручную.

Зажимное приспособление в виде файла STL

С помощью файлов STL вы можете отображать как отдельные компоненты, так и целые сборки как неподвижные зажимные приспособления. Формат STL подходит прежде всего для систем зажима с нулевой точкой и повторяющихся зажимов.

Если STL файл не соответствует установленным системой ЧПУ требованиям, то система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке.

С помощью опции ПО #152 CAD Model Optimizer вы можете адаптировать, не соответствующие требованиям, файлы STL и использовать их в качестве зажимных приспособлений.

Дополнительная информация: "Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)", Стр. 1501

Зажимные приспособления в виде файла M3D

M3D - это формат файла компании HEIDENHAIN. С помощью платной программы M3D Converter от HEIDENHAIN вы можете создавать файлы M3D из файлов STL или STEP.

Чтобы использовать файл M3D в качестве зажимного приспособления, файл необходимо создать и проверить с помощью программного обеспечения M3D Converter.

Зажимное приспособление в виде файла CFG

При CFG файлах речь идёт о файлах конфигурации. У вас есть возможность связать существующие файлы STL и M3D в файле CFG. Таким образом вы можете построить сложные зажимные устройства.

Функция **Set up fixtures** создает файл CFG для зажимного приспособления с измеренными значениями.

С файлами CFG вы можете исправить ориентацию файлов зажимных приспособлений на системе ЧПУ. Вы можете создавать и редактировать файлы CFG на системе ЧПУ с помощью **KinematicsDesign**.

Дополнительная информация: "Редактирование файлов CFG с помощью KinematicsDesign", Стр. 1208

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Заданное состояние зажима при контроле зажимного приспособления должно соответствовать фактическому состоянию станка, в противном случае существует опасность столкновения.

- Измерение положения зажимного приспособления на станке.
- Используйте измеренные значения для размещения зажимного приспособления
- Проверьте программу в Моделирование

- При использовании CAM-системы выводите состояние закрепления с помощью постпроцессора.
- Обратите внимание на направление системы координат в системе CAD. Используйте систему CAD, чтобы адаптировать направление системы координат к желаемой ориентации зажимного устройства в станке.
- Ориентация модели зажимного приспособления в системе CAD может быть выбрана произвольно и поэтому не всегда совпадает с ориентацией зажимного приспособления в станке.
- Установите начало координат в системе CAD так, чтобы зажимное приспособление можно было разместить непосредственно на точке крепления в кинематике.
- Создайте центральную директорию для ваших зажимных приспособлений, например, **TNC:\ system\Fixture**.
- HEIDENHAIN рекомендует сохранять повторяющиеся ситуации зажима в системе ЧПУ в вариантах, соответствующих стандартным размерам заготовок, например: тиски с разной шириной между губками.

  Сохраняя несколько зажимных приспособлений, вы можете выбрать подходящее зажимное приспособление для своей обработки без изменений конфигурации.
- В базе данных портала Klartext вы можете найти готовые примеры файлов для зажимов из повседневного производства:

  https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

18.2.2 Включение зажимных приспособлений в мониторинг столкновений (опция #140)

Применение

С помощью функции **Наладка зажимного приспособл.** вы определяете положение 3D-модели в рабочем пространстве **Моделирование** соответствующее реальному зажимному устройству в рабочей зоне станка. После того, как вы настроили зажимное приспособление, оно учитывается системой ЧПУ в динамическом мониторинге столкновений DCM.

Смежные темы

- Рабочее пространство **Моделирование**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- Динамический контроль столкновений DCM

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- Контроль зажимных приспособлений

  Дополнительная информация: "Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)", Стр. 1194

Условия

- Опция ПО #140 Динамический мониторинг столкновений DCM Версия 2
- Контактный щуп для детали
- Допустимый файл зажимного приспособления соответствует реальному зажимному приспособлению

  Дополнительная информация: "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196

Описание функций

Функция **Наладка зажимного приспособл.** доступна в качестве функции контактного щупа в приложении **Наладка** режима работы **Ручной**.

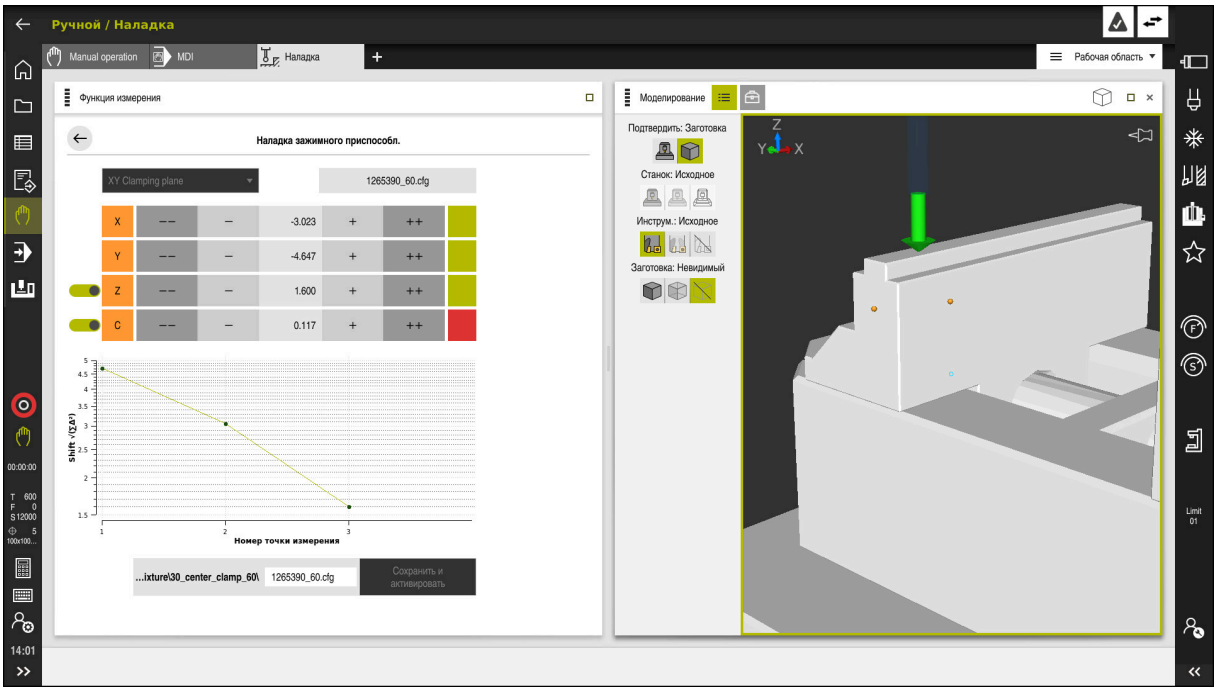
С помощью функции **Наладка зажимного приспособл.** вы определяете положение зажимного приспособления с помощью различных методов зондирования. Сначала вы измеряете по каждой линейной оси точку на зажимном приспособлении. Таким образом вы определяете положение зажимного приспособления. После того, как вы измерили точку по всем линейным осям, вы можете измерить дополнительные точки, чтобы повысить точность позиционирования. Когда вы определили позицию по одной оси, система ЧПУ меняет состояние соответствующей оси с красного на зеленый.

Диаграмма изменений показывает величину, на которую смещается 3D-модель в результате отдельных измерений на реальном зажимном приспособлении.

Дополнительная информация: "Диаграмма изменений", Стр. 1203

Расширения рабочего пространства Моделирование

Дополнительно к рабочему пространству **Функция измерения** рабочее пространство **Моделирование** предлагает графическую поддержку при наладке зажимного приспособления.



Функция **Наладка зажимного приспособл.** с открытым рабочим пространством **Моделирование**

Когда активна функция **Наладка зажимного приспособл.**, то рабочее пространство **Моделирование** отображает следующее содержимое:

- Текущее положение зажимного приспособления с точки зрения системы ЧПУ
- Точки измерения на зажимном приспособлении
- Возможное направление измерения с помощью стрелок:
  - Нет стрелки

    Измерение невозможно. Контактный щуп для детали находится слишком далеко от зажимного приспособления или контактный щуп для детали находится в зажимном устройстве с точки зрения системы ЧПУ.
  - Красная стрелка

    Измерение в направлении стрелки невозможно. Угол между контактным щупом для детали и зажимным приспособлением не корректный.

    > Измерение граней, углов или сильно искривленных участков зажимного устройства не дает точных результатов измерения. Поэтому система ЧПУ блокирует измерение в этих областях.
  - Желтая стрелка

    Измерение в направлении стрелки возможно. Измерение, вероятно, не улучшит процесс наладки, например, точка измерения в отображаемом направлении оси слишком близка к точке, которую уже измерили.
  - Зеленая стрелка

    Измерение в направлении стрелки возможно. Угол между контактным щупом для детали и зажимным приспособлением правильный, и расстояние правильное.

Символы и экранные клавиши

Функция **Наладка зажимного приспособл.** предлагает следующие символы и экранные клавиши:

Символ или экранная клавиша	Функция
XY Плоскость зажима	С помощью этого меню выбора вы определяете плоскость, на которой зажимное устройство устанавливается на станок. Система ЧПУ предоставляет следующие плоскости: ■ Плоскость установки XY ■ Плоскость установки XZ ■ Плоскость установки YZ **i** В зависимости от выбранной плоскости установки система ЧПУ показывает соответствующие оси. Система ЧПУ показывает, например, в **XY Плоскость зажима** оси **X**, **Y**, **Z** и **C**.
127_Fixture.cfg	Имя файла зажимного приспособления
– –	Смещение положения виртуального зажимного приспособления на 10 мм или 10° в отрицательном направлении оси. **i** Вы смещаете зажимное приспособления по линейной оси в мм и по оси вращения в градусах.
–	Смещение положения виртуального зажимного приспособления на 1 мм или 1° в отрицательном направлении оси.
0.000	Прямой ввод положения виртуального зажимного приспособления
+	Смещение положения виртуального зажимного приспособления на 1 мм или 1° в положительном направлении оси.
++	Смещение положения виртуального зажимного приспособления на 10 мм или 10° в положительном направлении оси.
	Состояние оси Система ЧПУ отображает следующие цвета: ■ Серый Ось скрыта в этом процессе настройки и не учитывается. ■ Белый В начале процесса настройки, когда точки измерения не определены, система ЧПУ показывает состояние всех осей белым цветом. ■ Красный Положение зажимного приспособления по этой оси не определено однозначно. ■ Желтый Позиция зажимного приспособления уже содержит информацию по этой оси. Информация еще не достаточно полная на данный момент времени. ■ Зеленый Положение зажимного приспособления по этой оси определено однозначно.

Символ или экранная клавиша	Функция
	Путь к файлу зажимного приспособления Система ЧПУ сохраняет файл зажимного приспособления автоматически в исходной папке. Вы можете отредактировать имя файла зажимного приспособления.
Сохранить и активировать	Функция сохраняет все определенные данные в файле CFG и активирует измеренное зажимное приспособление в динамическом мониторинге столкновений DCM. Если вы используете файл CFG в качестве источника данных для процесса измерения, то вы можете перезаписать существующий файл CFG в конце процесса измерения с помощью **Сохранить и активировать**. Если вы создаете новый файл CFG, то введите в пути к файлу другое имя файла.

Если вы используете систему зажима с нулевой точкой и, следовательно, не хотите учитывать одну ось, например, **Z** при настройке зажимного приспособления, то вы можете отменить выбор соответствующей оси переключателем. Система ЧПУ не принимает во внимание не выбранные оси в процессе наладки, и размещает зажимное приспособление только с учетом оставшихся осей.

Диаграмма изменений

С каждым выполненным измерением, вы всё больше ограничиваете возможное положение зажимного приспособления и приближаете 3D-модель к реальному положению на станке.

Диаграмма изменений показывает кривую изменений, внесенных в процессе наладки. Процесс наладки успешно завершен, если в диаграмме изменений появляются изменения в точности только, например, на 0.05 мм.

На точность измерения зажимных приспособлений влияют следующие факторы:

- Точность контактного щупа для детали
- Повторяемость контактного щупа для детали
- Точность 3D модели
- Состояние реального зажимного устройства, например, существующий износ или зарезы фрезой

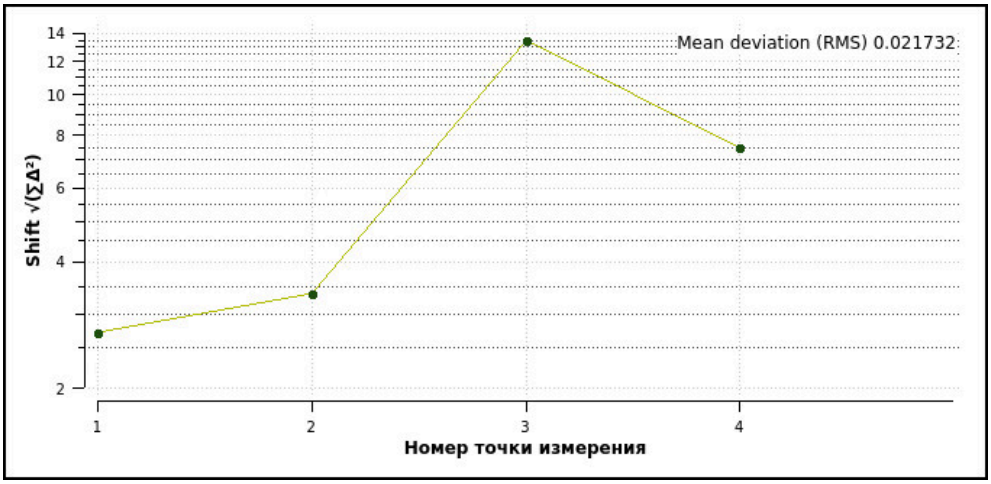


Диаграмма изменений в функции **Наладка зажимного приспособл.**

Диаграмма изменений в функции **Наладка зажимного приспособл.** показывает следующую информацию:

- **Среднее отклонение (QMW)**

  В этой области отображается среднее расстояние измеренных точек касания от 3D-модели в мм.

- **Изменение**

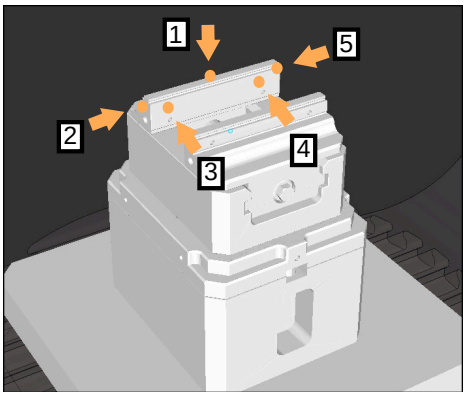
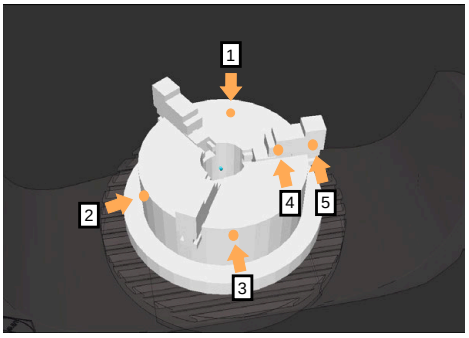
  Эта ось показывает процесс изменения положения модели с помощью добавления точек измерения. Отдельные значения показывают, насколько сместилась 3D-модель в результате соответствующего измерения.

- **Номер точки измерения**

  На этой оси показаны номера отдельных точек измерения.

Примерная последовательность точек измерения для зажимного приспособления

Для различных зажимных приспособлений вы можете, например, установите следующие точки измерения:

Зажимное устройство	Возможная последовательность
 Точки измерения для тисков с фиксированной губкой	При измерении тисков вы можете установить следующие точки измерения: 1 Измерение неподвижной губки тисков в **Z-** 2 Измерение неподвижной губки тисков в **X+** 3 Измерение неподвижной губки тисков в **Y+** 4 Второе значение в **Y+** для измерения поворота 5 Для повышения точности измерение контрольной точки в **X-**
 Точки измерения на трехкулачковом патроне	При измерении трехкулачкового патрона вы можете установить следующие точки измерения: 1 Измерение корпуса кулачкового патрона в **Z-** 2 Измерение корпуса кулачкового патрона в **X+** 3 Измерение корпуса кулачкового патрона в **Y+** 4 Измерение кулачка в **Y+** для измерения поворота 5 Второе измерение кулачка в **Y+** для измерения поворота

Измерение в тисков с фиксированной губкой

> Желаемая 3D-модель должна соответствовать требованиям системы ЧПУ.
>
> **Дополнительная информация:** "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196

Измерьте тиски с помощью функции **Наладка зажимного приспособл.** следующим образом:

- Установите настоящие тиски на рабочий столе станка



- Выберите режим работы **Ручной**
- Установите контактный щуп
- Вручную расположите контактный щуп вблизи отмеченного места над неподвижной губкой тисков.

> Этот шаг облегчает последующую процедуру.

- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Наладка зажимного приспособл.**
- > Система ЧПУ откроет меню **Наладка зажимного приспособл.**.
- Выберите 3D-модель, которая соответствует реальным тиски



- Выберите **Открыть**
- > Система ЧПУ откроет выбранную 3D-модель в моделировании.



- Грубо позиционируйте 3D-модель в виртуальном станочном пространстве с помощью кнопок отдельных осей.

> Используйте контактный щуп для детали в качестве отправной точки при предварительной установке тисков.
>
> В этот момент система ЧПУ не знает точного положения зажимного приспособления, но знает положение контактного щупа. Если вы предварительно позиционируете 3D-модель на основе положения контактного щупа и, например, пазов стола, то вы получите значения, близкие к положению реальных тисков.
>
> Даже после того, как вы записали первые точки измерения, вы все еще можете вмешиваться в функции смещения и корректировать положение зажимного устройства вручную.

- Определите плоскость установки, например, **XY**
- Расположите контактный щуп, пока не появится зеленая стрелка вниз

> Поскольку в этот момент вы только предварительно расположили 3D-модель, зеленая стрелка не может дать достоверную информацию о том, измеряете ли вы требуемую область зажимного приспособления. Проверьте, соответствуют ли положения зажимного приспособления в моделировании и на станке друг другу и возможно ли измерение на станке в направлении стрелки.
>
> Не измеряйте близко к граням, фаскам или скруглениям.

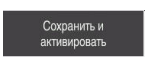


- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ измерит в направлении стрелки.
- > Система ЧПУ изменит цвет состояния оси **Z** на зеленый и переместит зажимное приспособление в измеренное положение. Система ЧПУ отметит измеренную позицию в моделировании точкой.
- Повторите процесс измерения в направлениях осей **X+** и **Y+**
- > Состояние осей изменится на зеленое.
- Измерьте вторую точку в направлении оси **Y+** для базового вращения

> Чтобы получить максимально возможную точность при измерении базового вращения, располагайте точки измерения как можно дальше друг от друга.

- > Система ЧПУ изменит цвет состояния оси **C** на зеленый.
- Измерьте контрольную точку в направлении оси **X-**

> Дополнительные контрольные точки в конце процесса наладки повышают точность совпадения и минимизируют ошибки между 3D-моделью и реальным зажимным приспособлением.



- Выберите **Сохранить и активировать**
- > Система ЧПУ закроет функцию **Наладка зажимного приспособл.**, сохранит файл CFG с измеренными значениями по указанному пути к файлу и привяжет измеренное зажимное приспособление с динамическим мониторингом столкновений DCM.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Для определения точного положения зажимного приспособления на станке необходимо правильно откалибровать контактный щуп для детали, и правильно задать значение **R2** в управлении инструментом. В противном случае неверные данные контактные щупы для детали могут привести к неточностям измерения и, возможно, к столкновению.

- Правильно откалибруйте контактный щуп для детали
- Внесите параметр **R2** в управление инструментами

- Система ЧПУ не может распознать в моделировании различия между 3D-моделью и реальным зажимным устройством.
- Во время настройки динамический мониторинг столкновений не знает DCM точное положение зажимного приспособления. В этом состоянии возможны столкновения с зажимным приспособлением, инструментом или другой оснасткой в рабочем пространстве станка, например, с зажимными клещами. Вы можете моделировать компоненты оснастки на системе ЧПУ с помощью файлов CFG.

  Дополнительная информация: "Редактирование файлов CFG с помощью KinematicsDesign", Стр. 1208
- Если вы прервали функцию **Наладка зажимного приспособл.**, то DCM не контролирует зажимное приспособление. При этом из мониторинга также удаляются ранее установленные зажимные приспособления. Система ЧПУ покажет предупреждение.
- Вы можете выполнять наладку только одного зажимного устройства за раз. Для одновременного мониторинга нескольких зажимных устройств с помощью DCM, вы должны привязать зажимные приспособления в один файл CFG.

  Дополнительная информация: "Редактирование файлов CFG с помощью KinematicsDesign", Стр. 1208
- Когда вы измеряете кулачковый патрон, вы определяете, как и при измерении тисков, координаты осей **Z**, **X** и **Y**. Поворот вы можете определить, используя один кулачок.
- Вы можете вызвать сохраненный файл зажимного приспособления с помощью функции **FIXTURE SELECT** в управляющей программе. Таким образом управляющая программа будет моделироваться и отрабатываться с учетом реальной ситуации зажима.

  Дополнительная информация: "Установка и удаление зажимного приспособления с помощью функции FIXTURE (опция #40)", Стр. 1208

18.2.3 Установка и удаление зажимного приспособления с помощью функции FIXTURE (опция #40)

Применение

С помощью функции **FIXTURE** вы можете установить или удалить зажимное приспособление из управляющей программы.

В режиме работы **Программирование** и в приложении **MDI** вы можете устанавливать различные зажимные приспособления независимо друг от друга.

Дополнительная информация: "Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)", Стр. 1194

Условия

- Опция ПО #40 Динамический мониторинг столкновений DCM
- Доступен измеренные файл зажимного приспособления

Описание функций

Выбранное расположение зажимных приспособлений проверяется на столкновение во время моделирования или отработки.

С помощью функции **FIXTURE SELECT** вы выбираете зажимное приспособление с помощью диалогового окна. Возможно, вам придется изменить фильтр поиска в окне на **Все файлы (.*)**.

С помощью функции **FIXTURE RESET** вы можете отстранить зажимное приспособление.

Ввод

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
    \Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```
; загрузка зажимного приспособления в виде файла STL

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FIXTURE	Начальный элемент синтаксиса для зажимных устройств
SELECT или **RESET**	Выбрать или удалить зажимное устройство
файл или **QS**	Путь к файлу зажимного приспособления как фиксированное или переменное имя Только если выбрано **SELECT**

18.2.4 Редактирование файлов CFG с помощью KinematicsDesign

Применение

С помощью **KinematicsDesign** вы можете редактировать файлы CFG на системе ЧПУ. При этом **KinematicsDesign** отображает зажимное приспособление графически и, таким образом, поддерживает поиск и устранение ошибок. Например, вы можете объединить несколько зажимных приспособлений, чтобы учитывать комплексные оснастки для динамического мониторинга столкновений DCM.

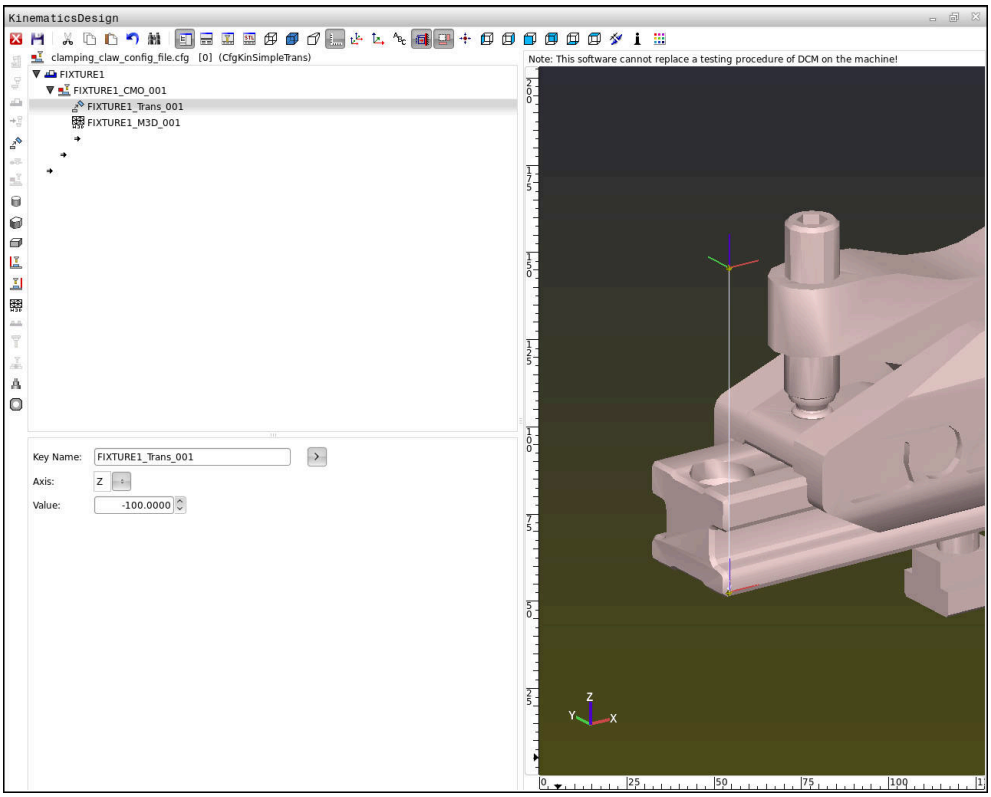
Описание функций

Если вы создаете файл CFG на системе ЧПУ, то он автоматически открывается с помощью **KinematicsDesign**.

KinematicsDesign предлагает следующие функции:

- Редактирование зажимных приспособлений с графической поддержкой
- Сообщения в случае неправильного ввода
- Добавление преобразований
- Добавление новых элементов
  - 3D модели (файлы M3D или STL)
  - Цилиндр
  - Призма
  - Прямоугольный параллелепипед
  - Коническ. конец
  - Сверление

Вы можете многократно интегрировать файлы STL и M3D в файлы CFG.



Синтаксис в файлах CFG

Следующие элементы синтаксиса используются в различных функциях CFG:

Функция	Описание
`key:= ""`	Имя функции
`dir:= ""`	Направление трансформации, например, **X**
`val: = ""`	Значение
`name:= ""`	Имя, которое отображается в случае столкновения (необязательное поле)
`filename:= ""`	Имя файла
`vertex:= [ ]`	Положение фигуры
`edgeLengths: = []`	Размер параллелепипеда
`bottomCenter:= [ ]`	Центр цилиндра
`radius:=[ ]`	Радиус цилиндра
`height:= [ ]`	Высота геометрического объекта
`polygonX:= [ ]`	Линия многоугольника по X
`polygonY:= [ ]`	Линия многоугольника по Y
`origin:= [ ]`	Исходная точка многоугольника

Каждый инструмент имеет уникальный **key**. **key** должен быть уникальным и может встречаться в описании зажимного устройства только один раз. На основе **key** элементы связаны друг с другом.

Если вы хотите описать зажимное устройство в системе управления с помощью функций CFG, доступны следующие функции:

Функция	Описание
`CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")`	Определение элемента зажимного приспособления Вы также можете указать абсолютный путь для определенного элемента зажимного приспособления, например, **TNC:\nc_prog\1.STL**
`CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)`	Смещение по оси X Вставленные преобразования, такие как сдвиг или поворот, влияют на все следующие элементы кинематической цепочки.
`CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)`	Вращение по оси C

Функция	Описание
`CfgCMO ( key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")`	Описывает все преобразования, содержащиеся в зажимном приспособлении. Параметр active **:= TRUE** активирует контроль столкновений для зажимного устройства. **CfgCMO** содержит элементы столкновения и трансформации. Расположение различных трансформаций имеет решающее значение для структуры зажимного приспособления. В этом случае трансформация **XShiftFixture** смещает центр вращения трансформации **CRot0**.
`CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])`	Обозначение зажимного приспособления **CfgKinFixModel** содержит один или несколько элементов **CfgCMO**.

Геометрические формы

Простые геометрические объекты вы можете добавлять к вашему объекту столкновений с помощью **KinematicsDesign** или напрямую в CFG файл.

Все интегрированные геометрические формы являются подчиненными элементами вышестоящего **CfgCMO** и перечислены там как **примитивы**.

Доступны следующие геометрические объекты:

Функция	Описание
`CfgCMOCuboid ( key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [ 0, 0, 0 ], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="" )`	Определение параллелепипеда
`CfgCMOCylinder ( key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")`	Определение цилиндра
`CfgCMOPrism ( key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [ 0, 0, 0 ] )`	Определение призмы Призма описывается с помощью нескольких полигональных линий и ввода высоты.

Создайте записи зажимного приспособления с объектом столкновения

Следующее содержимое описывает последовательность работы с уже открытым **KinematicsDesign**.

Чтобы создать запись зажимного приспособления с объектом столкновения, выполните следующее:



- ▶ **Добавьте зажимное приспособление** выберите
- > **KinematicsDesign** создаст новую запись зажимного приспособления в файле CFG.
- ▶ Введите **Ключевое_имя** для зажимного приспособления, например, **Clamp_shoe**
- ▶ Подтвердите ввод
- > **KinematicsDesign** сохранит введённое значение.



- ▶ Переместите курсор на один уровень вниз



- ▶ **Добавьте объект столкновений** выберите
- ▶ Подтвердите ввод
- > **KinematicsDesign** создаст новый объект столкновения.

Определение геометрических форм

Вы можете с помощью **KinematicsDesign** определить различные геометрические формы. Если соединить несколько геометрических форм, можно построить простые зажимные приспособления.

Чтобы определить геометрическую форму, выполните следующие действия:

- ▶ Создайте записи зажимного приспособления с объектом столкновения



- ▶ Выберите значок со стрелкой под объектом столкновения



- ▶ Выберите желаемую геометрическую форму, например, параллелепипед.
- ▶ Определите положение параллелепипеда, например **X = 0**, **Y = 0**, **Z = 0**
- ▶ Определите размеры параллелепипеда, например **X = 100**, **Y = 100**, **Z = 100**
- ▶ Подтвердите ввод
- > Система ЧПУ отобразит заданный параллелепипед в графике.

Интеграция 3D-модели

Привязываемая 3D-модель должна соответствовать требованиям системы ЧПУ.

Дополнительная информация: "Возможности для файлов зажимных приспособлений", Стр. 1196

Чтобы интегрировать 3D-модель в качестве зажимного приспособления, выполните следующее:

- Создайте записи зажимного приспособления с объектом столкновения



- Выберите значок со стрелкой под объектом столкновения



- **Вставить 3D-модель** выберите
- > Система ЧПУ откроет окно **Open file**.
- Выберите нужный файл STL или M3D
- Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ интегрирует выбранный файл и отобразит файл в графическом окне.

Размещение зажимных приспособлений

У вас есть возможность расположить интегрированное зажимное приспособление в любом месте, например, скорректировать ориентацию внешней 3D-модели. Для этого добавьте трансформации для всех желаемых осей.

Вы можете разместить зажимное приспособление с помощью **KinematicsDesign** следующим образом:

- Определение зажимного устройства



- Выберите значок со стрелкой под размещаемым элементом



- **Добавьте трансформацию** выберите
- Введите **Ключевое_имя** для трансформации, например, **Z-shifting**
- Выберите **Ось** для трансформации, например, **Z**
- Введите **Значение** для трансформации, например, **100**
- Подтвердите ввод
- > **KinematicsDesign** добавит трансформацию.
- > **KinematicsDesign** представит трансформацию в графике.

Указание

Альтернативой **KinematicsDesign** у вас также есть возможность создавать файлы зажимных устройств с соответствующим кодом в текстовом редакторе или непосредственно из CAM-системы.

Пример

В этом примере показан синтаксис файла CFG для тисков с двумя подвижными губками.

Используемые файлы

Тиски составлены из различных файлов STL. Поскольку губки тисков идентичны, для их определения используется один и тот же файл STL.

Код	Пояснение
`CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")`	Корпус тисков
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Первые губки тисков
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Вторые губки тисков

Определение ширины зажима

В этом примере ширина зажима тисков определяется с помощью двух взаимозависимых трансформаций.

Код	Пояснение
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)`	Зажим тисков по оси Y 60 мм
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)`	Положение первой губки тисков по оси Y 30 мм

Размещение зажимного приспособления в рабочей зоне

Позиционирование заданных компонентов зажимного приспособления осуществляется с помощью различных преобразований.

Код	Пояснение

`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)`
	Размещение компонентов зажимного приспособления
	Чтобы повернуть заданную губку тисков, в пример вставлен поворот на 180 °. Это необходимо, поскольку для обеих губок тисков используется одна и та же базовая модель.
	Вставленный поворот влияет на все следующие компоненты цепочки преобразований.

Компоновка зажимного приспособления

Для правильного отображения зажимного приспособления в моделировании вы должны скомпоновать все объекты и преобразования в файле CFG.

Код	Пояснение
`CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= [ "TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2" ], active:=TRUE, name:="")`	Компоновка содержащихся в зажимном устройстве трансформаций и компонентов

Обозначение зажимного приспособления

Скомпанованному зажимному устройству необходимо дать обозначение.

Код	Пояснение
`CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])`	Обозначение зажимного приспособления в сборе

18.3 Дополнительный контроль в моделировании

Применение

С помощью функции **Дополнительный контроль** вы можете в рабочем пространстве **Моделирование** проверять, не возникают ли столкновения между деталью и инструментом или держателем инструмента.

Смежные темы

- Мониторинг столкновений компонентов станка с помощью функции динамического мониторинга столкновений DCM (опция #40)

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186

Описание функций

Функцию **Дополнительный контроль** вы можете использовать только в режиме работы **Программирование**.

Вы активируете функцию **Дополнительный контроль** с помощью переключателя в колонке **Параметры визуализации**.

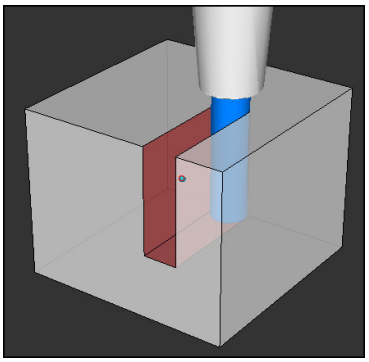
Дополнительная информация: "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538

Система ЧПУ при включённом **Дополнительный контроль** выводит предупреждения в следующих случаях:

- Удаление материала на быстром ходу

  Система ЧПУ в моделировании окрашивает удаление материала на быстром ходу красным цветом.
- Столкновения между инструментом и заготовкой
- Столкновения держателя инструмента и заготовки

  Система ЧПУ также учитывает неактивные части ступенчатого инструмента.



Удаление материала ускоренным ходом

Рекомендации

- Функция **Дополнительный контроль** помогает понизить риск столкновений. Тем не менее система ЧПУ не учитывает все возможные ситуации, возникающие во время работы.
- Функция **Дополнительный контроль** в моделировании использует информацию из определения заготовки для контроля детали. Также если в станке зажато несколько заготовок, то система ЧПУ может контролировать только активную заготовку!

  Дополнительная информация: "Определение заготовки с помощью BLK FORM", Стр. 252

18.4 Автоматический отвод инструмента с помощью FUNCTION LIFTOFF

Применение

Инструмент отводится от контура на максимум 2 мм. Система ЧПУ рассчитывает направление отвода на основании значений, введенных в кадре **FUNCTION LIFTOFF**.

Функция **LIFTOFF** действует в следующих ситуациях:

- При NC-стоп, запущенном оператором
- При NC-стоп, запущенном ПО, например при появлении ошибки в системе привода
- В случае сбоя питания

Смежные темы

- Автоматический отвод с помощью **M148**

  Дополнительная информация: "Автоматический отвод при NC-стоп или сбое питания с M148", Стр. 1379
- Отвод по оси инструмента с помощью **M140**

  Дополнительная информация: "Отвод по оси инструмента с помощью M140", Стр. 1375

Условия

- Функция активирована производителем станка

  С помощью машинного параметра **on** (№ 201401) производитель станка определяет, работает ли автоматический отвод.
- Активация **LIFTOFF** для инструмента

  Вы должны определить в столбце **LIFTOFF** управления инструментом значение **Y**.

Описание функций

Вам доступны следующие возможности программирования функции LIFTOFF:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: отвод в системе координат инструмента **T-CS** по результирующему вектору из **X**, **Y** и **Z**
- **UNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: отвод в системе координат инструмента **T-CS** с заданным пространственным углом

  Имеет смысл во время токарной обработки (опция #50)
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO**: отвод в автоматически определяемом направлении
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: сброс функции ЧПУ

Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031

В конце программы система ЧПУ автоматически выполняет сброс **FUNCTION LIFTOFF**.

FUNCTION LIFTOFF в токарной обработке (опция #50)

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Применении функции **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** в токарной обработке может привести к нежелательным перемещениям осей. Поведение системы ЧПУ зависит от описания кинематики и от цикла **800** (**Q498=1**).

- Осторожно протестируйте программу или часть программы в режиме работы **Отработка отд.блоков программы**
- При необходимости измените знак заданных углов

Если параметр **Q498** задан с 1, то система ЧПУ переворачивает инструмент во время обработки.

В сочетании с функцией **LIFTOFF** система ЧПУ реагирует следующим образом:

- Если шпиндель инструмента определен как ось, то направление **LIFTOFF** инвертируется.
- Если шпиндель инструмента определен как кинематическая трансформация, направление **LIFTOFF** не инвертируется.

Дополнительная информация: "Цикл 800 NASTR. SIST.KOORD. ", Стр. 746

Ввод

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; в случае остановки ЧПУ или сбоя питания отвод по заданному вектору
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; в случае остановки ЧПУ или сбоя питания отвод под пространственным углом **SPB** +20

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION LIFTOFF	Открыватель синтаксиса для автоматического отвода
TCS, **ANGLE**, **AUTO** или **RESET**	Задайте направление отрыва как вектор, как пространственный угол, разрешите определять его автоматически или сбросьте отвод
X, **Y**, **Z**	Компоненты вектора в системе координат инструмента **T-CS** Только если выбрано **TCS**
SPB	Пространственный угол в **T-CS** Только если выбрано **ANGLE** Если вы введете 0, система ЧПУ отводит в направлении активной оси инструмента.

Рекомендации

- С помощью функции **M149** система ЧПУ деактивирует функцию **FUNCTION LIFTOFF**, без сброса направления отвода. Если вы запрограммировали **M148**, система ЧПУ активирует автоматический отвод со заданным в **FUNCTION LIFTOFF** направлением отвода.
- В случае аварийной остановки система ЧПУ не отводит инструмент.
- Система ЧПУ не контролирует движения отвода с помощью динамического мониторинга столкновений DCM (опция #40)

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- С помощью машинного параметра **distance** (№ 201402) производитель станка определяет максимальную высоту отвода.

19

Функции регулирования

19.1 Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)

19.1.1 Основы

Применение

С помощью адаптивного управления подачей AFC вы экономите время при отработке управляющихпрограмм и в то же время защищаете станок. Система ЧПУ регулирует контурную подачу во время выполнения программы в зависимости от нагрузки шпинделя. Кроме того, система ЧПУ реагирует на перегрузку шпинделя.

Смежные темы

- Таблицы, связанные с AFC

  Дополнительная информация: "Таблицы для AFC (опция #45)", Стр. 2041

Условия

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC
- Активирована производителем станка

  С помощью опционального машинного параметра **maxAngleTolerance** (№ 120001) производитель станка определяет, может ли использоваться AFC.

Описание функций

Для того, чтобы регулировать с помощью AFC скорость подачи при отработке программы, необходимо выполнить следующие действия:

- Определить основные параметры для AFC в таблице **AFC.tab**

  Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041
- Определить параметры AFC для каждого инструмента в управлении инструментами

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Определить AFC в каждой управляющей программе

  Дополнительная информация: "Функции ЧПУ для AFC (опция #45)", Стр. 1224
- Задать AFC в режиме работы **Отраб. программы** с помощью переключателя **AFC** .

  Дополнительная информация: "Переключатель AFC в режиме работы Отраб. программы", Стр. 1227
- Определить эталонную мощность шпинделя с помощью обучающего прохода перед автоматическим управлением

  Дополнительная информация: "Пробный проход AFC", Стр. 1228

Когда AFC активно во время пробного прохода или в режиме регулирования, система ЧПУ показывает значок в рабочей области **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Подробная информация о функции отображается системой ЧПУ во вкладке **AFC** рабочего пространства **Сост.**

Дополнительная информация: "Вкладка AFC (опция #45)", Стр. 160

Преимущества AFC

Использование адаптивного управления подачей AFC обеспечивает следующие преимущества:

- Оптимизация времени обработки

  Во время регулирования подачи система ЧПУ стремится поддерживать предварительно определенную максимальную мощность шпинделя или нагрузку, заданную в таблице инструментов (столбец **AFC-LOAD**), в течение всей обработки. Общее время обработки сокращается путем увеличения подачи в тех зонах обработки, где снимается небольшое количество материала
- Контроль инструмента

  Если мощность шпинделя превышает заданное или указанное максимальное значение, система ЧПУ уменьшает подачу до тех пор, пока не будет достигнута эталонная мощность шпинделя. Если скорость подачи падает ниже минимальной, система ЧПУ выполняет реакцию отключения. AFC также может контролировать инструмент с помощью нагрузки шпинделя на предмет износа и поломки без изменения скорости подачи.

  Дополнительная информация: "Контроль износа и перегрузки инструмента", Стр. 1230
- Бережное обращение с механикой станка

  При своевременном уменьшении подачи или соответствующем аварийном отключении можно избежать повреждений станка, вызываемых перегрузкой

Таблицы, связанные с AFC

Система ЧПУ предоставляет следующие таблицы в сочетании с AFC:

- **AFC.tab**

  В таблице **AFC.tab** вы задаёте настройки управления, с помощью которых система ЧПУ выполняет управление подачей. Таблица должна быть сохранена в директории **TNC:\table**.

  Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041
- ***.H.AFC.DEP**

  Во время пробного прохода система ЧПУ сначала копирует для каждого шага обработки определенные в таблице AFC.TAB базовые настройки в файл **<имя>.H.AFC.DEP**. **<имя>** соответствует имени управляющей программы, для которой был выполнен пробный проход. Дополнительно система ЧПУ определяет достигаемую при пробном проходе максимальную мощность шпинделя и сохраняет это значение в таблице.

  Дополнительная информация: "Файл настроек AFC.DEP для обучающего прохода", Стр. 2044
- ***.H.AFC2.DEP**

  Во время пробного прохода система ЧПУ сохраняет информацию для каждого этапа обработки в файле **<имя>.H.AFC2.DEP**. Где **<имя>** соответствует имени управляющей программы, для которой был выполнен пробный проход.

  В режиме регулирования система ЧПУ обновляет данные в этой таблице и выполняет их обработку.

  Дополнительная информация: "Файл протокола AFC2.DEP", Стр. 2046

Вы можете открывать таблицы для AFC во время отработки программы и редактировать их при необходимости. Система ЧПУ предлагает таблицы только для активной управляющей программы.

Дополнительная информация: "Редактирование таблицы для AFC", Стр. 2048

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если вы деактивируете адаптивное управление подачей AFC, система ЧПУ сразу использует запрограммированное значение подачи для обработок. Если перед деактивацией AFC уменьшила подачу, например, по причине износа, то система ЧПУ выполняет ускорение до значения запрограммированной подачи. Это поведение действует независимо от того, каким образом функция деактивируется. Ускорение подачи может приводить к повреждению инструмента и детали!

- При угрозе снижения ниже значения **FMIN** остановите обработку, не деактивируйте AFC
- Определите ответные действия при перегрузке в случае уменьшения до значения ниже **FMIN**

- Если адаптивное управление подачей в режиме **Правила** активно, то система ЧПУ выполняет выключение независимо от запрограммированных реакций при перегрузке.
  - Если при опорной нагрузке на шпиндель минимальный коэффициент подачи уменьшается

    Система ЧПУ выполняет реакцию отключения из столбца **OVLD** таблицы **AFC.tab**.

    Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041
  - Если запрограммированная подача превышает на 30%-ый барьер

    Система ЧПУ выполняет останов управления.
- Для инструментов с диаметром менее 5 мм использование адаптивного регулирования подачи не является целесообразным. Если номинальная мощность шпинделя очень высокая, предельный диаметр инструмента может быть также больше.
- Для обработки, при которой подача и частота вращения шпинделя должны соответствовать друг другу (например, при нарезании внутренней резьбы), запрещается использовать адаптивное регулирование подачи.
- В NC-кадрах с **FMAX** адаптивное управление подачей **неактивно**.
- С помощью машинного параметра **dependentFiles**(№ 122101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ зависимые файлы в управлении файлами.

19.1.2 Активация и деактивация AFC

Функции ЧПУ для AFC (опция #45)

Применение

Вы активируете и деактивируете адаптивное управление подачей AFC из управляющей программы.

Условия

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC
- Определены настройки регулирования в таблице **AFC.tab**

  Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041
- Задана желаемая настройка регулирования для всех инструментов

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Переключатель **AFC** активен

  Дополнительная информация: "Переключатель AFC в режиме работы Отраб. программы", Стр. 1227

Описание функций

В системе ЧПУ предусмотрено несколько функций, с помощью которых можно запустить и завершить AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: функция **AFC CTRL** запускает режим регулирования с того места, на котором отрабатывается этот кадр УП, также в том случае, если пробная фаза еще не завершена.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: система ЧПУ запускает последовательность проходов с активным **AFC**. Переключение из пробного прохода в режим регулирования происходит в том случае, если можно определить опорную нагрузку через пробную фазу или если выполняется одно из заданных условий **TIME**, **DIST** или **LOAD**.
- **FUNCTION AFC CUT END**: функция **AFC CUT END** завершает AFC-регулирование.

Ввод

FUNCTION AFC CTRL

```
11 FUNCTION AFC CTRL ; Запуск AFC в режиме регулирования
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION AFC CTRL	Открыватель синтаксиса для запуска режима регулирования

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; Запуск этап обработки с AFC, продолжительность фазы обучения ограничена

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION AFC CUT	Начальный элемент синтаксиса для этапа обработки AFC
BEGIN или **END**	Начало и завершение этапа обработки
TIME	Фаза обучения после заданного времени в секундах завершается Необязательный элемент синтаксиса Только если выбрано **BEGIN**
DIST	Фаза обучения после заданной длины пути в мм завершается Необязательный элемент синтаксиса Только если выбрано **BEGIN**
LOAD	Прямой ввод эталонной нагрузки шпинделя, макс. 100 % Необязательный элемент синтаксиса Только если выбрано **BEGIN**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если вы активируете режим обработки **FUNCTION MODE TURN**, система ЧПУ удаляет текущие значения **OVLD**. Поэтому вы должны программировать режим обработки перед вызовом инструмента! При неправильной последовательности программирования не будет осуществляться мониторинг инструмента, что может привести к повреждению инструмента или детали!

- Программируйте режим обработки **FUNCTION MODE TURN** перед вызовом инструмента

- Значения **TIME**, **DIST** и **LOAD** действуют модально. Для сброса этих значений необходимо ввести **0**.
- Отрабатывайте функцию **AFC CUT BEGIN**, только после достижения начальной частоты вращения. Если это не так, то система ЧПУ выдаст ошибку и AFC резание не будет запущено.
- Опорную нагрузку можно определить при помощи столбца в таблице инструментов **AFC LAOD** и при помощи ввода **LOAD** в управляющей программе! Значение **AFC LOAD** активируется во время вызова инструмента, значение **LOAD** активируется при помощи функции **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

  Если запрограммированы обе возможности, система ЧПУ использует значение из управляющей программы!

Переключатель AFC в режиме работы Отраб. программы

Применение

С помощью переключателя **AFC** вы активируйте и деактивируете адаптивное управления подачей AFC в режиме работы **Отраб. программы**

Смежные темы

- Активация AFC в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Функции ЧПУ для AFC (опция #45)", Стр. 1224

Условия

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC
- Активирована производителем станка

  С помощью опционального машинного параметра **maxAngleTolerance** (№ 120001) производитель станка определяет, может ли использоваться AFC.

Описание функций

Только когда вы активируете переключатель **AFC** , функции ЧПУ для AFC начинают действовать.

Если специально не отключили AFC с помощью переключателя, то AFC остается активным. Система ЧПУ сохраняет состояние переключателя также после перезапуска системы ЧПУ.

Когда активен переключатель **AFC**, то система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**. В дополнение к текущему положению потенциометра подачи, системы ЧПУ показывает отрегулированное значение подачи в %.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если вы деактивируете функцию AFC, система ЧПУ использует запрограммированное значение подачи для обработки снова! Если перед деактивацией AFC уменьшила подачу (например, по причине износа), то система ЧПУ выполняет ускорение до запрограммированной подачи. Это действует независимо от того, каким образом функция деактивируется (например, потенциометр подачи) Ускорение подачи может приводить к повреждению инструмента и детали!

- При угрозе снижения ниже значения **FMIN** следует остановить обработку (не деактивировать функцию **AFC**)
- Определите ответные действия при перегрузке в случае уменьшения до значения ниже **FMIN**

- Если адаптивное управление подачей активно в режиме **Правила**, система ЧПУ устанавливает для внутреннего использования потенциометр шпинделя на 100 %. После этого скорость вращения шпинделя не может быть изменена оператором.
- Если адаптивное управление подачей в режиме **Правила** активно, то система ЧПУ управляет функцией потенциометра подачи.
  - Если оператор увеличит подачу с помощью потенциометра, это не повлияет на регулирование.
  - Если вы уменьшите подачу потенциометром более чем на 10% относительно положения в начале программы, то система ЧПУ отключит AFC.

    Вы можете повторно активировать регулирование с помощью переключателя **AFC** .
  - Значения потенциометра до 50% всегда эффективны, даже при активном регулировании.
- Поиск кадра при активном регулировании подачи разрешен. Система ЧПУ учитывает при этом номер пересечения в месте входа.

19.1.3 Пробный проход AFC

Применение

С помощью пробного прохода система ЧПУ определяет эталонную нагрузку на шпиндель для этапа обработки. В зависимости от эталонной нагрузки система ЧПУ регулирует скорость подачи в обычном режиме.

Если вы уже определили эталонную нагрузку для этапа обработки, то вы можете указать это значение для обработки. Для этого система ЧПУ предоставляет столбец **AFC-LOAD** в управлении инструментом и синтаксический элемент **LOAD** в функции **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. В этом случае система ЧПУ больше не выполняет пробный проход, а сразу использует указанное значение для регулирования.

Смежные темы

- Введите известную эталонную нагрузку в столбец **AFC-LOAD** в управлении инструментом

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Задайте известную эталонную нагрузку в функции **AFC CUT BEGIN**

  Дополнительная информация: "Функции ЧПУ для AFC (опция #45)", Стр. 1224

Условия

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC
- Определены настройки регулирования в таблице **AFC.tab**

  Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041
- Задана желаемая настройка регулирования для всех инструментов

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Желаемая управляющая программа выбрана в режиме работы **Отраб. программы**
- Переключатель **AFC** активен

  Дополнительная информация: "Переключатель AFC в режиме работы Отраб. программы", Стр. 1227

Описание функций

Во время пробного прохода система ЧПУ сначала копирует для каждого шага обработки определенные в таблице AFC.TAB базовые настройки в файл **<имя>.H.AFC.DEP**.

Дополнительная информация: "Файл настроек AFC.DEP для обучающего прохода", Стр. 2044

Если выполняется пробный проход, система ЧПУ показывает во всплывающем окне эталонную мощность шпинделя, которая была установлена до сих пор.

Когда система ЧПУ определила эталонную нагрузку, то она завершает пробный проход и переключается на режим регулирования.

Рекомендации

- При выполнении пробного прохода система ЧПУ устанавливает потенциометр шпинделя на 100 %. После этого скорость вращения шпинделя не может быть изменена оператором.
- Вы можете произвольно изменять величину подачи потенциометром подачи при обработке во время пробного прохода и, таким образом, влиять на определяемую эталонную нагрузку.
- Пробный проход можно повторять с произвольной частотой. Для этого переключите состояние вручную с **ST** снова на **L**. Если запрограммированное значение подачи оказалось слишком большим и во время шага обработки пришлось сильно уменьшить значение подачи, требуется повторение пробного прохода.
- Если установленная эталонная нагрузка превышает 2 %, система ЧПУ меняет состояние с «пробного прохода» (**L**) на «регулирование» (**C**). Для более низких значений адаптивное регулирование подачи невозможно.
- В режиме обработки **FUNCTION MODE TURN** минимальная опорная нагрузка составляет 5%. Даже если вносятся меньшие значения, система ЧПУ использует минимальное опорное значение. Поэтому также процентная граница нагрузки также основывается на 5%.

19.1.4 Контроль износа и перегрузки инструмента

Применение

С помощью адаптивного управления подачей AFC вы можете контролировать износ и поломку инструмента. Для этого используйте столбцы **AFC-OVLD1** и **AFC-OVLD2** управления инструментами.

Смежные темы

- Столбцы **AFC-OVLD1** и **AFC-OVLD2** из управления инструментами
  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Описание функций

Если в **AFC.TAB** в столбцах **FMIN** и **FMAX** назначено значение 100%, то адаптивное регулирование подачи деактивируется, а мониторинг износа и поломки инструмента относительно текущих условий резания остаётся активным.

Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041

Контроль износа инструмента

Активируйте мониторинг износа инструмента относительно текущих условий резания, вводом в таблицу инструментов в столбце **AFC-OVLD1** значения не равного 0.

Реакции на перегрузку зависят от столбца в **AFC.TABOVLD**.

Система ЧПУ в сочетании с мониторингом износа инструмента относительно текущих условий резания обрабатывает только возможности ввода **M**, **E** и **L** столбца **OVLD**, поэтому возможны следующие реакции:

- Всплывающее окно
- Блокировка текущего инструмента
- Переключение на заменяемый инструмент

Контроль нагрузки на инструмент

Активируйте мониторинг поломки инструмента относительно текущих условий резания, вводом в таблицу инструментов в столбце **AFC-OVLD2** значения не равного 0.

В качестве реакции на перегрузку система ЧПУ всегда выполняет остановку обработки и дополнительно блокирует инструмент!

В режиме точения система ЧПУ может контролировать износ и поломку инструмента.

Поломка инструмента приводит к внезапному снижению нагрузки. Чтобы система ЧПУ также контролировала падение нагрузки, введите в столбец SENS значение 1.

Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041

19.2 Активное подавление дребезга ACC (опция #145)

Применение

При обработке, особенно в тяжелых условиях, могут возникать следы от вибрации. **ACC** подавляет вибрацию и, таким образом, защищает инструмент и станок. Кроме того, с **ACC** возможна более высокая производительность резания.

Смежные темы

- Столбец ACC таблицы инструментов
  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Условия

- Опция ПО #145 Активное подавление дребезга ACC
- Система ЧПУ адаптирована производителем станка
- В столбце **ACC** из управления инструментом, задано значение **Y**
- Задано количество режущих кромок инструмента в столбце **CUT**

Описание функций

При черновой обработке (силовое фрезерование) возникают большие усилия фрезерования. При этом в зависимости от частоты вращения инструмента, а также от резонансов, имеющихся на станке, и объема стружки (производительность резания при фрезеровании) может возникать так называемый **дребезг**. Для станка такой дребезг имеет принципиальное значение. Из-за этого дребезга на поверхности заготовок образуются некрасивые отметины. Дребезг также приводит к сильному и неравномерному износу инструмента, а иногда даже становится причиной его поломки.

Для снижения влияния дребезга станка HEIDENHAIN предлагает эффективную функцию регулирования **ACC** (Active Chatter Control). В условиях тяжелого резания использование этой функции заметно особенно хорошо. ACC позволяет существенно улучшить производительность обработки. В зависимости от типа станка, производительность обработки во многих случаях может быть увеличена более чем на 25%. Одновременно вы снижаете нагрузку на станок и увеличиваете срок службы инструмента.

ACC был разработан специально для тяжелых режимов резания и черновой обработки, и потому особенно эффективно применим в этих режимах. Какое преимущество ACC принесёт при вашей обработке, с вашим станком и инструментом, вы должны определить опытным путем.

Вы включаете и отключаете ACC с помощью переключателя **ACC** в режиме работы **Отраб. программы** или приложении **MDI**.

Дополнительная информация: "Режима работы Отраб. программы", Стр. 1934

Дополнительная информация: "Приложение MDI", Стр. 1913

Когда ACC активен, то система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Рекомендации

- ACC уменьшает или предотвращает вибрации в диапазоне от 20 до 150 Гц. Если ACC не показывает эффективности, значит вибрации могут быть вне допустимого диапазона.
- С помощью опции ПО #146 Подавление вибраций для станков MVC вы также можете положительно повлиять на результат.

19.3 Функции для управления отработкой программы

19.3.1 Обзор

Система ЧПУ предлагает следующие функции ЧПУ для управления отработкой программы:

Синтаксис	Функция	Дополнительная информация
FUNCTION S-PULSE	Программирование пульсирующей частоты вращения	Стр. 1232
FUNCTION DWELL	Однократное программирование времени выдержки	Стр. 1233
FUNCTION FEED DWELL	Программирование циклического времени выдержки	Стр. 1234

19.3.2 Пульсирующая частота вращения с помощью FUNCTION S-PULSE

Применение

При помощи функции **FUNCTION S-PULSE** вы можете запрограммировать пульсирующую частоту вращения, чтобы предотвратить собственные колебания станка , например при точении с постоянной частотой вращения.

Описание функций

При помощи вводимого значения **P-TIME** вы определяете период колебаний, а при помощи вводимого значения **SCALE** - изменение частоты вращения в процентах. Частота вращения изменяется синусоидально относительно заданного значения.

С помощью **FROM-SPEED** и **TO-SPEED** вы задаёте верхний и нижний предел скорости, чтобы определить диапазон, в котором действует пульсирующая частота вращения. Оба вводимых значения являются необязательными. Если вы не определяете параметр, то функция работает во всем диапазоне частот вращения.

При помощи функции **FUNCTION S-PULSE RESET** можно отменить пульсирующую частоту вращения.

Когда активна пульсирующая частота вращения, система ЧПУ показывает значок в рабочей области **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Ввод

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; разрешить колебание частоты вращения на 5 % вокруг заданного значения в течение 10 секунд с ограничениями

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION S-PULSE	Начальный элемент синтаксиса для пульсирующей пульсирующей частоты вращения
P-TIME или **RESET**	Определите продолжительность пульсаций в секундах или сбросьте пульсирующую частоту вращения
SCALE	Изменение частоты вращения в % Только если выбрано **P-TIME**
FROM-SPEED	Нижний предел скорости, начиная с которого начинает действовать пульсирующая частоты вращения Только если выбрано **P-TIME** Необязательный элемент синтаксиса
TO-SPEED	Верхний предел скорости, начиная с которого начинает действовать пульсирующая частоты вращения Только если выбрано **P-TIME** Необязательный элемент синтаксиса

Указание

Система ЧПУ никогда не превысит запрограммированное ограничение частоты вращения. Частота вращения будет оставаться неизменной, пока синусоида функции **FUNCTION** S-PULSE снова не окажется меньше максимальной частоты вращения.

19.3.3 Запрограммированное время выдержки с помощью FUNCTION DWELL

Применение

С помощью функции **FUNCTION DWELL** можно запрограммировать выдержку времени в секундах или количествах оборотов шпинделя.

Смежные темы

- Цикл **9 WYDERSHKA WREMENI**

  Дополнительная информация: "Цикл 9 WYDERSHKA WREMENI ", Стр. 1236
- Программирование повторяющегося времени выдержки

  Дополнительная информация: "Циклическое время выдержки с помощью FUNCTION FEED DWELL", Стр. 1234

Описание функций

Заданное время выдержки из **FUNCTION DWELL** действует как во фрезерном, так и в токарном режиме работы.

Ввод

11 FUNCTION DWELL TIME10	; время выдержки 10 секунд
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; время выдержки для 5,8 оборота шпинделя

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION DWELL	Открыватель синтаксиса для однократной времени выдержки
TIME или **REV**	Продолжительность выдержки в секундах или оборотах шпинделя

19.3.4 Циклическое время выдержки с помощью FUNCTION FEED DWELL

Применение

С помощью функции **FUNCTION FEED DWELL** можно запрограммировать циклическую выдержку времени в секундах, например, чтобы спровоцировать ломку стружки в токарном цикле.

Смежные темы

- Однократное программирование времени выдержки

  Дополнительная информация: "Запрограммированное время выдержки с помощью FUNCTION DWELL", Стр. 1233

Описание функций

Заданное время выдержки из **FUNCTION FEED DWELL** действует как во фрезерном, так и в токарном режиме работы.

Функция **FUNCTION FEED DWELL** не работает во время перемещения на ускоренном ходу и во время измерения.

Функция **FUNCTION FEED DWELL RESET** позволяет сбросить повторяющуюся выдержку времени.

В конце программы система ЧПУ автоматически выполняет сброс **FUNCTION FEED DWELL**.

Программировать **FUNCTION FEED DWELL** следует непосредственно перед обработкой, которую вы намереваетесь выполнить с ломкой стружки.
Сброс времени выдержки выполняется непосредственно после обработки, выполненной при помощи стружконарезания.

Ввод

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; активация циклического времени выдержки: 5 секунд обработки, 0,5 секунды выдержки

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION FEED DWELL	Открыватель синтаксиса для циклического времени выдержки
D-TIME или **RESET**	Определите продолжительность времени выдержки в секундах или отмените повторяющееся время выдержки
F-TIME	Продолжительность обработки до следующего времени выдержки в секундах Только если выбрано **D-TIME**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если функция **FUNCTION FEED DWELL** активна, система ЧПУ повторно прерывает подачу. При прерывании подачи инструмент остается в текущей позиции, шпиндель при этом продолжает вращаться. Такое поведение приводит к возникновению брака при нарезании резьбы. Дополнительно во время отработки существует опасность разрушения инструмента!

- Функцию **FUNCTION FEED DWELL** следует деактивировать перед нарезанием резьбы

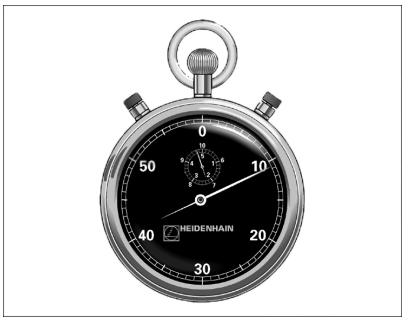
- Выдержку времени можно также сбросить, вводом **D-TIME 0**.

19.4 Циклы с функцией управления

19.4.1 Цикл 9 WYDERSHKA WREMENI

Применение

Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.



Выполнение программы задерживается на длительность**WYDERSHKA WREMENI**. Выдержка времени может служить, например, для ломки стружки.

Цикл действует с момента определения в управляющей программе. Он не влияет на модально действующие (неизменяющиеся) состояния, например, на вращение шпинделя.

Пример

```
89 CYCL DEF 9.0  WYDERSHKA WREMENI
90 CYCL DEF 9.1  WYD.WR 1.5
```

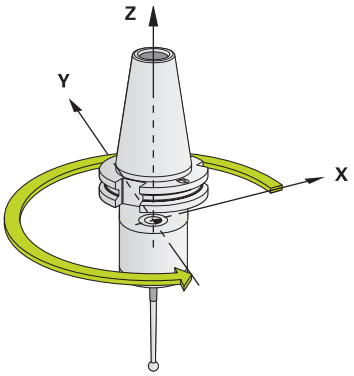
Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Время выдержи в секундах Введите время выдержки в секундах. Ввод: **0...3600 с** (**1** час) в 0,001 с интервалах

19.4.2 Цикл 13 ORIENT.OSTAN.SPIND

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.



Система ЧПУ может управлять главным шпинделем станка и поворачивать его в определенное угловое положение.

Ориентация шпинделя, например, используется:

- в системах смены инструмента с определенной позицией для смены инструмента;
- для выравнивания окна приемника трехмерных контактных щупов с инфракрасной передачей.

Заданное в цикле угловое положение система ЧПУ позиционирует через программирование **M19** или **M20** (в зависимости от станка).

Если **M19** или **M20** программируются без предварительного определения цикла **13**, то система ЧПУ позиционирует главный шпиндель на угол, заданный производителем станка.

Рекомендации

- Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.
- Внутри циклов обработки **202**, **204** и **209** используется цикл **13**. Обратите внимание на то, что, при необходимости, в управляющей программе необходимо запрограммировать цикл **13** повторно после одного из выше названых циклов обработки.

Параметры цикла

Вспомогат. рисунок	Параметр
	Угол ориентации Введите угол относительно оси отсчёта угла в плоскости обработки. Ввод: **0...360**

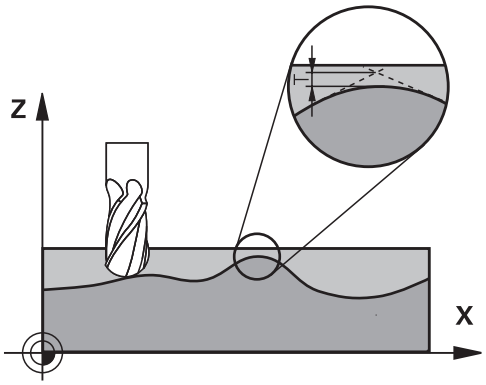
Пример

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENT.OSTAN.SPIND
12 CYCL DEF 13.1 UGOL180
```

19.4.3 Цикл 32 DOPUSK

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.



Путем ввода данных в цикле **32** можно повлиять на результат HSC-обработки в отношении точности, качества поверхности и скорости, при условии, что система ЧПУ была адаптирована под характеристики данного станка.

Система ЧПУ автоматически сглаживает контур между любыми (скорректированными или нескорректированными) элементами контура. Таким образом, инструмент непрерывно перемещается по поверхности заготовки, не нанося вреда механике станка. Кроме того, определенный в цикле допуск действует также при перемещениях по дуге окружности.

При необходимости система ЧПУ автоматически уменьшает запрограммированную подачу так, что программа всегда отрабатывается «без рывков» с максимально возможной скоростью. **Даже если система ЧПУ не уменьшает скорость перемещения, заданный ею допуск всегда, в основном, соблюдается**. Чем больший допуск задается, тем быстрее система ЧПУ может производить перемещения.

При сглаживании контура возникает погрешность. Величина этой погрешности контура (**значение допуска**) определяется в параметре станка производителем станка. С помощью цикла **32** можно изменить предварительно установленное значение допуска и выбрать разные настройки фильтра, при условии, что производитель станка предусмотрел возможность такой настройки.

При очень маленьких значениях допуска станок не может обрабатывать контур без рывков. Рывки обусловлены не отсутствием вычислительной мощности системы ЧПУ, а тем обстоятельством, что система ЧПУ должна очень точно проходить контурные переходы, что требует, при необходимости, существенного уменьшения скорости.

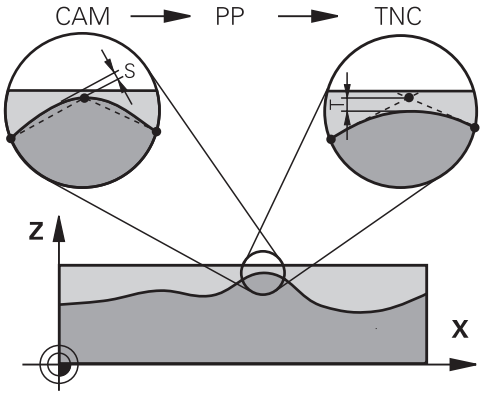
Сброс

Система ЧПУ сбрасывает цикл **32**, если

- вы определяете цикл **32** заново и подтверждаете вопрос в диалоговом окне о **значении допуска** с помощью **NO ENT**
- выбираете новую управляющую программу

После выполнения сброса Цикла **32** система ЧПУ снова активирует предустановленное в параметрах станка значение допуска.

Факторы, влияющие на определение геометрии в CAM-системе



Существенным фактором, влияющим на внешнее программирование NC, является определяемая в CAM-системе хордовая ошибка S. По хордовой ошибке определяется максимальное расстояние между точками создаваемой в постпроцессоре (PP) управляющей программы. Если хордовая ошибка равна или меньше выбранного в цикле **32** допуска **T**, то система ЧПУ может сглаживать точки контура, если только подача не ограничивается специальными настройками станка.

Оптимальное сглаживание контура достигается, если выбранное значение допуска в цикле **32** находится между 1,1 и 2-кратной хордовой ошибкой в CAM.

Рекомендации

- Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.
- Цикл **32** является DEF-активным, т.е. он действует с момента своего определения в управляющей программе.
- Введенное значение допуска **T** интерпретируется системой управления в MM-программе как единица измерения мм, а в Inch-программе как единица измерения дюйм.
- Если управляющая программа составлена с циклом **32**, в котором в качестве параметра цикла имеется лишь **значение допуска T**, то система ЧПУ, при необходимости, вводит оба оставшихся параметра со значением 0.
- При увеличении допуска, как правило, уменьшается диаметр окружности при круговых движениях, кроме тех случаев, когда в станке активированы HSC-фильтры (настройки производителя станка).
- Если цикл **32** активен, то система ЧПУ в дополнительной индикации состояния на закладке **CYC** отображает заданные в цикле параметры.

Учитывайте при 5-осевой одновременной обработке!

- Управляющие программы для одновременной 5-осевой обработки с радиусной фрезой выводите с привязкой к центру сферической вершины фрезы. Благодаря этому данные управляющей программы получаются, как правило, более однородными. Дополнительно в цикле **32** можно ввести более высокий допуск осей вращения **TA** (например, в диапазоне 1°–3°) для установки еще более равномерного распределения подачи в точке привязки инструмента (TCP).
- При программировании управляющей программы для одновременной 5-осевой обработки с тороидальными и шаровыми фрезами необходимо выбирать очень низкие значения для допуска круговых осей для вывода данных ЧПУ по южному полюсу инструмента. Стандартное значение составляет, например, 0,1°. Решающим для допуска осей вращения является максимально допустимое повреждение контура. Это повреждение контура зависит от возможного углового положения, радиуса и глубины резания инструмента.
  При 5-осевом фрезеровании шестерен при помощи червячной фрезы можно рассчитать максимальное повреждение контура T напрямую на основании глубины контакта фрезы L и допустимого допуска TA:
  T ~ K * L * TA K = 0,0175 [1/°]
  Пример: L = 0 мм, TA = 0,1°: T = 0,0175 мм

Пример формулы для тороидальной фрезы:

При работе с тороидальными фрезами большое значение имеет угловой допуск.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: угловой допуск в градусах
π: число Пи
R: средний радиуса тора в мм
T_{32}: Допуск обработки в мм

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Значение допуска T Допускаемое отклонение контура в мм (или в дюймах при дюймовых программах) **>0**: Если введенное значение больше нуля, то система ЧПУ использует указанное вами максимально допустимое отклонение **0**: При вводе нуля или если во время программирования выбрана клавиша **NO ENT**, система управления использует значение, установленное производителем станка Ввод: **0...10**
	HSC-MODE, чистовая=0, черновая=1 Активация фильтра: **0**: фрезерование с большой точностью. Система ЧПУ использует заданные внутренние настройки фильтра чистовой обработки. **1**: фрезерование с большей скоростью подачи. Система ЧПУ использует заданные внутренние настройки фильтра черновой обработки. Ввод: **0**, **1**
	Допуск для поворотных осей TA Допустимое отклонение положения оси вращения в градусах при активном **M128** (**FUNCTION TCPM**). Система ЧПУ всегда уменьшает подачу по траектории таким образом, что при движениях по нескольким осям самая медленная ось перемещается с максимальной подачей. Как правило, оси вращения значительно медленнее, чем линейные оси. Путем ввода большого допуска (например, 10°) можно существенно сократить время обработки в многоосевых управляющих программах, так как в этом случае система ЧПУ не должна постоянно точно перемещать ось (оси) вращения в предварительно заданное положение. Ориентация инструмента (положение оси вращения относительно поверхности заготовки) будет согласована с этим. Позиция **T**ool **C**enter **P**oint (**TCP**) будет автоматически скорректирована. Например, в случае шаровой фрезы, которая была замерена в центре и запрограммирована по траектории центра инструмента, отрицательные влияния на контур будут отсутствовать. **>0**: Если введенное значение больше нуля, то система ЧПУ использует указанное вами максимально допустимое отклонение. **0**: При вводе нуля или если во время программирования выбрана клавиша **NO ENT**, система ЧПУ использует значение, установленное производителем станка. Ввод: **0...10**

Пример

```
11 CYCL DEF 32.0 DOPUSK
12 CYCL DEF 32.1 T0.05
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

19.5 Глобальные настройки программы GPS (опция #44)

19.5.1 Основы

Применение

С помощью глобальных настроек программы GPS вы можете определить выбранные преобразования и настройки без изменения управляющей программы. Все настройки действуют глобально и с наложением на текущую активную управляющую программу.

Смежные темы

- Преобразование координат в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Функции ЧПУ для преобразования координат", Стр. 1060

  Дополнительная информация: "Циклы преобразования координат", Стр. 1045
- Вкладка **GPS** в рабочем пространстве **Сост.**

  Дополнительная информация: "Вкладка GPS (опция #44)", Стр. 163
- Системы отсчёта в системе ЧПУ

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Условия

- Активирована производителем станка

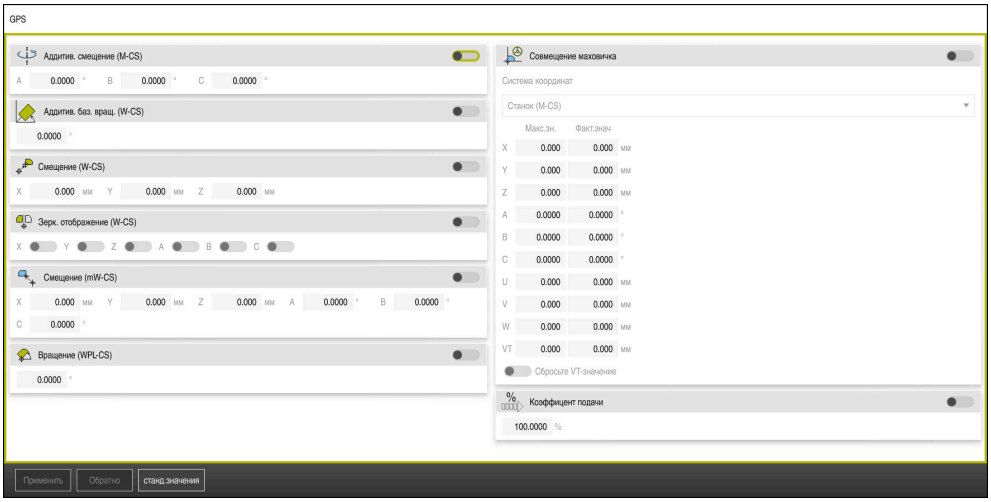
  С помощью опционального машинного параметра **CfgGlobalSettings** (№ 128700) производитель станка определяет, какая из функций GPS доступна на системе ЧПУ.
- Опция ПО #44 Глобальные настройки программы GPS

Описание функций

Вы определяете и активируете значения глобальных настроек программы в рабочем пространстве **GPS**.

Рабочее пространство **GPS** доступно в режиме **Отраб. программы**, а также в приложении **MDI** режима **Ручной**.

Преобразования из рабочего пространства **GPS** действуют во всех режимах работы и сохраняются после перезапуска системы ЧПУ.



Рабочее пространство **GPS** с активными функциями

Вы активируете функции GPS с помощью переключателей.

Система ЧПУ помечает порядок, в котором работают преобразования, зелеными цифрами.

Система ЧПУ показывает активные настройки GPS во вкладке **GPS** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка GPS (опция #44)", Стр. 163

Перед запуском управляющей программы с активным GPS в режиме работы **Отраб. программы**, вы должны подтвердить использование функции GPS в диалоговом окне.

Экранные клавиши

Система ЧПУ предоставляет следующие экранные клавиши в рабочем пространстве **GPS** :

Экранная клавиша	Описание
Применить	Сохранение изменений в рабочем пространстве **GPS**
Обратно	Сброс не сохранённых изменений в рабочем пространстве **GPS**
станд.значения	Установить функцию **Коэффицент подачи** на 100%, все остальные функции сбросить на ноль

Общие сведения о глобальных настройках программы GPS

Глобальные настройки программы GPS включают следующие функции:

Функция	Описание
Аддитив. смещение (M-CS)	Смещение нулевой точки оси в системе координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Функция Аддитив. смещение (M-CS) Глобальные настройки программы:Аддитивное смещение", Стр. 1247
Аддитив. баз. вращ. (W-CS)	Дополнительное вращение к базовому вращению или 3D базовому вращению в системе координат детали **W-CS** **Дополнительная информация:** "Функция Аддитив. баз. вращ. (W-CS)", Стр. 1248
Смещение (W-CS)	Смещение точки привязки детали по одной оси в системе координат детали **W-CS** **Дополнительная информация:** "Функция Смещение (W-CS)", Стр. 1249
Зерк. отображение (W-CS)	Зеркальное отображение по отдельной оси в системе координат заготовки **W-CS** **Дополнительная информация:** "Функция Зерк. отображение (W-CS)", Стр. 1250
Смещение (mW-CS)	Дополнительное смещение уже смещенной нулевой точки детали в модифицированной системе координат детали **(mW-CS)** **Дополнительная информация:** "Функция Смещение (mW-CS)", Стр. 1251
Вращение (WPL-CS)	Поворот вокруг активной оси инструмента в системе координат плоскости обработки **WPL-CS** **Дополнительная информация:** "Функция Вращение (WPL-CS)", Стр. 1252
Наложение маховичком	Наложенное перемещения на позиции из управляющей программы с электронным маховичком **Дополнительная информация:** "Функция Совмещение маховичка", Стр. 1253
Коэффицент подачи	Манипулирование активной скоростью подачи **Дополнительная информация:** "Функция Коэффицент подачи", Стр. 1256

Определение и активация глобальных настроек программы GPS

Вы можете определить и активировать глобальные настройки программы GPS следующим образом:



- Выберите режим работы, например **Отработка программы:**
- Откройте рабочее пространство **GPS**
- Активируйте переключатель желаемой функции, например, **Аддитив. смещение (M-CS)**
- > Система ЧПУ активирует выбранную функцию.
- Введите значение в нужное поле, например, **A=10.0°**

Применить

- Выберите **Применить**
- > Система ЧПУ сохранит введённые значения.

> Если для отработки выбрана управляющая программа, то вы должны подтвердить подтвердить глобальные настройки программы GPS.

Сброс глобальных настроек программыGPS

Вы можете сбросить глобальные настройки программы GPS следующим образом:



- Выберите режим работы, например **Отраб. программы**
- Откройте рабочее пространство **GPS**

станд.значения

- Выберите **станд.значения**

> Пока вы не нажали экранную клавишу **Применить**, вы можете восстановить значения с помощью функции **Обратно** .

- > Система ЧПУ установит значения всех глобальных настроек программы GPS, кроме коэффициента подачи, равными нулю.
- > Система ЧПУ установит коэффициент подачи на 100%.

Применить

- Выберите **Применить**
- > Система ЧПУ сохранит сброшенные значения.

Рекомендации

- Система ЧПУ закрашивает все неактивные на станке оси серым цветом.
- Вы определяете входные значения в выбранной единице измерения индикации положения в мм или дюймах, например, значения смещения и значения **Совмещение маховичка**. Угловые значения задаются всегда в градусах.
- Использование функций контактного щупа временно деактивирует глобальные настройки программы. GPS (Опция #44).

19.5.2 Функция Аддитив. смещение (M-CS) Глобальные настройки программы:Аддитивное смещение

Применение

С помощью функции **Аддитив. смещение (M-CS)** вы можете сместить нулевое положения оси станка в станочной системе координат **M-CS**. Вы можете использовать эту функцию на больших станках, например, для компенсации применения значений углов оси.

Описание функций

Система ЧПУ добавляет значение к активному смещению оси из таблицы точек привязки.

Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Когда вы активируете значение в функции **Аддитив. смещение (M-CS)**, нулевое положение затронутой оси изменяется в индикации позиции рабочего пространства **Позиции** . Система ЧПУ исходит их другого нулевого положения осей.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Пример использования

Вы хотите увеличить диапазон досягаемости станка с вилочной головкой AC с помощью функции **Аддитив. смещение (M-CS)**. Вы хотите использовать эксцентричный держатель инструмента и смещать нулевое положение оси C на 180°.

Исходная ситуация:

- Кинематика станка с вилочной головкой AC
- Использование эксцентричного держателя инструмента

  Инструмент зажат в эксцентричном держателе инструмента вне центра вращения оси C.
- Машинный параметр **presetToAlignAxis** (№ 300203) для оси C определен как **FALSE**

Вы увеличиваете досягаемость следующим образом:

- ▶ Откройте рабочее пространство **GPS**
- ▶ Активируйте переключатель **Аддитив. смещение (M-CS)**
- ▶ Введите **C 180**˚

Apply

- ▶ Выберите **Применить**
- ▶ Запрограммируйте позиционирование в желаемой управляющей программе с помощью **L C+0**
- ▶ Выберите управляющую программу
- > Система ЧПУ учитывает поворот на 180° при любом позиционировании по оси C, а также изменённое положение инструмента.
- > Положение оси C не влияет на позицию точки привязки детали.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Учет точки привязки при смещении в оси вращения зависит от машинного параметра **presetToAlignAxis** (№ 300203). Во время последующей обработки существует опасность столкновения!

- Проверьте поведение на станке
- При необходимости установите точку привязки после активации смещения заново (в случае осей вращения всегда на столе)

При помощи машинного параметра **presetToAlignAxis**(№ 300203) производитель станка определяет для каждой оси, каким образом смещение оси вращения влияет на точку привязки:

- **True** (по умолчанию): смещение используется для выравнивания детали
- **False**: смещение используется для наклонного фрезерования

19.5.3 Функция Аддитив. баз. вращ. (W-CS)

Применение

Функция **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)** даёт возможность, например, лучшего использования рабочего пространства. Например, вы можете повернуть управляющую программу на 90° так, чтобы направления X и Y поменялись местами во время обработки.

Описание функций

Функция **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)** действует в дополнение к базовому вращению или 3D базовому вращению из таблицы точек привязки. Значения таблицы точек привязки не изменяются.

Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Функция **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)** не влияет на индикация позиции.

Пример использования

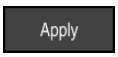
Вы поворачиваете вывод из CAM управляющей программы на 90° и компенсируете вращение с помощью функции **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)**.

Исходная ситуация:

- Существующий вывод из CAM для портального фрезерного станка с большим диапазоном перемещения по оси Y
- Доступный обрабатывающий центр имеет необходимый диапазон перемещения только по оси X
- Заготовка зажата в повернутом на 90° положении (длинная сторона обработки вдоль оси X)
- Управляющая программа должна быть повернута на 90° (знак зависит от положения точки привязки)

Вы поворачиваете программу из CAM следующим образом:

- Откройте рабочее пространство **GPS**
- Активируйте переключатель **Аддитив. баз. вращ. (W-CS)**
- Введите **90°**



- Выберите **Применить**
- Выберите управляющую программу
- > Система ЧПУ учитывает поворот на 90° при любом позиционировании по оси.

19.5.4 Функция Смещение (W-CS)

Применение

С помощью функции **Смещение (W-CS)** вы можете, например, компенсировать смещение точка привязки детали при труднодоступной доработке.

Описание функций

Функция **Смещение (W-CS)** действует по осям. Значение добавляется к существующему смещению в системе координат детали **W-CS**.

Дополнительная информация: "система координат детали W-CS", Стр. 1023

Функция **Смещение (W-CS)** влияет на индикацию позиции. Система ЧПУ смещает индикацию на активное значение.

Дополнительная информация: "Индикация позиции", Стр. 178

Пример использования

Вы хотите определить поверхность дорабатываемой детали с помощью маховичка и компенсировать смещение с помощью функции **Смещение (W-CS)**

Исходная ситуация:

- Требуется доработка на поверхности произвольной формы
- Деталь зажата
- Базовое вращение и точка привязки детали в плоскости обработки применены
- Координата Z вследствие поверхности свободной формы задается посредством маховичка

Вы можете сместить поверхность дорабатываемой детали следующим образом:

- Откройте рабочее пространство **GPS**
- Активируйте переключатель **Совмещение маховичка**
- Определить поверхность детали с помощью маховичка, через касание детали инструментом
- Активируйте переключатель **Смещение (W-CS)**
- Перенесите определенное значение в соответствующую ось функции **Смещение (W-CS)**, например, **Z**

Apply

- Выберите **Применить**
- Запустите управляющую программу
- Активируйте **Совмещение маховичка** с системой координат **Об.деталь (WPL-CS)**
- Определите поверхность детали с помощью маховичка, через касание детали инструментом, для точной подгонки
- Выберите управляющую программу
- > Система ЧПУ учитывает **Смещение (W-CS)**.
- > Система ЧПУ использует актуальные значения из **Совмещение маховичка** в системе координат **Об.деталь (WPL-CS)**.

19.5.5 Функция Зерк. отображение (W-CS)

Применение

Вы можете использовать функцию **Зерк. отображение (W-CS)** для выполнения зеркально-инвертированной отработки управляющей программы без необходимости изменения управляющей программы.

Описание функций

Функция **Зерк. отображение (W-CS)** действует по осям. Значение действует аддитивно к отражению, заданному в управляющей программе перед разворотом плоскости обработки,например, с помощью цикла **8 ZERK.OTRASHENJE** или функции **TRANS MIRROR**.

Дополнительная информация: "Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE", Стр. 1046

Дополнительная информация: "Зеркальное отображение с помощью TRANS MIRROR", Стр. 1062

Функция **Зерк. отображение (W-CS)** не влияет на индикацию позиции в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Индикация позиции", Стр. 178

Пример использования

Вы хотите отработать управляющую программу зеркально отображённой с помощью функции **Зерк. отображение (W-CS)**.

Исходная ситуация:

- Существующий вывод CAM для правого зеркального отражения крышки
- Управляющая программа по центру сферической фрезы и функция **TCPM** с пространственными углами
- Нулевая точка детали находится в центре заготовки
- Требуется отражение по оси X для изготовления левого отражения крышки

Вы зеркально отображаете CAM-вывод управляющей программы следующим образом:

- ▶ Откройте рабочее пространство **GPS**
- ▶ Активируйте переключатель **Зерк. отображение (W-CS)**
- ▶ Активируйте переключатель **X**
- ▶ Выберите **Применить**

Apply

- ▶ Отработайте управляющую программу
- > Система ЧПУ учитывает **Зерк. отображение (W-CS)** оси X и необходимых осей вращения.

Рекомендации

- Если функции **PLANE** или функция **FUNCTION TCPM** используются с пространственными углами, то оси вращения отражаются в соответствии с отраженными главными осями. При этом всегда возникает одна и та же ситуация независимо от того, были ли оси выделены в рабочем пространстве **GPS** или нет.
- При **PLANE AXIAL** отражение осей вращения не действует.
- При функции **FUNCTION TCPM** с углами осей необходимо активировать все оси отдельно для зеркального отображения в рабочем пространстве **GPS** .

19.5.6 Функция Смещение (mW-CS)

Применение

С помощью функции **Смещение (mW-CS)** вы можете, например, компенсировать смещение точки привязки детали при труднодоступной доработке в модифицированной системе координат детали **mW-CS** .

Описание функций

Функция **Смещение (mW-CS)** действует по осям. Значение добавляется к существующему смещению в системе координат детали **W-CS**.

Дополнительная информация: "система координат детали W-CS", Стр. 1023

Функция **Смещение (mW-CS)** влияет на индикацию позиции. Система ЧПУ смещает индикацию на активное значение.

"Индикация позиции"

Модифицированная система координат детали **mW-CS** задаётся при активной функции **Смещение (W-CS)** или **Зерк. отображение (W-CS)**. Без подобного предварительного преобразования координат**Смещение (mW-CS)** действует непосредственно в системе координат детали **W-CS** и идентично функции **Смещение (W-CS)**.

Пример использования

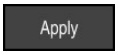
Вы зеркально отобразили CAM-вывод управляющей программы. После зеркального отображения вы перемещаете нулевую точку детали в зеркальной системе координат, чтобы изготовить ответную часть зеркальной крышки.

Исходная ситуация:

- Существующий вывод CAM для правого зеркального отражения крышки
- Нулевая точка детали находится в левом переднем углу заготовки
- Управляющая программа по центру сферической фрезы и функция **Function TCPM** с пространственными углами
- Необходимо изготовить левое зеркальное отражение крышки

Вы смещаете нулевую точку в зеркальной системе координат следующим образом:

- Откройте рабочее пространство **GPS**
- Активируйте переключатель **Зерк. отображение (W-CS)**
- Активируйте переключатель **X**
- Активируйте переключатель **Смещение (mW-CS)**
- Введите значение для смещения нулевой точки детали в отраженной системе координат



- Выберите **Применить**
- Выполните NC-программу
- > Система ЧПУ учитывает **Зерк. отображение (W-CS)** оси X и необходимых осей вращения.
- > Система ЧПУ учитывает измененную позицию нулевой точки детали.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Пересчет **Смещение (mW-CS)** оси вращения зависит от машинного параметра **presetToAlignAxis** (№ 300203). Во время последующей обработки существует опасность столкновения!

- Проверьте поведение на станке

Метод расчёта функции **Смещение (mW-CS)** для осей вращения определяет производитель станка в параметре**presetToAlignAxis** (№ 300203) отдельно для каждой оси:

- **True** (по умолчанию): смещение используется для выравнивания детали
- **False**: смещение используется для наклонного фрезерования

19.5.7 Функция Вращение (WPL-CS)

Применение

С помощью функции **Вращение (WPL-CS)** вы можете, например, компенсировать смещение детали в уже развёрнутой системе координат плоскости обработки **WPL-CS**, без изменения управляющей программы.

Описание функций

Функция **Вращение (WPL-CS)** действует в системе координат развёрнутой плоскости обработки **WPL-CS**. Значение действует аддитивно к вращению в управляющей программе с помощью цикла **10 POWOROT** или функции **TRANS ROTATION**.

Дополнительная информация: "Вращение с помощью TRANS ROTATION", Стр. 1066

Функция **Вращение (WPL-CS)** не влияет на индикацию позиции.

19.5.8 Функция Совмещение маховичка

Применение

С помощью функции **Совмещение маховичка** вы можете во время отработки программы дополнительно смещать оси, с помощью маховичка. Вы выбираете систему координат, в которой действует функция **Совмещение маховичка** .

Смежные темы

- Наложение маховичком с помощью **M118**

  Дополнительная информация: "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361

Описание функций

В столбце **Макс.зн.** вы определяете максимальное наложенное перемещение для соответствующей оси.**Факт.знач** Вы можете перемещать относительно входного значение как в положительную, так и отрицательную сторону. Таким образом, суммарное допустимое перемещение в два раза больше входного значения.

В столбце **Факт.знач** система ЧПУ отображает наложенное перемещение выполненное при помощи маховичка для каждой оси.

Факт.знач можно также отредактировать вручную. Если вы вводите значение, превышающее **Макс.зн.**, то вы не можете активировать данное значение. Система ЧПУ отмечает неверные значения красным цветом. Система ЧПУ выдает предупреждение и препятствует закрытию формы.

Если при активации функции было введено **Факт.знач**, то система ЧПУ через меню повторного подвода выполняет перемещение в новую позицию.

Дополнительная информация: "Повторный подвод к контуру", Стр. 1950

Функция **Совмещение маховичка** влияет на индикацию позиции в рабочем пространстве **Позиции**. Система ЧПУ показывает в индикации позиции значения, добавленные с помощью маховичка.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Значения обоих возможностей **Совмещение маховичка** система ЧПУ отображает в дополнительной индикации на вкладке **POS HR**.

Система ЧПУ показывает на вкладке **POS HR** рабочего пространства **Сост. Макс.зн.** заданное или с помощью функции **M118** или из глобальных настроек программы GPS

Дополнительная информация: "Вкладка POS HR", Стр. 169

Виртуальная ось инструмента VT

Виртуальная ось инструмента **VT** требуется вам для обработки с наклонённым инструментом, например, для изготовления косого отверстия без разворота плоскости обработки.

Вы также можете выполнять **Совмещение маховичка** в активном в данный направлении оси инструмента. **VT** всегда соответствует активному направлению оси инструмента. Для станков с осями вращения головки это направление может не соответствовать базовой системе координат **B-CS** Вы активируете функцию с помощью строки **VT**.

Дополнительная информация: "Примечания к различным кинематикам станка", Стр. 1070

Пройденные с помощью маховичка значения по виртуальной оси **VT** при стандартной настройке остаются активными даже во время смены инструмента. Если вы активируете переключатель **Сбросьте VT-значение**, система ЧПУ сбрасывает фактическое значение **VT** при смене инструмента.

Система ЧПУ отображает значения виртуальной оси инструмента **VT** на вкладке **POS HR** рабочего пространства **Статус**.

Дополнительная информация: "Вкладка POS HR", Стр. 169

Для того, чтобы система ЧПУ отображала значение, необходимо определить значение больше 0 в функции **VT** для **Совмещение маховичка** .

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система координат, выбранная в меню выбора, также влияет на **Совмещение маховичка** с помощью **M118**, даже несмотря на неактивные глобальные настройки программы GPS. Во время **Совмещение маховичка** и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Перед выходом из формуляра всегда выбирайте систему координат **Станок (M-CS)**
- Проверьте поведение на станке

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если обе возможности **Совмещение маховичка** при помощи **M118** и функции глобальной настройки программы GPS действуют одновременно, определения влияют друг на друга в зависимости от порядка, в котором они были активированы. Во время **Совмещение маховичка** и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Используйте только один вид **Совмещение маховичка**
- Предпочтительно использование **Совмещение маховичка** из функции **Глобальные настройки программы**
- Проверьте поведение на станке

HEIDENHAIN не рекомендует использовать обе возможности **Совмещение маховичка** одновременно. Если **M118** невозможно удалить из управляющей программы, то **Совмещение маховичка** из GPS необходимо активировать, как минимум, перед выбором программы. Таким образом будет гарантироваться, что система ЧПУ использует изGPS , а не **M118**.

- Если преобразование координат не было активировано посредством управляющей программы или функции Глобальные настройки программы то **Совмещение маховичка** действует во всех системах координат идентично.
- Если в процессе обработки при активном динамическом мониторинге столкновений DCM вы хотите использовать **Совмещение маховичка**, то система ЧПУ должна находиться в прерванном или остановленном состоянии. Кроме того, вы можете деактивировать DCM.

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- **Совмещение маховичка** в направлении виртуальной оси **VT** требует использования функций **PLANE** или функции **FUNCTION TCPM**.
- С помощью машинного параметра **axisDisplay** (№ 100810), вы определяете, отображает ли система ЧПУ также виртуальную ось **VT** в индикации позиции рабочего пространства **Позиции**.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

19.5.9 Функция Коэффицент подачи

Применение

С помощью функции **Коэффицент подачи** вы можете влиять на эффективную скорость подачи на станке, например, для подстройки скорости подачи программы из CAM. Это позволяет избежать повторного вывода CAM-программы постпроцессором. При этом вы изменяете все скорости подач в процентах, не внося никаких изменений в управляющую программу.

Смежные темы

- Ограничение подачи **F MAX**

  Функция **Коэффицент подачи** не влияет на подачу заданную с **F MAX**.

  Дополнительная информация: "Ограничение подачи F MAX", Стр. 1937

Описание функций

Вы меняете все скорости подач в процентах. Вы задаёте процентное значение от 1% до 1000%.

Функция **Коэффицент подачи** действует на запрограммированную подачу и потенциометр подачи, но не на ускоренную подачу **FMAX**.

Система ЧПУ показывает текущую скорость подачи в поле **F** рабочего пространства **Позиции** . Когда активна функция **Коэффицент подачи**, то скорость подачи отображается с учетом заданных значений.

Дополнительная информация: "Точка привязки и технологические значения", Стр. 153

20

Мониторинг

20.1 Мониторинг компонентов с помощью MONITORING HEATMAP (опция #155)

Применение

С помощью функции **MONITORING HEATMAP** вы можете из управляющей программы запускать и останавливать представление заготовки в виде тепловой карты контроля компонентов.

Система ЧПУ контролирует выбранный компонент и отображает результат в цвете на так называемой тепловой карте на детали.

> Если мониторинг процесса (опция #168) в симуляции отображает тепловую карту процесса, то система ЧПУ не отображает тепловую карту компонентов.
>
> **Дополнительная информация:** "Мониторинг процесса (опция #168)", Стр. 1265

Смежные темы

- Вкладка **MON** в рабочем пространстве **Сост.**
  Дополнительная информация: "Вкладка MON (опция #155)", Стр. 166
- Цикл **238 IZMERIT SOST. STANKA** (опция #155)
  Дополнительная информация: "цикл 238 IZMERIT SOST. STANKA (опция #155)", Стр. 1262
- Представление детали в моделировании в цвете, в виде тепловой карты
  Дополнительная информация: "Столбец Опции детали", Стр. 1540
- **Мониторинг процесса** (опция #168) с помощью **SECTION MONITORING**
  Дополнительная информация: "Мониторинг процесса (опция #168)", Стр. 1265

Условия

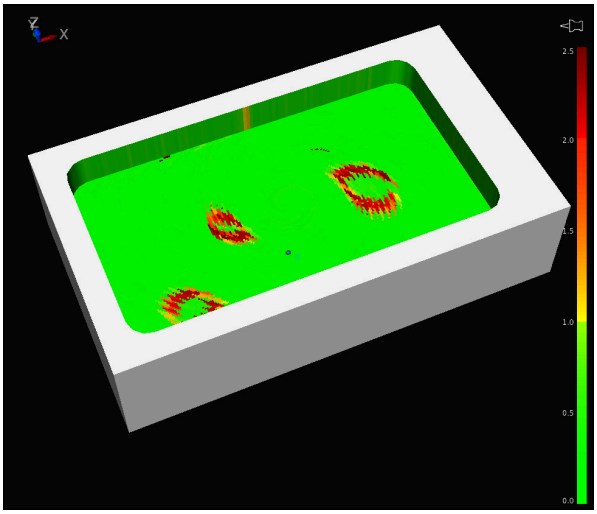
- Опция ПО #155 Мониторинг компонентов
- Компоненты для мониторинга определены.
  В опциональном машинном параметре **CfgMonComponent** (№130900) производитель станка определяет компоненты, подлежащие мониторингу, а также пороговые значения предупреждений и ошибок.

Описание функций

Тепловая карта контроля компонентов работает аналогично изображению с тепловизора.

- Зеленый: компоненты в надежной области в соответствии с определениями
- Желтый: компоненты в зоне предупреждения
- Красный: компоненты перегружены

Система ЧПУ показывает эти состояния на детали в моделировании и при необходимости снова перезаписывает состояния при последующей обработке.



Отображение тепловой карты компонентов в моделировании с отсутствующей предварительной обработкой

С помощью тепловой карты вы можете просматривать состояние только одного компонента за раз. Если вы запустили тепловую карту несколько раз подряд, то мониторинг предыдущего компонента прекращается.

Ввод

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; включение мониторинга компонента **Шпиндель** и отображение его в виде тепловой карты

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	**Значение**
MONITORING HEATMAP	Открыватель синтаксиса для мониторинга компонентов
START FOR или **STOP**	Запуск и остановка мониторинга компонентов
" " или **QS**	Фиксированное или переменное имя отслеживаемого компонента Только если выбрано **START FOR**

Указание

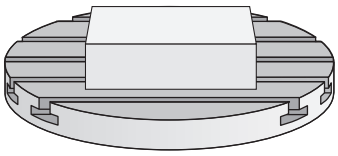
Система ЧПУ не может сразу отображать изменения в состояниях в моделировании, так как он должен обрабатывать поступающие сигналы, например, в случае поломки инструмента. Система ЧПУ показывает изменения с небольшой временной задержкой.

20.2 Циклы для мониторинга

20.2.1 Цикл 239 OPREDEL. NAGRUZKI (опция #143)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



Динамические характеристики станка могут варьироваться при установке на стол станка деталей различной тяжести. Изменение нагрузки влияет на значения силы трения, ускорения, удерживающего момента, трения покоя осей стола. С помощью опции #143 LAC (Load Adaptive Control) и цикла **239 OPREDEL. NAGRUZKI** система ЧПУ способна автоматически определить текущую инерцию нагрузки, силу трения и максимальное ускорение оси, и адаптировать или сбросить в исходное состояние параметры управления и регулирования. Это позволяет оператору реагировать оптимальным образом на значительное изменение нагрузки. Система ЧПУ выполняет т. н. цикл взвешивания для оценки массы, установленного на оси. В ходе этого цикла взвешивания происходит смещение осей назад на определенное значение – точные движения определяет производитель станка. При необходимости перед выполнением цикла взвешивания оси перемещаются в позицию, позволяющую избежать столкновения в процессе его выполнения. Эту безопасную позицию определяет производитель станка.

При помощи LAC производится адаптация в зависимости от веса не только параметров регулирования, но и максимального значения ускорения. Это позволяет повысить динамику при малой нагрузке и, соответственно, производительность.

Ход цикла

Параметр Q570 = 0

1 Физическое перемещение осей не происходит
2 Система ЧПУ сбрасывает опцию LAC
3 Активируются параметры управления и регулирования, обеспечивающие безопасное перемещение оси/осей независимо от состояния нагрузки. Параметры, активируемые при **Q570**=0 **не зависят** от текущей нагрузки.
4 В процессе наладки или по завершении NC-программы может возникнуть необходимость в обращении к этим параметрам.

Параметр Q570 = 1

1 Система ЧПУ выполняет цикл взвешивания и при необходимости перемещает несколько осей. То, какие именно оси будут перемещаться, зависит от конструкции станка, а также приводов осей.
2 Диапазон перемещения осей определяет производитель станка.
3 Рассчитанные системой ЧПУ значения параметров управления и регулирования **зависят** от текущей нагрузки.
4 Система ЧПУ активирует определенные параметры.

Если при выполнении поиска кадра система ЧПУ пропускает цикл **239**, система ЧПУ игнорирует этот цикл: цикл взвешивания не выполняется.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

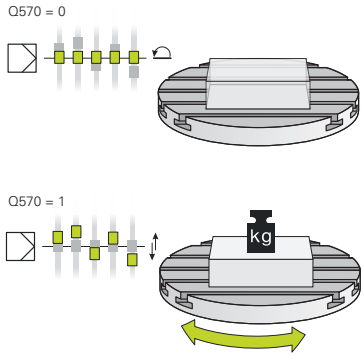
Осторожно, опасность столкновения!

Цикл может выполнять полноценное ускоренное перемещение по многим осям!

- Перед использованием цикла **239** необходимо проконсультироваться с производителем станка по поводу типа и количества перемещений, характерных для данного цикла
- Перед началом цикла система ЧПУ подводится при необходимости к безопасной позиции. Эта позиция установлена производителем станка.
- Установить потенциометр для корректировки подачи и ускоренного хода на значение не менее 50 %, чтобы обеспечить возможность корректного определения нагрузки.

- Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.
- Цикл **239** действует сразу после определения.
- Цикл **239** поддерживает возможность расчета нагрузки на общие оси, если те оснащаются общим устройством измерения положения (Momenten-Master-Slave).

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q570 Нагрузка (0=удалить/1 = опред.)?** Укажите, должна ли система ЧПУ выполнять взвешивание LAC (адаптивное управление нагрузкой) или должны быть сброшены последние определенные параметры предварительного управления и регулятора, зависящие от нагрузки: **0**: сброс LAC, сбрасываются последние, установленные системой ЧПУ, значения, система ЧПУ работает с независимым от нагрузки параметрами управления и регулирования. **1**: выполнение взвешивания, система ЧПУ перемещает оси и, таким образом, определяет параметры управления и регулятора в зависимости от текущей нагрузки, определенные значения активируются немедленно. Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 239  OPREDEL. NAGRUZKI ~
    Q570=+0                    ;OPREDEL-AYA NAGRUZKA
```

20.2.2 цикл 238 IZMERIT SOST. STANKA (опция #155)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

В течении жизненного цикла нагруженные компоненты станка изнашиваются (например, направляющие, ШВП, ...) и качество перемещения оси ухудшается. Что в свою очередь влияет на качество продукции.

С помощью **Мониторинга компонентов** (опция #155) и цикла **238** система ЧПУ способна измерить текущее состояние станка. С их помощью изменения из-за старения и износа от момента поставки могут быть измерены. Измерения сохраняются в текстовый файл, который читаемый только для производителя станка. Он может считать эти данные, произвести оценку и отреагировать с помощью профилактического обслуживания. Таки образом могут быть предотвращены незапланированные простои станка!

Производитель станка имеет возможность задать уровни ошибки и предупреждения для измеряемых величин и опционально назначить реакции на эти ошибки.

Ход цикла

Перед измерением убедитесь, что оси не зажаты.

Параметр Q570=0

1 Система ЧПУ выполняет перемещения станочных осей
2 Потенциометры подачи, шпинделя и ускоренного хода действуют

Точную последовательность перемещения осей определяет производитель станка.

Параметр Q570=1

1 Система ЧПУ выполняет перемещения станочных осей
2 Потенциометры подачи, шпинделя и ускоренного хода **не действуют**
3 На вкладке состояния **MON** вы можете выбрать задачу мониторинга, которую вы хотите отобразить
4 С помощью этих диаграмм вы можете отследить, как близко находятся компоненты к уровням предупреждения и ошибки

Дополнительная информация: "Вкладка MON (опция #155)", Стр. 166

Точную последовательность перемещения осей определяет производитель станка.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Цикл может выполнять полноценное ускоренное перемещение по многим осям! Если в параметре **Q570** запрограммировано значение 1, то потенциометры подачи, быстрого хода и шпинделя не действуют. Однако перемещение всё же может быть остановлено поворотом потенциометра подачи на ноль. Существует риск столкновения!

- Перед записью данных измерения проверьте цикл в тестовом режиме **Q570 = 0**
- Перед использованием цикла **238** необходимо проконсультироваться с производителем станка по поводу типа и количества перемещений, характерных для данного цикла

- Эти циклы вы можете отрабатывать в режимах работы **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION DRESS**.
- Цикл **238** является CALL-активным.
- Если вы во время измерения, например, установите потенциометр подачи на ноль, то система ЧПУ прервёт цикл и отобразит предупреждение. Вы можете подтвердить предупреждение с помощью клавиши **CE** и заново отработать цикл с помощью клавиши **NC start**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q570 Режим (0=проверка/1=измерение))? Укажите, должна ли система ЧПУ выполнять измерение состояния станка в тестовом режиме или в режиме измерения: **0**: данные измерений не генерируются. Перемещения осей могут быть скорректированы потенциометрами подачи и быстрого хода **1**: генерируются данные измерений. Перемещения осей **не могут** быть скорректированы потенциометрами подачи и быстрого хода Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 CYCL DEF 238  IZMERIT SOST. STANKA ~
    Q570=+0                          ;MODE
```

20.3 Мониторинг процесса (опция #168)

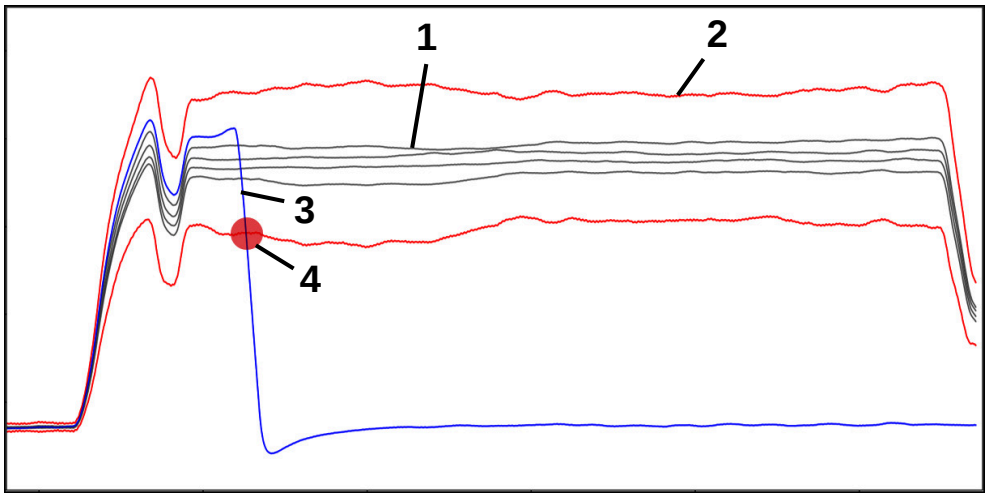
20.3.1 Основы

С помощью мониторинга процесса система ЧПУ обнаруживает нарушения процесса, например:

- Поломка инструмента
- Неправильная или отсутствующая предварительная обработка заготовки
- Изменения положения или размера заготовки
- Неправильный материал, например, алюминий вместо стали

Мониторинг процесса позволяет контролировать процесс обработки во время работы программы с помощью задач мониторинга. Задача мониторинга сравнивает изменение сигнала текущей обработки управляющей программы с одной или несколькими эталонными операциями обработки. Задача мониторинга использует эти эталонные операции для определения верхней и нижней границы. Если текущее обработка выходит за эти граница в течении заданного времени, то задача мониторинга отвечает заданной реакцией. Если, например, ток шпинделя падает из-за поломки инструмента, то задача мониторинга останавливает управляющую программу.

Дополнительная информация: "Отмена, останов или прерывание выполнения программы", Стр. 1938



Падение тока шпинделя из-за поломки инструмента

1 — Опорное значение

2 — Границы, состоящие из ширины туннеля и, при необходимости, расширения

3 — Текущая обработка

4 — Нарушение технологического процесса, например, из-за поломки инструмента

Чтобы использовать мониторинг процесса, вам необходимо выполнить следующие шаги:

- Определить зону мониторинга в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Определение зоны мониторинга с помощью MONITORING SECTION (опция #168)", Стр. 1290
- Аккуратно прогнать управляющую программу в покадровом режиме перед активацией мониторинга процесса

  Дополнительная информация: "Отработка программы", Стр. 1933
- Активировать мониторинг процесса

  Дополнительная информация: "Столбцы Опции мониторинга", Стр. 1284
- При необходимости, настроить задачи мониторинга
  - Выбрать шаблон стратегии

    Дополнительная информация: "Шаблон стратегии", Стр. 1273
  - Добавить или удалить задачи мониторинга

    Дополнительная информация: "Символы", Стр. 1268
  - Определить параметры и реакции в задачах мониторинга

    Дополнительная информация: "Задачи мониторинга", Стр. 1275
  - Представить задачи мониторинга в моделировании в виде тепловой карты процесса

    Дополнительная информация: "Столбец Опции мониторинга в зоне мониторинга", Стр. 1285
    Дополнительная информация: "Столбец Опции детали", Стр. 1540
- Отработать управляющую программу в автоматическом режиме

  Дополнительная информация: "Отработка программы", Стр. 1933
- В соответствии с потребностями задач мониторинга выбрать необходимые опорные значения

  Дополнительная информация: "Задачи мониторинга", Стр. 1275

  Дополнительная информация: "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287

Смежные темы

- **Мониторинг компонентов** (опция #155) с помощью **MONITORING HEATMAP**

  Дополнительная информация: "Мониторинг компонентов с помощью MONITORING HEATMAP (опция #155)", Стр. 1258

20.3.2 Рабочее пространство Мониторинг процесса (опция #168)

Применение

В рабочем пространстве **Мониторинг процесса** система ЧПУ визуализирует процесс обработки во время выполнения программы. Вы можете активировать различные задачи мониторинга в соответствии с процессом. При необходимости, вы можете внести коррективы в задачи мониторинга.

Дополнительная информация: "Задачи мониторинга", Стр. 1275

Условия

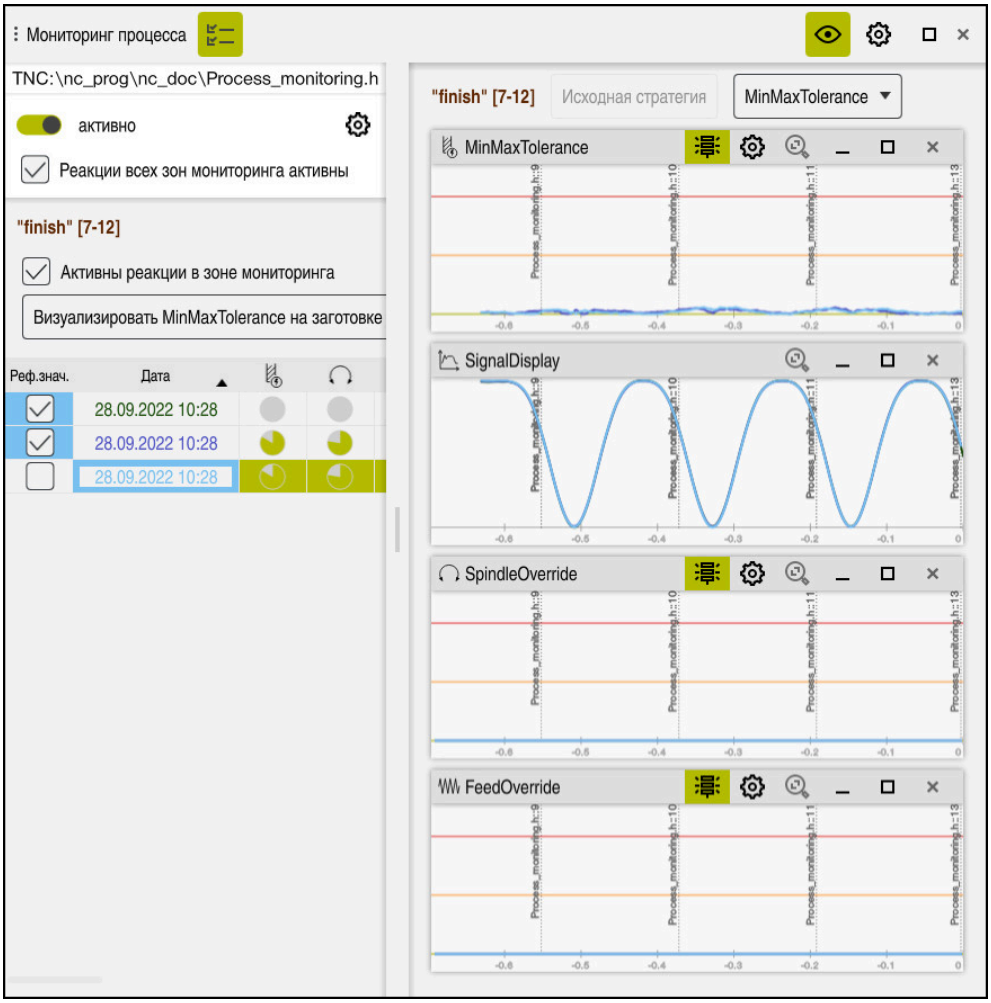
- Опция ПО #168 Мониторинг процесса
- Зоны мониторинга, определенные с помощью **MONITORING SECTION**

  Дополнительная информация: "Определение зоны мониторинга с помощью MONITORING SECTION (опция #168)", Стр. 1290
- Не ограниченные возможности в режиме обработки **FUNCTION MODE MILL**

  В режиме обработки **FUNCTION MODE TURN (** опция #50) работают только задачи мониторинга **FeedOverride** и **SpindleOverride**.

Описание функции

Рабочее пространство **Мониторинг процесса** содержит информацию и настройки для мониторинга за процессом обработки.



Рабочее пространство **Мониторинг процесса**

В зависимости от положения курсора в управляющейпрограмме система ЧПУ предлагает следующие области:

- Глобальная область

  Система ЧПУ показывает указания к активной управляющей программе.

  Дополнительная информация: "Глобальная область", Стр. 1270
- Область стратегии

  Система ЧПУ показывает задачи мониторинга и графическое представление данных. Вы можете выполнить настройку задач мониторинга.

  Дополнительная информация: "Область стратегии", Стр. 1272
- Столбец **Опции мониторинга** в глобальной области

  Система ЧПУ отображает информацию о записях, которые относятся ко всем зонам мониторинга управляющей программы.

  Дополнительная информация: "Столбец Опции мониторинга в глобальной области", Стр. 1285
- Столбец **Опции мониторинга** в зоне мониторинга

  Система ЧПУ отображает информацию о записях, которые относятся ко текущей выбранной зоне мониторинга.

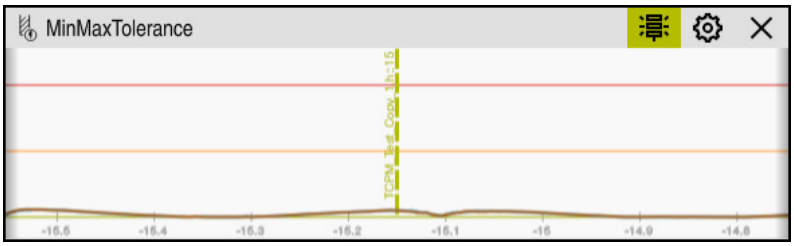
  Дополнительная информация: "Столбец Опции мониторинга в зоне мониторинга", Стр. 1285

Символы

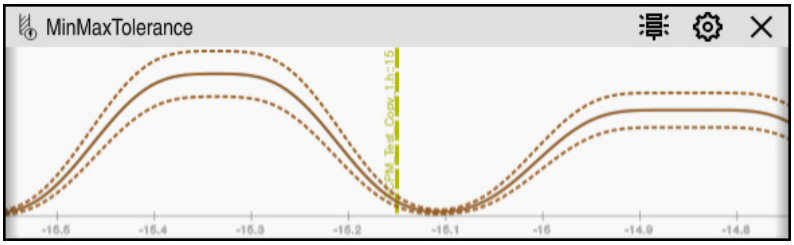
Рабочее пространство **Мониторинг процесса** содержит следующие символы:

Символ	Значение
	Показать или скрыть столбец **Опции мониторинга** **Дополнительная информация:** "Столбцы Опции мониторинга", Стр. 1284
✕	Удалить задачу мониторинга **Дополнительная информация:** "Задачи мониторинга", Стр. 1275
+	Добавить задачу мониторинга **Дополнительная информация:** "Задачи мониторинга", Стр. 1275
	Открыть настройки Вы можете открыть следующие настройки: ■ Настройки рабочего пространства **Мониторинг процесса** **Дополнительная информация:** "Настройки для рабочего пространства Мониторинг процесса", Стр. 1282 ■ Настройки в окне **Настройки для управляющей программы** столбца **Параметры мониторинга** **Дополнительная информация:** "Окно Настройки для управляющей программы", Стр. 1289 ■ Настройки задач мониторинга **Дополнительная информация:** "Задачи мониторинга", Стр. 1275

Символ	Значение
	Показать или скрыть границы предупреждений и ошибок Если вы отображаете границы предупреждений и ошибок, система ЧПУ показывает контролируемый сигнал по отношению к заданным пределам. Система ЧПУ показывает следующие границы предупреждений и ошибок: ■ Зеленая линия Если текущая обработка лежит на нижней линии, то текущая обработка соответствует эталонной. ■ Оранжевая линия Эта линия показывает границы предупреждений. Если текущая обработка пересекает среднюю линию, то текущая отработка отклоняется на половину установленной границы эталона. ■ Красная линия Эта линия показывает границы ошибок. Если текущая обработка пересекает верхнюю линию в течение определенного времени удержания, то задача мониторинга запускает определенную реакцию, например, остановка ЧПУ. Если вы скроете границы предупреждений и ошибок, то система ЧПУ покажет абсолютное представление контролируемого сигнала. Пунктирные линии представляют собой верхнюю и нижнюю границу, то есть представляют собой ширину туннеля.



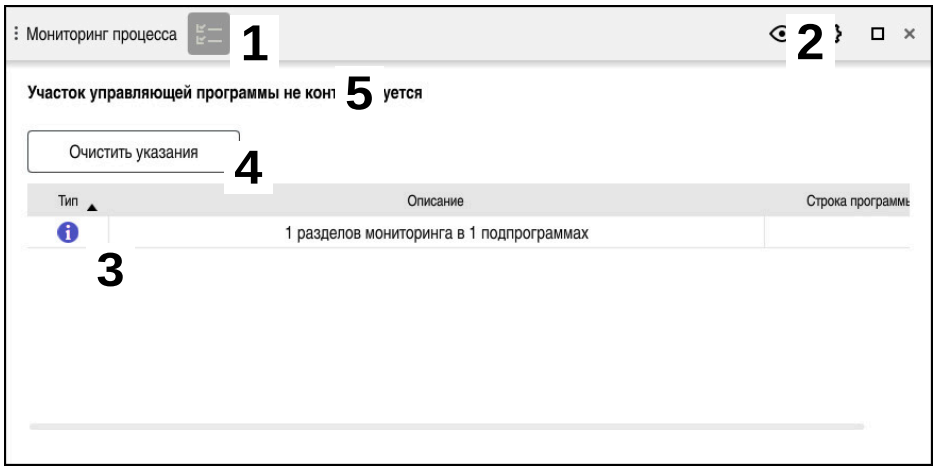
Границы предупреждений и ошибок отображаются: система ЧПУ показывает сигнал по отношению к заданным границам



Границы предупреждений и ошибок скрыты: сплошная линия отображает сигнал, а пунктирная линия - определённую в каждую единицу времени ширину тоннеля.

Глобальная область

Если курсор в управляющей программе находится за пределами зоны мониторинга, в рабочем пространстве **Мониторинг процесса** отображается глобальная область.



Глобальная область в рабочем пространстве **Мониторинг процесса**

В рабочей области **Мониторинг процесса** в глобальной области отображаются следующие элементы:

1 Символ **Параметры мониторинга**

Дополнительная информация: "Столбцы Опции мониторинга", Стр. 1284

2 Символ **Настройки** для рабочего пространство **Мониторинг процесса**

Дополнительная информация: "Настройки для рабочего пространства Мониторинг процесса", Стр. 1282

3 Таблица с уведомлениями к активной управляющей программе

Дополнительная информация: "Уведомления к управляющей-программе", Стр. 1271

4 Экранная клавиша **Очистить указания**

С помощью экранной клавиши **Очистить указания** вы можете очистить таблицу.

5 Информация о том, что эта зона не контролируется в управляющей программе

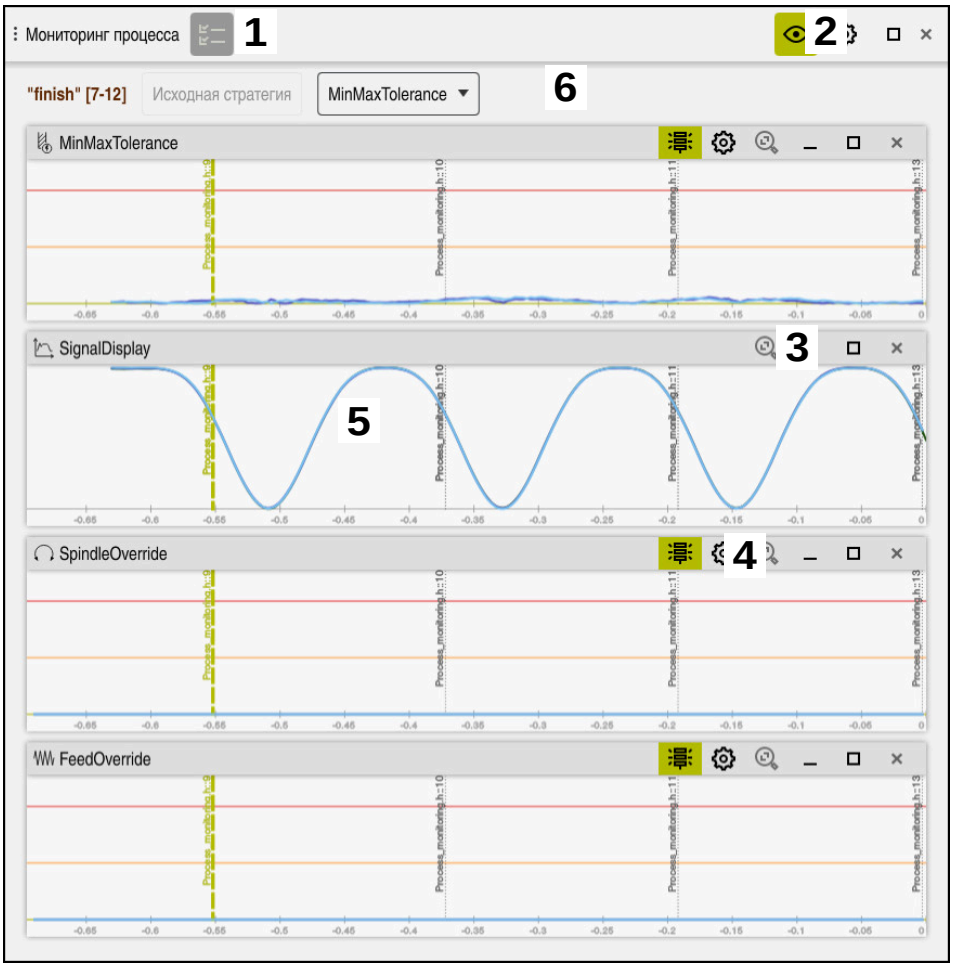
Уведомления к управляющейпрограмме

В этой области система ЧПУ выводит таблицу с уведомлениями по активной управляющей программе. В таблице находится следующая информация.

Столбец или символ	Значение
Тип	В столбце **Тип** система ЧПУ отображает различные типы уведомлений.
	Например, уведомляет количестве зон мониторинга
	Предупреждение, например, об удалении зоны мониторинга
	Ошибки, например, когда вы хотите сбросить записи Если вы вносите изменения в зоны мониторинга, то эта зона не может больше не контролироваться. Для возобновления мониторинга обработки, вы должны сбросить записи и установить новые эталонные измерения. **Дополнительная информация:** "Окно Настройки для управляющей программы", Стр. 1289 Вы можете отсортировать таблицу по типам уведомлений, выбрав столбец **Тип** .
Описание	В столбце **Описание** система ЧПУ показывает информацию к типу уведомления, например: ■ Изменения управляющей программы ■ Содержащиеся в управляющей программе циклы ■ Прерывания, например, **M0** или **M1**
Строка программы	Если уведомление привязано к номеру кадра программы, то система ЧПУ показывает название программы и номер кадра программы.

Область стратегии

Если курсор в управляющей программе находится в зоне мониторинга, то в рабочем пространстве **Мониторинг процесса** отображается область стратегии.



Область стратегии в рабочем пространстве **Мониторинг процесса**

Рабочее пространство **Мониторинг процесса** отображает в области стратегии следующие элементы:

1 Символ **Параметры мониторинга**
Дополнительная информация: "Столбцы Опции мониторинга", Стр. 1284

2 Символ **Настройки** для рабочего пространство **Мониторинг процесса**
Дополнительная информация: "Настройки для рабочего пространства Мониторинг процесса", Стр. 1282

3 Символ **Настройки** для задач мониторинга
Дополнительная информация: "Задачи мониторинга", Стр. 1275

4 Показать или скрыть границы предупреждений и ошибок
Дополнительная информация: "Символы", Стр. 1268

5 Задачи мониторинга
Дополнительная информация: "Задачи мониторинга", Стр. 1275

6 Система ЧПУ показывает следующие информации и функции:

- Если применимо, название зоны мониторинга

  Если в управляющей программе с помощью необязательного элемента синтаксиса **AS** определено имя, то система ЧПУ отображает его.

  Если имя не определено, система ЧПУ показывает **MONITORING SECTION**.

  Дополнительная информация: "Ввод", Стр. 1291
- Область номера кадров программы зоны мониторинга в квадратных скобках

  Начало и конец зоны мониторинга в управляющей программе
- Экранные клавиши **Исходная стратегия** или **Сохранить стратегию как шаблон**

  Дополнительная информация: "Шаблон стратегии", Стр. 1273
- Меню выбора шаблона стратегии

  Дополнительная информация: "Шаблон стратегии", Стр. 1273

Шаблон стратегии

Шаблон стратегии включает одну или несколько задач мониторинга, включая заданные параметры.

Вы можете выбрать между следующими шаблонами стратегии, используя меню выбора:

Шаблон стратегии	Значение
MinMaxTolerance	Этот шаблон стратегии содержит следующие задачи мониторинга: ■ **MinMaxTolerance** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга MinMaxTolerance", Стр. 1276 ■ **SignalDisplay** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга SignalDisplay", Стр. 1280 ■ **SpindleOverride** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга SpindleOverride", Стр. 1280 ■ **FeedOverride** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга FeedOverride", Стр. 1281

Шаблон стратегии	Значение
StandardDeviation	Этот шаблон стратегии подготовлен для задач мониторинга: ■ **StandardDeviation** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга StandardDeviation", Стр. 1279 ■ **SignalDisplay** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга SignalDisplay", Стр. 1280 ■ **SpindleOverride** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга SpindleOverride", Стр. 1280 ■ **FeedOverride** **Дополнительная информация:** "Задача мониторинга FeedOverride", Стр. 1281
Задано пользователем	В этом шаблоне стратегии вы можете самостоятельно составлять задачи мониторинга.

Если вы меняете шаблон стратегии, то вы можете перезаписать изменённый шаблон стратегии с помощью экранной клавиши **Сохранить стратегию как шаблон**. Система ЧПУ перезапишет текущий выбранный шаблон стратегии.

Так как вы не можете самостоятельно восстановить шаблон стратегии по умолчанию, перезаписывайте только шаблон **Задано пользователем**.

С помощью опционального машинного параметра **ProcessMonitioring** (№ 133700) производитель станка может восстановить шаблоны стратегии.

В настройках рабочего пространства **Мониторинг процесса** вы задаёте, какой шаблон стратегии система ЧПУ выбирает по умолчанию после создания новой зоны мониторинга.

Дополнительная информация: "Настройки для рабочего пространства Мониторинг процесса", Стр. 1282

Задачи мониторинга

Вы можете изменить настройки и реакции задач мониторинга для каждой зоны мониторинга. Вы также можете удалить задачу мониторинга для зоны мониторинга или добавить ее с помощью символа плюс.

Рабочее пространство **Мониторинг процесса** содержит следующие задачи мониторинга:

- **MinMaxTolerance**

  С помощью **MinMaxTolerance** система ЧПУ отслеживает, находится ли текущая обработка в пределах диапазона выбранных опорных значений, включая отклонение в процентах.

  Дополнительная информация: "Задача мониторинга MinMaxTolerance", Стр. 1276
- **StandardDeviation**

  С помощью **StandardDeviation** система ЧПУ отслеживает, находится ли текущая обработка в пределах диапазона выбранных опорных значений, включая расширение на коэффициент σ.

  Дополнительная информация: "Задача мониторинга StandardDeviation", Стр. 1279
- **SignalDisplay**

  С помощью **SignalDisplay** система ЧПУ показывает протекание процесса для всех выбранных опорных значений и текущую обработку.

  Дополнительная информация: "Задача мониторинга SignalDisplay", Стр. 1280
- **SpindleOverride**

  С помощью**SpindleOverride** система ЧПУ отслеживает изменения в коррекции шпинделя с помощью потенциометра.

  Дополнительная информация: "Задача мониторинга SpindleOverride", Стр. 1280
- **FeedOverride**

  С помощью **FeedOverride** система ЧПУ отслеживает изменения в коррекции подачи с помощью потенциометра.

  Дополнительная информация: "Задача мониторинга FeedOverride", Стр. 1281

Значения, установленные для задач мониторинга по умолчанию, являются рекомендуемыми начальными значениями, которые, при необходимости, вы можете настроить для специальных ситуаций обработки.

В каждой задаче мониторинга система ЧПУ отображает текущую обработку и выбранные опорные значения в виде графика. Ось времени задана в секундах.

Задача мониторинга MinMaxTolerance

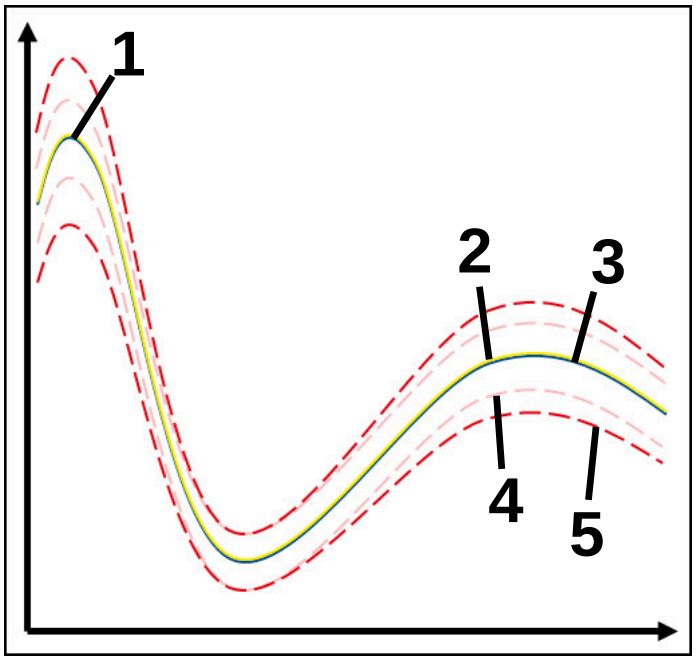
С помощью **MinMaxTolerance** система ЧПУ отслеживает, находится ли текущая обработка в пределах диапазона выбранных опорных значений, включая отклонение в процентах.

Процентное отклонение учитывает износ инструмента.

Сценарий использования **MinMaxTolerance** - это значительные нарушения процесса, например, при мелкосерийном производстве:

- Поломка инструмента
- Отсутствие инструмента
- Изменения положения или размера заготовки

Системе ЧПУ требуется хотя бы одна записанная обработка для опорного значения. Если вы не выберете опорное значение, то эта задача мониторинга неактивна и график не отображается.



1	———	Первое эффективное опорное значение
2	———	Второе эффективное опорное значение
3	———	Третье эффективное опорное значение
4	– – –	Границы, состоящие из ширины туннеля
5	– – –	Границы, состоящие из процентного расширения ширины туннеля

Дополнительная информация: "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287

Если у вас, например, есть запись, которая из-за износа инструмента, ещё приемлема, вы также можете использовать для этой задачи мониторинга альтернативную возможность применения.

Дополнительная информация: "Альтернативная возможность применения с приемлемым опорным значением", Стр. 1278

Настройки MinMaxTolerance

С помощью ползунков вы можете установить следующие параметры для этой задачи мониторинга:

- **Допустимое процентное отклонение**

  Процент расширения ширины туннеля
- **Статическая ширина туннеля**

  Верхняя и нижняя границы на основе опорных значений
- **Время ост.**

  Максимальное время в миллисекундах, в течение которого сигнал может находиться за пределами заданного отклонения. По истечении этого времени система ЧПУ запускает заданную реакцию задачи мониторинга.

Вы можете включить или отключить следующие реакции для этой задачи мониторинга:

- **Вывод предупреждения**

  Если сигнал выходит за пределы в течении установленного времени удержания, система ЧПУ выдает предупреждение в меню уведомлений.

  Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531
- **Останов управляющей программы**

  Если сигнал превышает границу предупреждения в течение определенного времени удержания, система ЧПУ останавливает управляющую программу.
- **Блокировка текущего инструмента**

  Если сигнал выходит за границу предупреждения в течении заданного времени удержания, система ЧПУ блокирует инструмент в управлении инструментом.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

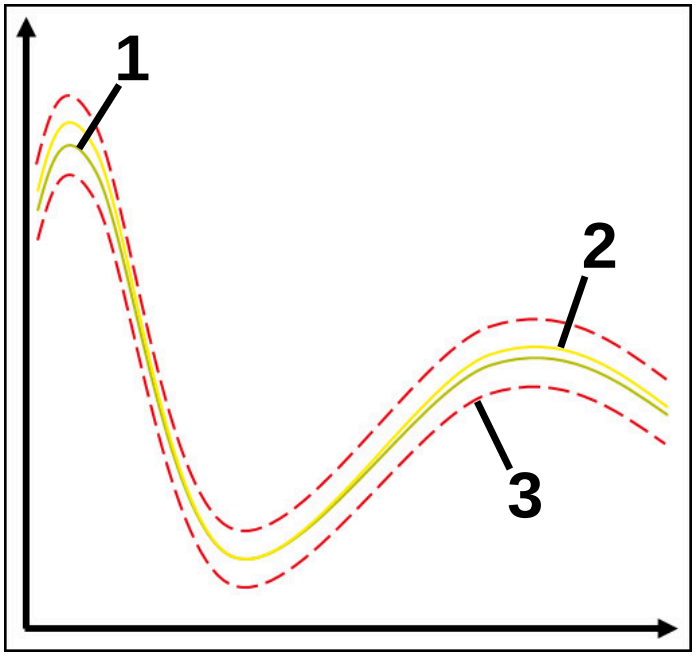
Альтернативная возможность применения с приемлемым опорным значением

Если система ЧПУ записала обработку, которая ещё приемлема, то вы можете использовать задачу альтернативную возможность применения задачи мониторинга **MinMaxTolerance**.

Вы выбираете как минимум два опорных значения:

- Оптимальные опорные значения
- Ещё приемлемое эталонное значение, например, которое имеет более высокий сигнал нагрузки на шпиндель из-за износа инструмента

Задача мониторинга проверяет, находится ли текущая обработка в пределах диапазона выбранных опорных значений. Для этой стратегии выбирайте отсутствие отклонения или небольшое процентное отклонение, поскольку допуск уже задан различными опорными значениями.



1 Оптимальное опорное значение

2 Все еще приемлемое опорное значение

3 Границы, состоящие из ширины туннеля

Задача мониторинга StandardDeviation

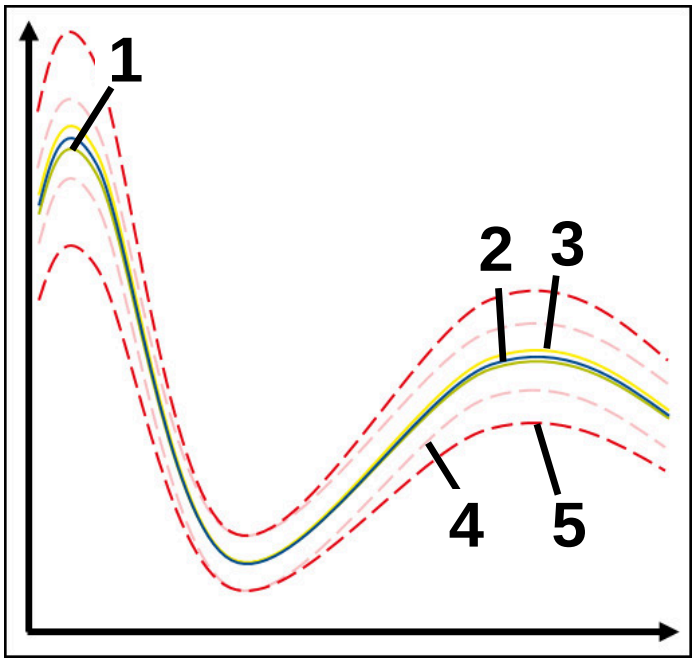
С помощью **StandardDeviation** система ЧПУ отслеживает, находится ли текущая обработка в пределах диапазона выбранных опорных значений, включая расширение на коэффициент σ.

Сценарий использования **StandardDeviation** - это нарушения процесса любого вида, например, при серийном производстве:

- Поломка инструмента
- Отсутствие инструмента
- Износ инструмента
- Изменения положения или размера заготовки

Системе ЧПУ требуется хотя бы три записанных обработки, в качестве опорных значений. Опорные значения должны включать оптимальную, хорошую и приемлемую обработку. Если вы не выберите необходимые опорные значения, то эта задача мониторинга не активна и график не отображается.

Дополнительная информация: "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287



1 Оптимальное опорное значение

2 Хорошая опорное значение

3 Все еще приемлемое опорное значение

4 Границы, состоящие из ширины туннеля

5 Пределы, состоящие из расширения ширины туннеля, умножением на коэффициент σ

Настройки StandardDeviation

С помощью ползунков вы можете установить следующие параметры для этой задачи мониторинга:

- **Кратно σ**

  Увеличение ширины туннеля, умножением на коэффициент σ
- **Статическая ширина туннеля**

  Верхняя и нижняя границы на основе опорных значений
- **Время ост.**

  Максимальное время в миллисекундах, в течение которого сигнал может находиться за пределами заданного отклонения. По истечении этого времени система ЧПУ запускает заданную реакцию задачи мониторинга.

Вы можете включить или отключить следующие реакции для этой задачи мониторинга:

- **Вывод предупреждения**

  Если сигнал выходит за пределы в течении установленного времени удержания, система ЧПУ выдает предупреждение в меню уведомлений.

  Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531
- **Останов управляющей программы**

  Если сигнал превышает границу предупреждения в течение определенного времени удержания, система ЧПУ останавливает управляющую программу.
- **Блокировка текущего инструмента**

  Если сигнал выходит за границу предупреждения в течении заданного времени удержания, система ЧПУ блокирует инструмент в управлении инструментом.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Задача мониторинга SignalDisplay

С помощью **SignalDisplay** система ЧПУ показывает протекание процесса для всех выбранных опорных значений и текущую обработку.

Вы можете сравнить, соответствует ли текущая обработка опорным значениям. Это позволяет вам визуально проверить, можете ли вы использовать обработку в качестве опорного значения.

Задача мониторинга не выполняет никаких реакций.

Задача мониторинга SpindleOverride

С помощью**SpindleOverride** система ЧПУ отслеживает изменения в коррекции шпинделя с помощью потенциометра.

Системе ЧПУ использует первую записанную обработку в качестве опорного значения.

Настройки SpindleOverride

С помощью ползунков вы можете установить следующие параметры для этой задачи мониторинга:

- **Допустимое процентное отклонение**

  Допустимое отклонение коррекции в процентах по сравнению с первой записью
- **Время ост.**

  Максимальное время в миллисекундах, в течение которого сигнал может находиться за пределами заданного отклонения. По истечении этого времени система ЧПУ запускает заданную реакцию задачи мониторинга.

Вы можете включить или отключить следующие реакции для этой задачи мониторинга:

- **Вывод предупреждения**

  Если сигнал выходит за пределы в течении установленного времени удержания, система ЧПУ выдает предупреждение в меню уведомлений.

  Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531
- **Останов управляющей программы**

  Если сигнал превышает границу предупреждения в течение определенного времени удержания, система ЧПУ останавливает управляющую программу.

Задача мониторинга FeedOverride

С помощью **FeedOverride** система ЧПУ отслеживает изменения в коррекции подачи с помощью потенциометра.

Системе ЧПУ использует первую записанную обработку в качестве опорного значения.

Настройки FeedOverride

С помощью ползунков вы можете установить следующие параметры для этой задачи мониторинга:

- **Допустимое процентное отклонение**

  Допустимое отклонение коррекции в процентах по сравнению с первой записью
- **Время ост.**

  Максимальное время в миллисекундах, в течение которого сигнал может находиться за пределами заданного отклонения. По истечении этого времени система ЧПУ запускает заданную реакцию задачи мониторинга.

Вы можете включить или отключить следующие реакции для этой задачи мониторинга:

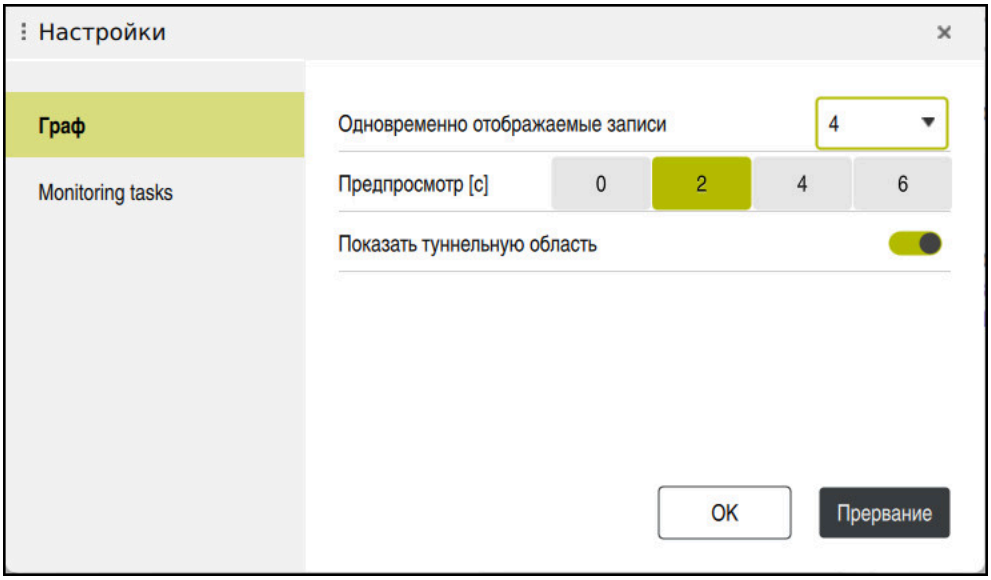
- **Вывод предупреждения**

  Если сигнал выходит за пределы в течении установленного времени удержания, система ЧПУ выдает предупреждение в меню уведомлений.

  Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531
- **Останов управляющей программы**

  Если сигнал превышает границу предупреждения в течение определенного времени удержания, система ЧПУ останавливает управляющую программу.

Настройки для рабочего пространства Мониторинг процесса



Настройки для рабочего пространства **Мониторинг процесса**

Общие сведения

В области **Общие сведения** вы выбираете, какой шаблон стратегии система ЧПУ использует по умолчанию:

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **Задано пользователем**

Дополнительная информация: "Шаблон стратегии", Стр. 1273

Граф

В области **Граф** вы можете выбрать следующие настройки:

Настройка	Значение
Одновременно отображаемые записи	Вы выбираете максимальное количество записей, которые система ЧПУ показывает одновременно с графиками в задачах мониторинга: ■ **2** ■ **4** ■ **6** ■ **8** ■ **10** Если выбрано больше опорных значений, чем должно отображать система ЧПУ, то система ЧПУ отображает на графике последние выбранные опорные значения.
Предпросмотр [с]	Система ЧПУ может запускать выбранное опорное значение для предварительного просмотра во время обработки. При этом система ЧПУ сдвигает ось времени обработки влево. Вы выбираете, сколько секунд опорного значения будет отображать система ЧПУ для предпросмотра: ■ **0** ■ **2** ■ **4** ■ **6** **Дополнительная информация:** "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287

Столбцы Опции мониторинга



Столбцы **Опции мониторинга** в глобальной области

Столбец **Опции мониторинга** независимо от положения курсора в управляющей программе отображает следующее:

1 Переключатель, для активации или отключения мониторинга процесса для всей управляющей программы

2 Путь к актуальной управляющей программе

3 Символ **Настройки** открывает в окне **Настройки для управляющей программы**

Дополнительная информация: "Окно Настройки для управляющей программы", Стр. 1289

4 Флажок, для активации или отключения реакций всех зон мониторинга управляющей программе

В зависимости от положения курсора в управляющейпрограмме система ЧПУ предлагает следующие области:

- Столбец **Опции мониторинга** в глобальной области

  Вы можете выбрать опорные значения, которые действуют во всех зонах мониторинга управляющей программы .

  Дополнительная информация: "Столбец Опции мониторинга в глобальной области", Стр. 1285
- Столбец **Опции мониторинга** в зоне мониторинга

  Вы можете определить настройки и выбрать опорные значения, которые относятся к выбранной в данный момент зоне мониторинга.

  Дополнительная информация: "Столбец Опции мониторинга в зоне мониторинга", Стр. 1285

Столбец Опции мониторинга в глобальной области

Если курсор в управляющей программе находится за пределами зоны мониторинга, то рабочее пространство **Мониторинг процесса** отображает в глобальной области столбец **Позиции мониторинга**.

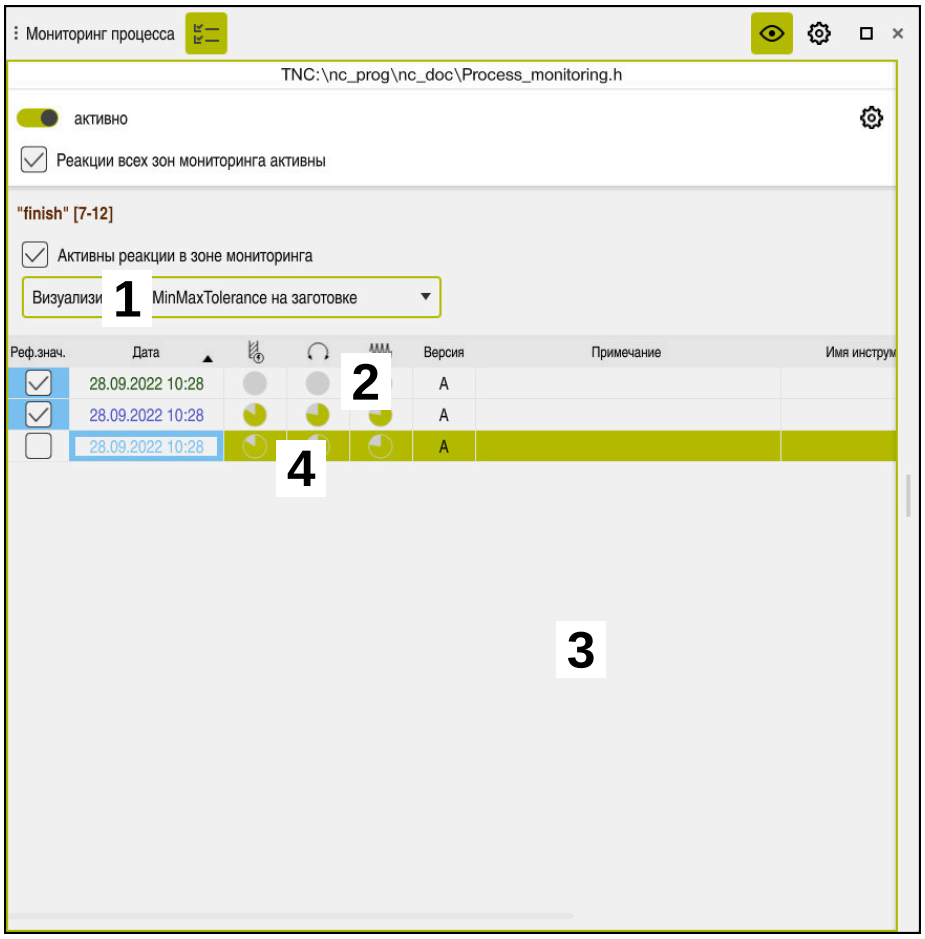
В глобальной области система ЧПУ выводит таблицу с записями всех зон мониторинга управляющей программы.

Дополнительная информация: "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287

Столбец Опции мониторинга в зоне мониторинга

Если курсор в управляющей программы находится в пределах зоны мониторинга, то рабочее пространство **Мониторинг процесса** отображает в зоне мониторинга столбец **Опции мониторинга**.

Когда курсор находится в пределах зоны мониторинга, система ЧПУ выделяет эту область серым цветом.



Столбец **Опции мониторинга** в зоне мониторинга

Столбец **Опции мониторинга** показывает в пределах зоны мониторинга следующее:

1 Система ЧПУ показывает следующие информации и функции:
- Если применимо, название зоны мониторинга

  Если в управляющей программе с помощью необязательного элемента синтаксиса **AS** определено имя, то система ЧПУ отображает его.

  Если имя не определено, система ЧПУ показывает **MONITORING SECTION**.

  Дополнительная информация: "Ввод", Стр. 1291
- Область номера кадров программы зоны мониторинга в квадратных скобках

  Начало и конец зоны мониторинга в управляющей программе

2 Флажок для активации и деактивации реакций в зоне мониторинга

Вы можете включить или отключить реакции выбранной в данный момент зоны мониторинга.

3 Таблица с записями зоны мониторинга

Записи относятся только к той зоне мониторинга, в которой в данный момент находится курсор.

Дополнительная информация: "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287

4 Меню выбора для тепловой карты процесса

Вы можете представить задачу мониторинга в рабочем пространстве **Моделирование** в виде тепловой карты процесса.

Дополнительная информация: "Столбец Опции детали", Стр. 1540

Дополнительная информация: "Мониторинг компонентов с помощью MONITORING HEATMAP (опция #155)", Стр. 1258

Запись зоны мониторинга

Содержимое и функции таблицы с записями обработки зависит от положения курсора в управляющей программе.

Дополнительная информация: "Столбцы Опции мониторинга", Стр. 1284

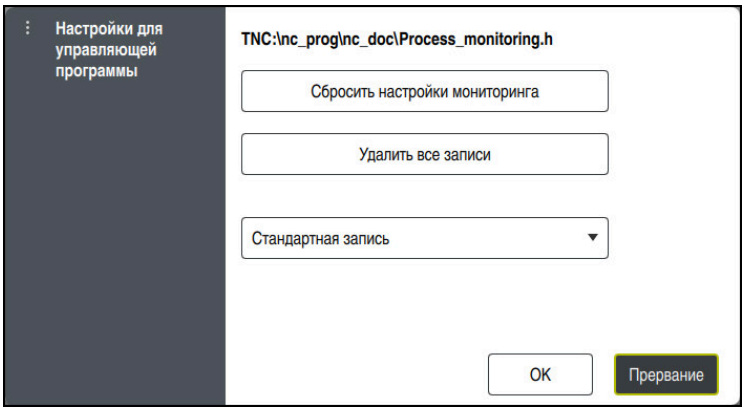
Таблица содержит следующую информацию о зоне мониторинга:

Столбец	Информация или действие
Реф.знач.	Если вы активируете флажок для строки таблицы, то система ЧПУ использует эту запись в качестве опорного значения для соответствующих задач мониторинга. Если вы активируете несколько строк таблицы, то система ЧПУ использует все отмеченные строки в качестве опорных значений. Если вы выберите несколько опорных значений с большим отклонением, то ширина туннеля также увеличится. Одновременно можно выбрать не более десяти опорных значений. Действие опорного значения зависит от положения курсора в управляющей программе: ■ В зоне мониторинга: Опорное значение относится только к выбранной в данный момент зоне мониторинга. Система ЧПУ отображает дефис в глобальной области в этой строке таблицы для информации. Если строка таблицы отмечена как опорное значение во всех зонах стратегии или в глобальной области, то система ЧПУ отображает галочку. ■ Глобальная область Опорное значение действует на все зоны мониторинга управляющей программы. Отметьте записи, которые дали удовлетворительный результат, как опорные значения, например, чистая поверхность. В качестве опорного значения можно выбрать только полностью обработанную запись.
Дата	Дата и время начала программы каждой записанной обработки Если вы выберите столбец **Дата** , то система ЧПУ сортирует таблицу по дате.

Столбец	Информация или действие
Синхр.	Качество синхронизации На качество влияет следующее: ■ Задержка времени, например, изменение коррекции скорости подачи Если положение потенциометра коррекции скорости подачи отличается от эталонной обработки, то качество ухудшится. ■ Локальные задержки, например, из-за смещения инструмента с помощью **DR** Если траектория центральной точки инструмента**TCP** отличается от эталонной обработки то качество будет хуже. Первая строка таблицы является опорным значением для качества последующих строк таблицы. **Дополнительная информация:** "Центральная точка инструмента TCP (tool center point)", Стр. 267 Если качество лежит в пределах 70-80%, то обработка всё еще допустима. Вы должны вручную проверить запись при таком диапазоне.
Удалить	Если вы выберете значок корзины, то система ЧПУ удалит строку таблицы. Вы не можете удалить первую строку в таблице, поскольку эта строка используется в качестве опорной для следующих функций: ■ Столбец **Синхр.** ■ Задача мониторинга **SpindleOverride** ■ Задача мониторинга **FeedOverride** Вы можете удалить все записи, включая первую в окне **Настройки для управляющей программы**. Только в глобальной области
Примечание	В столбце **Примечание** вы можете вводить примечания к строке таблицы.
Имя инструмента	Имя инструмента из управления инструментами Только в зоне мониторинга **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
R	Радиус инструмента из управления инструментами Только в зоне мониторинга **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
DR	Дельта-значение радиуса из управления инструментами Только в зоне мониторинга **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
L	Длина инструмента из управления инструментами Только в зоне мониторинга **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291

Столбец	Информация или действие
CUT	Количество режущих кромок инструмента из управления инструментами Только в зоне мониторинга **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
CURR_TIME	Срок службы инструмента из управления инструментом к началу соответствующей обработки Только в зоне мониторинга **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291

Окно Настройки для управляющей программы



Окно **Настройки для управляющей программы**

Окно **Настройки для управляющей программы** предлагает следующие настройки:

- **Сбросить настройки мониторинга**
- **Удалить все записи**, включая первую строку таблицы
- Выбор максимального количества записей обработки в таблице:
  - **Ограничение до 5 записей**
  - **Ограничение до 10 записей**
  - **Ограничение до 50 записей**
  - **Ограничение до 200 записей**
  - **Неограниченное количество записей**

  Если количество обработок превышает максимальное количество, то система ЧПУ перезаписывает последнюю обработку.

  Дополнительная информация: "Запись зоны мониторинга", Стр. 1287

Рекомендации

- Если вы используете заготовки разного размера, то установите мониторинг процесса более толерантным или запустите первую зону мониторинга после предварительной обработки.
- Если нагрузка на шпиндель слишком мала, то система ЧПУ не распознает никакой разницы с холостым ходом, например, при инструменте с малым диаметром.
- Если вы удалите и снова добавите задачу мониторинга, предыдущие записи останутся.

Рекомендации по управлению

- Вы можете увеличить или уменьшить масштаб графика по горизонтали, растягивая его пальцами или с помощью колесика мыши.
- Если вы потяните с нажатой левой кнопкой мыши или проведите пальцем, вы можете сместить график.
- Вы можете выровнять график, выбрав номер кадра программы. Система ЧПУ отмечает зеленым выбранный номер кадра программы внутри задачи мониторинга.

  Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100

20.3.3 Определение зоны мониторинга с помощью MONITORING SECTION (опция #168)

Применение

С помощью функции **MONITORING SECTION** вы можете разделить управляющую программу на зоны мониторинга для мониторинга процесса.

Смежные темы

- Рабочее пространство **Мониторинг процесса**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Мониторинг процесса (опция #168)", Стр. 1266

Условие

- Опция ПО #168 Мониторинг процесса

Описание функций

С помощью **MONITORING SECTION START** вы определяете начало нового участка мониторинга и с помощью **MONITORING SECTION STOP** - конец.

Вы не должны вкладывать зоны мониторинга.

Если вы не задали **MONITORING SECTION STOP**, то система ЧПУ всё равно интерпретирует новую зону мониторинга при следующих функциях:

- При новой **MONITORING SECTION START**
- При физическом **TOOL CALL**

  Система ЧПУ интерпретирует новую зону мониторинга при вызове инструмента только тогда, когда происходит смена инструмента.

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300

Вы не можете запрограммировать следующие функции в зоне мониторинга:

- Вызов подпрограммы с помощью **CALL LBL**

  За исключением, если вызываемая подпрограмма также запрограммирована в зоне мониторинга.
- Вызов управляющей программы с помощью **PGM CALL**
- Вызов управляющей программы с помощью цикла **12 WYZOW PROGRAMMY**

Внутри вызываемых подпрограмм или управляющих программ вы можете определять зоны мониторинга.

Ввод

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	; Начало зоны мониторинга с дополнительным обозначением

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
MONITORING SECTION	Открыватель синтаксиса для зоны мониторинга процессов
START или **STOP**	Начало или конец зоны мониторинга
AS	Дополнительная маркировка Необязательный элемент синтаксиса Только если выбрано **START**

Рекомендации

- Система ЧПУ показывает начало и конец зоны мониторинга в оглавлении.

  Дополнительная информация: "Настройки в рабочем пространстве Программа", Стр. 211
- Завершите зону мониторинга до окончания программы с помощью **MONITORING SECTION STOP**.

  Если вы не определите конец зоны мониторинга, система ЧПУ завершит секцию мониторинга при **END PGM**.

21

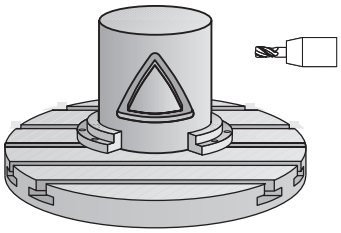
Многоосевая обработка

21.1 Циклы обработки на боковой поверхности цилиндра

21.1.1 Циклы 27 POW.CILINDRA (опция #8)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно перенести контур, определенный на образующей, на боковую поверхность цилиндра. Для фрезерования направляющих пазов на цилиндре используйте цикл **28**.

Определите контур в подпрограмме, которую вы зададите в цикле **14 KONTUR**

В подпрограмме контур всегда описывается координатами X и Y, независимо от того, какие оси вращения имеются в распоряжении на станке. Таким образом, описание контура не зависит от конфигурации станка. Можно использовать следующие функции траектории **L**, **CHF**, **CR**, **RND** и **CT**.

Данные угловой оси (X-координаты) можно ввести в градусах или в мм (дюймах) (задается при определении цикла в **Q17**).

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над пунктом врезания; при этом учитывается припуск на чистовую обработку со стороны.
2 На первой глубине врезания инструмент выполняет фрезерование вдоль запрограммированного контура на рабочей подаче **Q12**
3 В конце контура система ЧПУ перемещает инструмент на безопасное расстояние и обратно в точку врезания.
4 Этапы 1 - 3 повторяются, пока будет достигнута программированная глубина фрезерования **Q1**
5 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

Цилиндр должен быть закреплен в центре круглого стола. В качестве точки привязки следует задать центр круглого стола.

Рекомендации

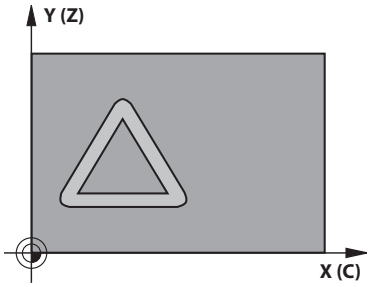
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Память SL-циклов ограничена. В одном SL-цикле можно запрограммировать не более 16384 элементов контура.
- Используйте фрезу, имеющую центральный торцовый зуб (DIN 844).
- Ось шпинделя при вызове цикла должна стоять перпендикулярно оси поворотного стола. Если это не так, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. При необходимости требуется переключение кинематики.
- Этот цикл также можно выполнить при развороте плоскости обработки.

Время обработки может увеличиться, ели контур состоит их множества элементов, расположенных не по касательной по отношению друг к другу.

Указания к программированию

- В первом NC-кадре подпрограммы контура программируйте всегда обе координаты боковой поверхности цилиндра.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Безопасное расстояние должно быть больше чем радиус инструмента.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1 Глубиная фрезерования?** Расстояние между боковой поверхностью цилиндра и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости развёртки боковой поверхности. Размер действует в направлении коррекции радиуса. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Безопасная высота? Расстояние между торцевой поверхностью инструмента и боковой поверхностью цилиндра. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radius cylindra? Радиус цилиндра, на котором должен обрабатываться контур. Ввод: **0...99999,9999**
	Q17 Единица измер.? град=0 ММ/ДЮЙМ=1 Программирование координат оси вращения в подпрограмме в градусах или мм (дюймах). Ввод: **0**, **1**

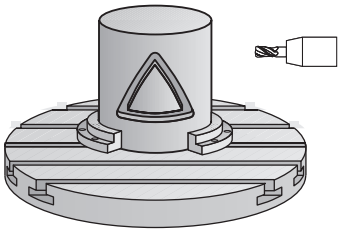
Пример

11 CYCL DEF 27 POW.CILINDRA ~	
Q1=-20	;GLUBINA FREZEROWANIA ~
Q3=+0	;PRIPUSK NA STORONU ~
Q6=+0	;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
Q10=-5	;GLUBINA WREZANJA ~
Q11=+150	;PODACHA NA WREZANJE ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION

21.1.2 Цикл 28 PAZ NA BOK. POVERHNOSTI CILINDRA (опция #8)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла определенную на образующей направляющую паза можно перенести на боковую поверхность цилиндра. В отличие от цикла **27** система ЧПУ так устанавливает инструмент в этом цикле, что при активной коррекции на радиус, стенки всегда находятся почти параллельно друг другу. Стенки, расположенные точно параллельно друг к другу, можно получить, используя инструмент той же ширины, что и канавка.

Чем меньше инструмент по отношению к ширине паза, тем большие искажения возникают при выполнении круговых траекторий и наклонных прямых. Для минимизации данных искажений, обусловленных процессом обработки, можно определить параметр **Q21**. Данный параметр позволяет указать значение допуска, с помощью которого система ЧПУ изготавливает паз приблизительно того же размера, что и с помощью инструмента, диаметр которого соответствует ширине паза.

Необходимо запрограммировать траекторию центра контура с указанием коррекции на радиус инструмента. Через коррекцию на радиус определяется, как система ЧПУ будет изготавливать канавку: попутно или встречно.

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над пунктом врезания.
2 Система ЧПУ перемещает инструмент перпендикулярно на первую глубину врезания. Подвод производится по касательной или по прямой с подачей фрезерования **Q12**. Подвод зависит от параметров **ConfigDatum CfgGeoCycle** (№ 201000) **apprDepCylWall** (№ 201004)
3 На первой глубине врезания инструмент фрезерует вдоль стенки паза с рабочей подачей **Q12**, при этом учитывается припуск на чистовую обработку стороны
4 В конце контура система ЧПУ смещает инструмент на противолежащую стенку канавки и перемещается обратно к точке врезания.
5 Этапы 2 и 3 повторяются, пока не будет достигнута запрограммированная глубина фрезерования **Q1**
6 Если оператор определил допуск **Q21**, то система ЧПУ выполняет дополнительную обработку, для получения параллельных стенок канавки, с максимальной точностью.
7 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

Цилиндр должен быть закреплен в центре круглого стола. В качестве точки привязки следует задать центр круглого стола.

Рекомендации

Данный цикл выполняет заданную обработку. Для выполнения данного цикла первая ось станка, находящаяся под столом, должна быть осью вращения. При этом необходимо обеспечить возможность позиционирования инструмента перпендикулярно боковой поверхности.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при вызове цикла шпиндель не включен, может произойти столкновение.

- С помощью машинного параметра **displaySpindleErr** (№ 201002) вкл./выкл. настраивается, выдает ли система ЧПУ сообщение об ошибке, если шпиндель не работает.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В конце цикла система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние, если оно было задано. Конечное положение инструмента после цикла не должно совпадать с начальным.

- Проконтролируйте перемещения станка
- В рабочем режиме **Программирование** в рабочей области **Моделирование** проверьте конечное положение инструмента после цикла
- После отработки цикла программируйте абсолютные координаты (не в приращениях)

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Используйте фрезу, имеющую центральный торцовый зуб (DIN 844).
- Ось шпинделя при вызове цикла должна стоять перпендикулярно оси поворотного стола.
- Этот цикл также можно выполнить при развороте плоскости обработки.

Время обработки может увеличиться, ели контур состоит их множества элементов, расположенных не по касательной по отношению друг к другу.

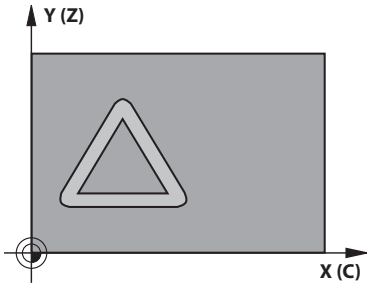
Указания к программированию

- В первом NC-кадре подпрограммы контура программируйте всегда обе координаты боковой поверхности цилиндра.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Безопасное расстояние должно быть больше чем радиус инструмента.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **apprDepCylWall** (№ 201004) вы задаёте тип подвода:
  - **CircleTangential**: выполнять тангенциальный подвод и отвод
  - **LineNormal**: подвод к начальной точке контура выполняется по прямой

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1 Глубиная фрезерования?** Расстояние между боковой поверхностью цилиндра и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку на стенке паза. Из-за припуска на чистовую обработку заданная ширина канавки уменьшается при обработке на удвоенное заданное значение. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Безопасная высота? Расстояние между торцевой поверхностью инструмента и боковой поверхностью цилиндра. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radius cylindra? Радиус цилиндра, на котором должен обрабатываться контур. Ввод: **0...99999,9999**
	Q17 Единица измер.? град=0 ММ/ДЮЙМ=1 Программирование координат оси вращения в подпрограмме в градусах или мм (дюймах). Ввод: **0**, **1**
	Q20 Schirina kanawki? Ширина изготовляемого паза Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q21 Допуск? Если ширина используемого инструмента меньше запрограммированной ширины паза **Q20**, то при выполнении окружностей и наклонных прямых возникают искажения на стенках паза, обусловленные геометрией перемещения. Если вы определяете допуск **Q21**, то система ЧПУ изготавливает паз при помощи дополнительного прохода фрезерования так, как если бы он фрезеровался инструментом, размер которого равен ширине паза. **Q21** определяет допустимое отклонение от идеального паза. Количество дополнительных проходов зависит от радиуса цилиндра, инструмента и глубины паза. Чем меньший допуск определен, тем точнее выполняется паз и дольше продолжается дополнительная обработка. **Рекомендация**: используйте допуск 0,02 мм. **Функция неактивна**: введите 0 (базовая настройка). Ввод: **0...9.9999**

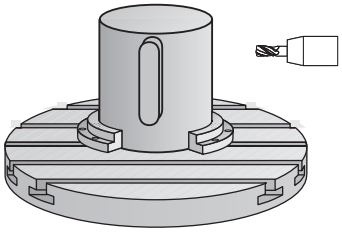
Пример

```
11 CYCL DEF 28 PAZ NA BOK. POVERHNOSTI CILINDRA ~
    Q1=-20              ;GLUBINA FREZEROWANIA ~
    Q3=+0               ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q6=+2               ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q10=-5              ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150            ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500            ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0              ;RADIUS ~
    Q17=+0              ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0              ;SCHIRINA KANAWKI ~
    Q21=+0              ;DOPUSK
```

21.1.3 Цикл 29 CYL SURFACE RIDGE (опция #8)

Применение

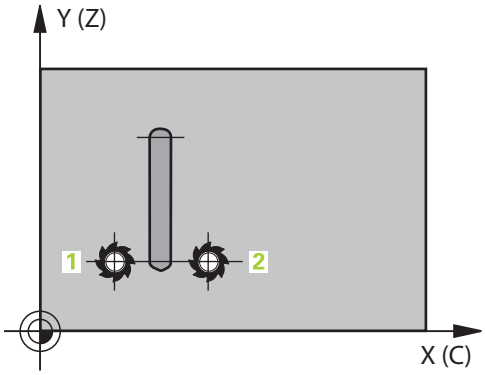
Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно перенести ребро, определенное на образующей, на боковую поверхность цилиндра. Система ЧПУ так устанавливает инструмент во время выполнения этого цикла, что при активной коррекции на радиус, стенки всегда находятся параллельно друг к другу. Необходимо программировать траекторию центра ребра с заданием коррекции на радиус инструмента. Через коррекцию на радиус определяется, как система ЧПУ будет изготавливать ребро: попутно или встречно.

В конечных точках ребра система ЧПУ, как правило, добавляет полукруг, радиус которого соответствует половине ширины ребра.

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над точкой начала обработки. Система ЧПУ рассчитывает начальную точку на основании значений ширины ребра и диаметра инструмента. Эта точка находится (со смещением на половину ширины ребра и диаметра инструмента) рядом с первой определенной в подпрограмме контура точкой. Коррекция на радиус определяет, начнется обработка с левой (**1**, RL=попутно) или с правой стороны ребра (**2**, RR=встречно)

2 После того как система ЧПУ позиционирует инструмент на первую глубину врезания, инструмент плавно перемещается по дуге окружности к стенке ребра с подачей фрезерования **Q12**. При необходимости учитывается припуск на чистовую обработку боковой поверхности.

3 На первой глубине врезания инструмент выполняет фрезерование с подачей **Q12** вдоль стенки ребра до тех пор, пока ребро не будет изготовлено полностью

4 Затем инструмент перемещается тангенциально от стенки распорки обратно к точке старта обработки

5 Этапы 2 - 4 повторяются, пока будет достигнута запрограммированная глубина фрезерования **Q1**

6 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

Цилиндр должен быть закреплен в центре круглого стола. В качестве точки привязки следует задать центр круглого стола.

Рекомендации

Данный цикл выполняет заданную обработку. Для выполнения данного цикла первая ось станка, находящаяся под столом, должна быть осью вращения. При этом необходимо обеспечить возможность позиционирования инструмента перпендикулярно боковой поверхности.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при вызове цикла шпиндель не включен, может произойти столкновение.

- С помощью машинного параметра **displaySpindleErr** (№ 201002) вкл./выкл. настраивается, выдает ли система ЧПУ сообщение об ошибке, если шпиндель не работает.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Используйте фрезу, имеющую центральный торцовый зуб (DIN 844).
- Ось шпинделя при вызове цикла должна стоять перпендикулярно оси поворотного стола. Если это не так, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. При необходимости требуется переключение кинематики.

Указания к программированию

- В первом NC-кадре подпрограммы контура программируйте всегда обе координаты боковой поверхности цилиндра.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Безопасное расстояние должно быть больше чем радиус инструмента.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Параметры цикла

Вспомогат. рисунок	Параметр
	Q1 Глубиная фрезерования? Расстояние между боковой поверхностью цилиндра и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку на стенке ребра. Из-за добавления припуска на чистовую обработку ширина ребра увеличивается на удвоенное заданное значение. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Безопасная высота? Расстояние между торцевой поверхностью инструмента и боковой поверхностью цилиндра. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radius cylindra? Радиус цилиндра, на котором должен обрабатываться контур. Ввод: **0...99999,9999**
	Q17 Единица измер.? град=0 ММ/ДЮЙМ=1 Программирование координат оси вращения в подпрограмме в градусах или мм (дюймах). Ввод: **0**, **1**
	Q20 Ширина гребешка? Ширина изготавливаемого ребра Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

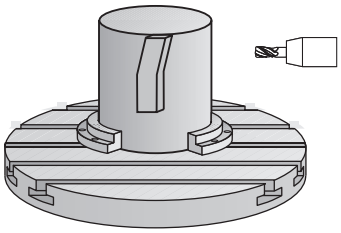
Пример

```
11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~
    Q1=-20                  ;GLUBINA FREZEROWANIA ~
    Q3=+0                   ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q6=+2                   ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q10=-5                  ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150                ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500                ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0                  ;RADIUS ~
    Q17=+0                  ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0                  ;RIDGE WIDTH
```

21.1.4 Цикл 39 CYL. SURFACE CONTOUR (опция #8)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью этого цикла можно создать контур на боковой поверхности цилиндра. Для этого необходимо задать контур на развернутой боковой поверхности цилиндра. Система ЧПУ так устанавливает инструмент во время выполнения этого цикла, что при активной коррекции на радиус стенки всегда находятся параллельно оси цилиндра.

Определите контур в подпрограмме, которую вы зададите в цикле **14 KONTUR**

В подпрограмме контур всегда описывается координатами X и Y, независимо от того, какие оси вращения имеются в распоряжении на станке. Таким образом, описание контура не зависит от конфигурации станка. Можно использовать следующие функции траектории **L**, **CHF**, **CR**, **RND** и **CT**.

В отличие от циклов **28** и **29** в этом цикле в подпрограмме контура необходимо определить фактически изготавливаемый контур.

Ход цикла

1 Система ЧПУ позиционирует инструмент над точкой начала обработки. Система ЧПУ устанавливает начальную точку рядом с первой точкой контура, определенной в подпрограмме со смещением на диаметр инструмента.
2 Затем система ЧПУ перемещает инструмент перпендикулярно на первую глубину врезания. Подвод производится по касательной или по прямой с подачей фрезерования **Q12**. При необходимости учитывается припуск на чистовую обработку боковой поверхности. (Поведение при подводе зависит от машинного параметра **apprDepCylWall** (№ 201004))
3 На первой глубине врезания инструмент фрезерует с подачей **Q12** вдоль контура, пока заданный контура не будет изготовлен.
4 Затем инструмент перемещается по касательной от стенки распорки обратно к точке старта обработки.
5 Этапы 2 - 4 повторяются, пока будет достигнута запрограммированная глубина фрезерования **Q1**
6 Затем инструмент возвращается по оси инструмента на безопасную высоту

Цилиндр должен быть закреплен в центре круглого стола. В качестве точки привязки следует задать центр круглого стола.

Рекомендации

Данный цикл выполняет заданную обработку. Для выполнения данного цикла первая ось станка, находящаяся под столом, должна быть осью вращения. При этом необходимо обеспечить возможность позиционирования инструмента перпендикулярно боковой поверхности.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при вызове цикла шпиндель не включен, может произойти столкновение.

- С помощью машинного параметра **displaySpindleErr** (№ 201002) вкл./выкл. настраивается, выдает ли система ЧПУ сообщение об ошибке, если шпиндель не работает.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Ось шпинделя при вызове цикла должна стоять перпендикулярно оси поворотного стола.

- Обращайте внимание на то, чтобы инструмент всегда имел достаточно места для движений подвода и отвода сбоку.
- Время обработки может увеличиться, ели контур состоит их множества элементов, расположенных не по касательной по отношению друг к другу.

Указания к программированию

- В первом NC-кадре подпрограммы контура программируйте всегда обе координаты боковой поверхности цилиндра.
- Знак параметра цикла «Глубина» определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.
- Безопасное расстояние должно быть больше чем радиус инструмента.
- При использовании локального Q-параметра **QL** в подпрограмме контура, необходимо также присвоить или рассчитать его внутри подпрограммы контура.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **apprDepCylWall** (№ 201004) вы задаёте тип подвода:
  - **CircleTangential**: выполнять тангенциальный подвод и отвод
  - **LineNormal**: подвод к начальной точке контура выполняется по прямой

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1 Глубиная фрезерования? Расстояние между боковой поверхностью цилиндра и основанием контура. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 к на чист.обработку со стороны? Припуск на чистовую обработку в плоскости развёртки боковой поверхности. Размер действует в направлении коррекции радиуса. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Безопасная высота? Расстояние между торцевой поверхностью инструмента и боковой поверхностью цилиндра. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q10 Глубина врезания? Глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Подача на врезание? Подача при перемещениях по оси шпинделя Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Подача черновой обработки? Подача при перемещениях в плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999** или через **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radius cylindra? Радиус цилиндра, на котором должен обрабатываться контур. Ввод: **0...99999,9999**
	Q17 Единица измер.? град=0 ММ/ДЮЙМ=1 Программирование координат оси вращения в подпрограмме в градусах или мм (дюймах).

Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **0**, **1**

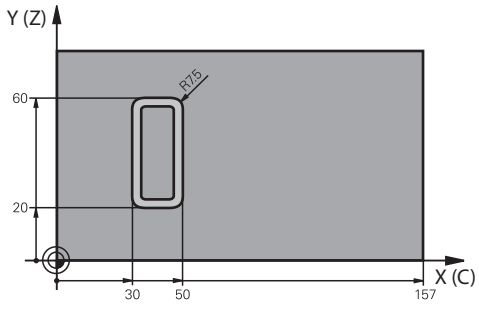
Пример

```
11 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR ~
    Q1=-20          ;GLUBINA FREZEROWANIA ~
    Q3=+0           ;PRIPUSK NA STORONU ~
    Q6=+2           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q10=-5          ;GLUBINA WREZANJA ~
    Q11=+150        ;PODACHA NA WREZANJE ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION
```

21.1.5 Примеры программ

Пример: боковая поверхность цилиндра - цикл 27

- Станок с B-головкой и C-столом
- Цилиндр закреплен в центре круглого стола
- Точка привязки находится на нижней поверхности, в центре поворотного стола

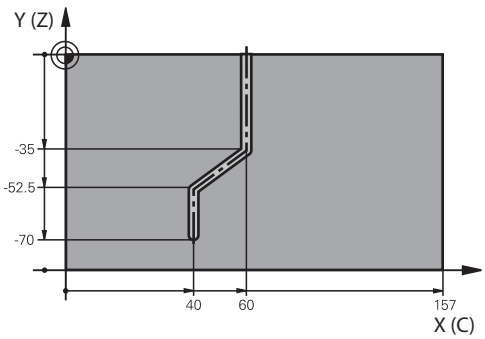


`0 BEGIN PGM 5 MM`	
`1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100`	
`2 TOOL CALL 3 Z S2000`	; Вызов инструмента, диаметр 7
`3 L Z+250 R0 FMAX M3`	; Отвод инструмента
`4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX`	; Разворот
`5 CYCL DEF 14.0 KONTUR`	
`6 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1`	
`7 CYCL DEF 27 POW.CILINDRA ~`	
`Q1=-7 ;GLUBINA FREZEROWANIA ~`	
`Q3=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~`	
`Q6=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~`	

Q10=-4 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+100 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Позиционирование поворотного стола, вызов цикла
9 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Отмена наклона, отмена функции PLANE
11 M30	; Конец программы
12 LBL 1	; Программа контура
13 L X+40 Y-20 RL	; Данные для оси вращения в мм (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

Пример: боковая поверхность цилиндра - цикл 28

- Цилиндр закреплен в центре круглого стола
- Станок с B-головкой и C-столом
- Точка привязки находится в центре поворотного стола
- Описание траектории точки центра в подпрограмме контура



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Вызов инструмента, ось инструмента Z, диаметр 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Разворот
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA1	
7 CYCL DEF 28 PAZ NA BOK. POVERHNOSTI CILINDRA ~	
Q1=-7 ;GLUBINA FREZEROWANIA ~	
Q3=+0 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q6=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q10=-4 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q11=+100 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION ~	
Q20=+10 ;SCHIRINA KANAWKI ~	
Q21=+0.02 ;DOPUSK	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Позиционирование поворотного стола, вызов цикла
9 L Z+250 R0 FMAX	; Отвод инструмента
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Отмена наклона, отмена функции PLANE
11 M30	; Конец программы
12 LBL 1	; Подпрограмма контура, описание траектории центральной точки
13 L X+60 Y+0 RL	; Данные для оси вращения в мм (Q17=1)

14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

21.2 Работа с параллельными осями U, V и W

21.2.1 Основы

Кроме главных осей X, Y и Z, существуют т.н. параллельные оси U, V и W. Параллельная ось, например, пиноль для сверления, чтобы перемещать меньшие массы на больших станках.

Дополнительная информация: "Программируемые оси", Стр. 198

В системе ЧПУ для обработки с использованием параллельных осей U, V и W доступны следующие функции:

- **FUNCTION PARAXCOMP**: определение поведения при позиционировании параллельных осей

  Дополнительная информация: "Определите поведение при позиционировании параллельных осей с помощью FUNCTION PARAXCOMP", Стр. 1315
- **FUNCTION PARAXMODE**: выбор линейных осей для обработки

  Дополнительная информация: "Три линейные оси для обработки выбираются с помощью FUNCTION PARAXMODE", Стр. 1316

Если производитель станка включает параллельную ось уже в конфигурации, система ЧПУ выполняет пересчет оси без предварительного программирования **PARAXCOMP**. Поскольку система ЧПУ будет осуществлять для этого длительный пересчет параллельных осей, существует также возможность, например, ощупать деталь в произвольном положении оси W.

В этих случаях система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Следует обратить внимание на то, что **PARAXCOMP OFF** не выключает параллельные оси, а система ЧПУ снова активирует стандартную конфигурацию. Система ЧПУ выключает автоматический пересчет только в том случае, если оси задаются в кадре УП, например, **PARAXCOMP OFF W**.

После запуска системы ЧПУ изначально действует конфигурация, заданная производителем станка.

Условия

- Станок с параллельными осями
- Функции параллельной оси, активированные производителем станка

  При помощи опционального машинного параметра **parAxComp**(№ 300205) производитель станка определяет, включена ли функция параллельных осей по умолчанию.

21.2.2 Определите поведение при позиционировании параллельных осей с помощью FUNCTION PARAXCOMP

Применение

С помощью функции **FUNCTION PARAXCOMP** вы определяете, учитывает ли система ЧПУ параллельные оси в движениях перемещения с соответствующей главной осью.

Описание функций

Когда активна функция **FUNCTION PARAXCOMP**, то система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**. Символ для **FUNCTION PARAXMODE** может скрываться за активным символом для **FUNCTION PARAXCOMP**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

ФУНКЦИЯ PARAXCOMP DISPLAY

С помощью функции **PARAXCOMP DISPLAY** вы включаете функцию индикации для перемещения параллельной оси. Система ЧПУ учитывает движения параллельной оси при отображении в индикации позиции соответствующей главной оси (суммарное отображение). При этом в индикации главной оси отображается относительное расстояние от инструмента до заготовки независимо от того, какая ось перемещается, главная или дополнительная.

ФУНКЦИЯ PARAXCOMP MOVE

С помощью функции **PARAXCOMP MOVE** система ЧПУ компенсирует движения параллельной оси, выполняя компенсационное движение соответствующей главной оси.

При перемещении параллельной оси, например оси W, в отрицательном направлении, главная ось Z одновременно перемещается системой ЧПУ на такое же значение в положительном направлении. Относительное расстояние от инструмента до заготовки остается неизменным. Применение на портальных станках: выполните подвод в пиноль, чтобы одновременно переместить параллельную ось вниз.

ФУНКЦИЯ PARAXCOMP OFF

С помощью функции **PARAXCOMP OFF** выключаются функции параллельной оси **PARAXCOMP DISPLAY** и **PARAXCOMP MOVE**.

Система ЧПУ отменяет функцию параллельной оси **PARAXCOMP** при помощи следующих функций:

- Выбор управляющей программы
- **PARAXCOMP ВЫКЛ**

Если **FUNCTION PARAXCOMP** не активна, то система ЧПУ не показывает никаких иконок или дополнительной информации после обозначений осей.

Ввод

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; компенсация перемещений по оси W компенсирующим движением по оси Z

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION PARAXCOMP	Открыватель синтаксиса для определения поведения при позиционировании параллельных осей
DISPLAY, **MOVE** или **OFF**	Рассчитывать значения параллельной оси с главной осью, компенсировать движения с главной осью или игнорировать их
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** или **W**	Затронутые оси Необязательный элемент синтаксиса

Указание

Функцию **PARAXCOMP MOVE** можно использовать только в сочетании с кадрами прямых (**L**).

21.2.3 Три линейные оси для обработки выбираются с помощью FUNCTION PARAXMODE

Применение

С помощью функции **PARAXMODE** задаются оси, в которых система ЧПУ должна выполнять обработку. Все перемещения и описания контуров программируются независимо от станка через главные оси X, Y и Z.

Условие

- Параллельная ось будет взаимно пересчитана

  Если производитель станка еще не активировал по умолчанию функцию **PARAXCOMP**, функция **PARAXCOMP** должна быть активирована прежде, чем начнется работа в режиме **PARAXMODE**.

  Дополнительная информация: "Определите поведение при позиционировании параллельных осей с помощью FUNCTION PARAXCOMP", Стр. 1315

Описание функций

Если функция **PARAXMODE** активна, то система ЧПУ выполняет запрограммированные перемещения по запрограммированным в этой функции осям. Если система ЧПУ должна перемещать выбранную в **PARAXMODE** главную ось, необходимо пометить эту ось дополнительно символом **&**. Символ **&** будет привязан к главной оси.

Дополнительная информация: "Перемещать главную ось и параллельную ось", Стр. 1317

Задать в функции **PARAXMODE** 3 оси (например, **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), в которых система ЧПУ должна выполнять запрограммированные перемещения.

Когда активна функция **FUNCTION PARAXMODE**, то система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**. Символ для **FUNCTION PARAXMODE** может скрываться за активным символом для **FUNCTION PARAXCOMP**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

FUNCTION PARAXMODE OFF

С помощью функции **PARAXCOMP OFF** выключается функция параллельной оси. Система ЧПУ использует главные оси, заданные производителем станка.

Система ЧПУ отменяет функцию параллельной оси **PARAXMODE ON** при помощи следующих функций:

- Выбор управляющей программы
- Конец программы
- **M2** и **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Ввод

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; выполнять запрограммированные движения с осями **X**, **Y** и **W**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION PARAX MODE	Открыватель синтаксиса для выбора осей для обработки
OFF	Отключить функцию параллельной оси Необязательный элемент синтаксиса
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** или **W**	Три оси для обработки Только при **FUNCTION PARAX MODE**

Перемещать главную ось и параллельную ось

Если функция **PARAXMODE** активна, то вы можете перемещать невыбранную главную ось с помощью символа **&** внутри кадра прямой **L**.

Дополнительная информация: "Прямая L", Стр. 324

Вы можете перемещать не выбранную главную ось следующим образом:



- Нажмите **L**
- Определить координаты
- Запрограммируйте не выбранную главную ось, например, **&Z**
- Ввод значения
- При необходимости, задайте коррекцию на радиус
- При необходимости, задайте подачу
- При необходимости, задайте дополнительную функцию
- Подтверждение ввода

Рекомендации

- Перед сменой кинематики станка вы должны деактивировать функцию параллельной оси.
- При помощи машинного параметра **noParaxMode** (105413) Вы можете деактивировать программирование параллельной оси.
- Для того чтобы система ЧПУ пересчитала выбранную **PARAXMODE** главную ось, необходимо включить функцию **PARAXCOMP** для этой оси.
- Дополнительное позиционирование главной оси с помощью команды **&** осуществляется в REF-системе. Если вы установили индикацию положения на «текущее значение», это перемещение не отображается. При необходимости переключите индикацию на отображение REF-значения.

  Дополнительная информация: "Индикация позиции", Стр. 178
- Учет возможных значений смещения (X_OFFS, Y_OFFS и Z_OFFS таблицы точек привязки) для осей, позиционируемых с помощью оператора **&**, производитель станка задает в параметре **presetToAlignAxis** (№ 300203).

21.2.4 Параллельные оси в сочетании с циклами обработки

Вы можете использовать большинство циклов обработки системы ЧПУ также и с параллельными осями.

Дополнительная информация: "Циклы обработки", Стр. 453

Следующие циклы вы не можете комбинировать с параллельными осями:

- Цикл **285 OPRED. ZUBCH. KOLESO** (опция #157)
- Цикл **286 ZUBOFREZEROVANIYE** (опция #157)
- Цикл **287 ZUBOTOCHENIE** (опция #157)
- Циклы контактных щупов

21.2.5 Пример

В следующей управляющей программе выполняется сверления с помощью оси W:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; вызов инструмента с осью инструмента **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; позиционирование главной оси
5 CYCL DEF 200 SWERLENIJE	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-20 ;GLUBINA	
Q206=+150 ;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA	
Q210=+0 ;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=+50 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=+0 ;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=+0 ;KOORD. OTSCHETA GLUB	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; активация компенсации индикации
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; выбор осей обработки
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; параллельная ось **W** выполняет врезание
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; восстановление стандартной конфигурации
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

21.3 Использование поперечного суппорта с FACING HEAD POS (опция #50)

Применение

При помощи поперечного суппорта, также называемого расточной головкой, вы можете с меньшим количеством инструментов выполнять практически все виды токарной обработки. Позицию поперечного суппорта в направлении X можно запрограммировать. На поперечный суппорт установите, например, проходной резец, вызываемый при помощи кадра TOOL CALL.

Смежные темы

- Обработка с параллельными осями **U**, **V** и **W**

  Дополнительная информация: "Работа с параллельными осями U, V и W", Стр. 1314

Условия

- Опция ПО #50 Точение
- Система ЧПУ подготовлена производителем станка

  Производитель станка должен учесть поперечный суппорт в кинематике.
- Активная кинематика с поперечным суппортом

  Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224
- Нулевая точка детали в плоскости обработки находится в центре вращательно-симметричного контура

  При использовании поперечного суппорта нулевая точка детали не обязательно должна находиться в центре поворотного стола, поскольку вращается инструментальный шпиндель.

  Дополнительная информация: "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061

Описание функций

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может предоставлять собственные циклы для работы с поперечным суппортом. Ниже описывается стандартный набор функций.

Вы определяете поперечный суппорт, как токарный инструмент.

Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983

При вызове инструмента следует учесть:

- кадр **TOOL CALL** без оси инструмента
- Скорость резания и частота вращения при помощи **TURNDATA SPIN**
- Включение шпинделя посредством **M3** или **M4**

Обработка возможна также при наклоненной плоскости обработки и на не осесимметричных деталях.

Если вы работаете с поперечным суппортом без функции **FACING HEAD POS**, то вы должны запрограммировать движения поперечного суппорта с помощью оси U, например, в приложении **Ручной режим**. При активной функции **FACING HEAD POS** вы программируете поперечный суппорт с помощью оси X.

Когда вы активируете поперечный суппорт, система ЧПУ автоматически позиционирует по **X** и **Y** в нулевую точку детали. Чтобы избежать столкновений, вы можете с помощью элемента синтаксиса **HEIGHT** определить безопасную высоту.

Вы деактивируете поперечный суппорт с помощью функции **FUNCTION FACING HEAD**.

Ввод

Активация поперечного суппорта

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; активация поперечного суппорта и перемещение на ускоренном ходу на безопасную высоту **Z**+100

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FACING HEAD POS	Открыватель синтаксиса для поперечного суппорта
HEIGHT	Безопасная высота по оси инструмента Необязательный элемент синтаксиса
F или **FMAX**	Подвод к безопасной высоте с заданной подачей или ускоренным ходом Необязательный элемент синтаксиса
M	Дополнительная функция Необязательный элемент синтаксиса

Деактивация поперечного суппорта

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; деактивация поперечного суппорта

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION FACING HEAD OFF	Открыватель синтаксиса для деактивации поперечного суппорта

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

При помощи функции **FUNCTION MODE TURN** для использования поперечного суппорта необходимо выбрать подготовленную производителем станка кинематику. В этой кинематике система ЧПУ преобразует запрограммированные перемещения поперечного суппорта по оси X при активной функции **FACING HEAD**, как движения оси U. При неактивной функции **FACING HEAD** и в режиме работы **Режим ручного управления** этот автоматизм отсутствует. Поэтому перемещения **X** (запрограммированные или от клавиши оси) выполняются по оси X. Поперечный суппорт в этом случае должен перемещаться с помощью оси U. Во время выхода из материала или ручного перемещения существует опасность столкновения!

- Поперечный суппорт с активной функцией **FACING HEAD POS** переместить в исходное положение
- Поперечный суппорт с активной функцией **FACING HEAD POS** вывести из материала
- В режиме работы **Режим ручного управления** перемещайте поперечный суппорт клавишей оси **U**
- Поскольку возможно использование функции **Наклон плоскости обработки**, необходимо всегда обращать внимание на состояние 3D-Rot

- Для ограничения частоты вращения можно использовать значение **NMAX** из таблицы инструментов, а также **SMAX** из **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- При работе с поперечным суппортом действуют следующие ограничения:
  - Невозможно использовать дополнительные функции **M91** и **M92**
  - Невозможно выполнить отвод при помощи **M140**
  - Невозможно использовать **TCPM** или **M128** (опция #9)
  - Невозможно использовать динамический контроль столкновений **DCM** (опция #40)
  - Не разрешены циклы **800**, **801** и **880**
- При использовании поперечного суппорта в наклонной плоскости обработки необходимо соблюдать следующие указания:
  - Система ЧПУ рассчитывает наклон плоскости также как в режиме фрезерования. Функции **COORD ROT** и **TABLE ROT**, а также **SYM (SEQ)** опираются на плоскость XY.

    Дополнительная информация: "Решения разворота", Стр. 1108
  - HEIDENHAIN рекомендует использовать процедуру позиционирования **TURN**. Процедура позиционирования **MOVE** только ограниченно пригодна для использования с поперечным суппортом.

    Дополнительная информация: "Позиционирование оси вращения", Стр. 1104

21.4 Обработка с полярной кинематикой с помощью FUNCTION POLARKIN

Применение

В полярной кинематике движения по траектории в плоскости обработки выполняются не двумя линейными главными осями, а линейной осью и поворотной осью. Линейная главная ось и ось вращения определяют плоскость обработки и вместе с осью врезания - область обработки.

На фрезерных станках подходящие поворотные оси могут заменить различные линейные главные оси. Полярная кинематика позволяет, например, на больших станках, обработку больших поверхностей, чем только с главными осями.

На токарных и шлифовальных станках только с двумя линейными главными осями торцевое фрезерование возможно только благодаря полярной кинематике.

Условия

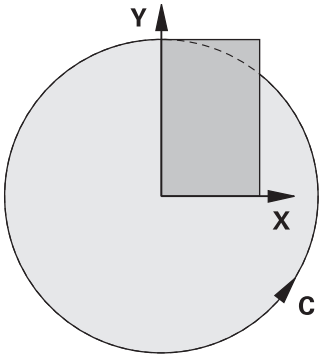
- Станок как минимум с одной осью вращения

  Полярная ось вращения должна быть модуль-осью, которая установлена на стороне стола напротив выбранных линейных осей. Таким образом линейные оси не должны располагаться между осью вращения и столом. Максимальный диапазон перемещения поворотной оси может быть ограничен, при необходимости, программными концевыми выключателями.
- Функция **PARAXCOMP DISPLAY** запрограммирована по крайней мере с главными осями **X**, **Y** и **Z**

  HEIDENHAIN рекомендует указывать все доступные оси в функции **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Дополнительная информация: "Определите поведение при позиционировании параллельных осей с помощью FUNCTION PARAXCOMP", Стр. 1315

Описание функций

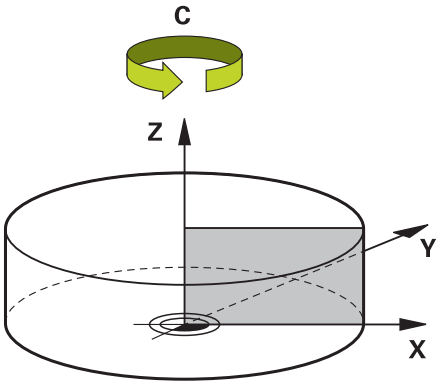


Когда активна полярная кинематика, система ЧПУ показывает значок в рабочей области **Позиции**. Этот значок закрывает значок функции **PARAXCOMP DISPLAY**.

С помощью функции **POLARKIN AXES** вы можете активировать полярную кинематику. Ввод осей задаёт радиальную ось, ось врезания и полярную ось. Значения **MODE** влияют на поведение при позиционировании, в то время как определение **POLE** выбирает обработку на полюсе. Полюс здесь - это центр вращения оси вращения.

Примечания к выбору осей:

- Первая линейная ось должна быть радиальной к оси вращения.
- Вторая линейная ось определяет ось врезания и должна быть параллельна оси вращения.
- Ось вращения определяет полярную ось и определяется последней.
- Любая доступная модуль-ось, установленная на стороне стола относительно к выбранными линейными осями, может служить осью вращения.
- Таким образом, две выбранные линейные оси охватывают поверхность, в которой также находится ось вращения.



Следующие условия деактивируют полярную кинематику:

- Отработка функции **POLARKIN OFF**
- Выбор управляющей программы
- Достижение конца управляющей программы
- Отмена управляющей программы
- Выбор кинематики
- Перезапуск системы ЧПУ

Опции MODE

Система ЧПУ предлагает следующие опции для режимов позиционирования:

Опции MODE:

Синтаксис	Функция
POS	Если смотреть из центра вращения, система ЧПУ работает в положительном направлении радиальной оси. Радиальная ось должна быть соответственно предварительно позиционирована.
NEG	Если смотреть из центра вращения, система ЧПУ работает в отрицательном направлении радиальной оси. Радиальная ось должна быть соответственно предварительно позиционирована.
KEEP	Система ЧПУ остается с радиальной осью с той стороны центра вращения, на котором находилась ось, когда функция была включена. Если при включении радиальная ось находится в центре вращения, действует: **POS**.
ANG	Система ЧПУ остается с радиальной осью с той стороны центра вращения, на котором находилась ось, когда функция была включена. При выборе **POLEALLOWED** возможно позиционирование через полюс. Это изменяет сторону полюса и позволяет избежать поворота оси вращения на 180 °.

Опции POLE

Система ЧПУ предлагает следующие возможности обработки в полюсе:

Опции POLE:

Синтаксис	Функция
ALLOWED	Система ЧПУ позволяет обрабатывать в полюсе
SKIPPED	Система ЧПУ предотвращает обработку в полюсе

Заблокированная область соответствует круглой области с радиусом 0,001 мм (1 мкм) вокруг полюса.

Ввод

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; активация полярной кинематики с осями **X**, **Z** и **C**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION POLARKIN	Открыватель синтаксиса для полярной кинематики
AXES или **OFF**	Активация или деактивация полярной кинематики
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Выбор из двух линейных осей и одной поворотной оси Только если выбрано **AXES** В зависимости от станка доступны дополнительные варианты выбора.
MODE:	Выбор режима позиционирования **Дополнительная информация:** "Опции MODE", Стр. 1325 Только если выбрано **AXES**
POLE:	Выбор обработки в полюсе **Дополнительная информация:** "Опции POLE", Стр. 1325 Только если выбрано **AXES**

Рекомендации

- Главные оси X, Y и Z, а также возможные параллельные оси U, V и W могут служить радиальными осями или осями врезания.
- Позиционируйте линейную ось, которая не будет частью полярной кинематики, в координату полюса перед вызовом функции **POLARKIN**. В противном случае будет создана не обрабатываемая область с радиусом, который соответствует, по крайней мере, значению отмененной линейной оси.
- Избегайте механической обработки как в полюсе, так и в непосредственной близости от него, так как в этой области возможны колебания подачи. Предпочтительнее использовать опцию **POLESKIPPED**.
- С помощью опционального машинного параметра **kindOfPref** (№ 202301) производитель станка определяет поведение системы ЧПУ, когда траектория центра инструмента проходит через полярную ось.
- Сочетание полярной кинематики со следующими функциями исключено:
  - Перемещения с помощью **M91**

    Дополнительная информация: "Перемещение в системе координат станка M-CS с помощью M91", Стр. 1350
  - Разворот плоскости обработки (опция #8)
  - **FUNCTION TCPM** или **M128** (опция #9)
- Учтите, что диапазон перемещения осей может быть ограничен.

  Дополнительная информация: "Рекомендации к концевым программным выключателям для модуль-осей", Стр. 1339

  Дополнительная информация: "Пределы перемещения", Стр. 2088

21.4.1 Пример: SL-циклы в полярной кинематике

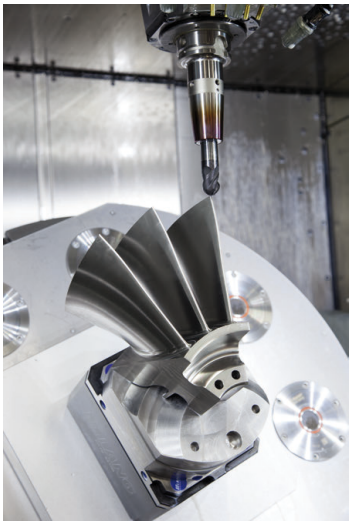
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; активация **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; предварительная позиция за пределами запрещённой области полюса
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; активация **POLARKIN**
* - ...	; смещение нулевой точки в полярной кинематике
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
12 CYCL DEF 14.1 METKA KONTURA2	
13 CYCL DEF 20 DANNYJE KONTURA	
Q1=-10 ;GLUBINA FREZEROWANIA	
Q2=+1 ;PEREKRITIE TRAEKTOR.	
Q3=+0 ;PRIPUSK NA STORONU	
Q4=+0 ;PRIPUSK NA GLUBINU	
Q5=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI	
Q6=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q7=+50 ;BEZOPASNAYA VYSOTA	
Q8=+0 ;ROUNDING RADIUS	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
14 CYCL DEF 22 CHERN.OBRABOTKA	
Q10=-5 ;GLUBINA WREZANJA	
Q11=+150 ;PODACHA NA WREZANJE	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG	
Q18=+0 ;INST.CHER.OBR.	
Q19=+0 ;FEED RATE FOR RECIP.	
Q208=+99999 ;PODACHA WYCHODA	
Q401=+100 ;FEED RATE FACTOR	
Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; деактивация **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; деактивация **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	

```
24 LBL 2
25 L  X-20  Y-20 RR
26 L  X+0  Y+20
27 L  X+20  Y-20
28 L  X-20  Y-20
29 LBL 0
30 END PGM POLARKIN_SL MM
```

21.5 Управляющие программы сгенерированные в CAM

Применение

Сгенерированные в CAM управляющие программы создаются с помощью CAM-систем. В сочетании с одновременной 5-осевой обработкой и поверхностями произвольной формы CAM-системы предлагают удобное, а иногда и единственно возможное решение.

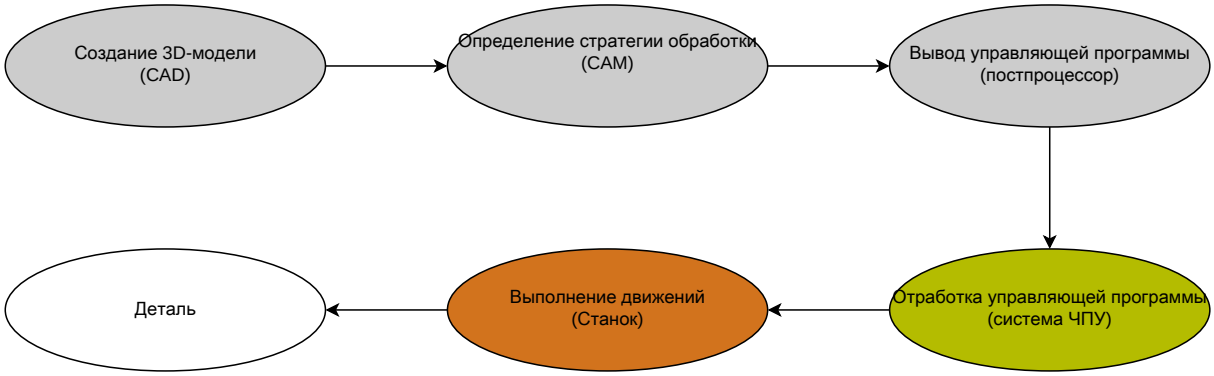


Чтобы сгенерированные в CAM управляющие программы использовали весь потенциал системы ЧПУ и давали вам, например, возможности вмешательства и коррекции, должны быть выполнены определенные требования.

Сгенерированные в CAM управляющие программы должны соответствовать тем же требованиям, что и управляющей программы созданные вручную. Дополнительные требования возникают из технологической цепочки.

Дополнительная информация: "Этап процесса", Стр. 1334

Технологическая цепочка описывает путь от проекта до готовой детали.



Смежные темы

- Использование 3D-данных непосредственно на системе ЧПУ

  Дополнительная информация: "Открытие CAD-файлов с помощью CAD-Viewer", Стр. 1481
- Графическое программирование

  Дополнительная информация: "Графическое программирование", Стр. 1461

21.5.1 Выходные форматы управляющих программ

Вывод в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN

Если вы выводите управляющую программу в диалоге открытым текстом, то у вас есть следующие варианты:

- 3-х осевой вывод
- Вывод до пяти осей, без **M128** или **FUNCTION TCPM**
- Вывод до пяти осей, с **M128** или **FUNCTION TCPM**

Требования для 5-осевой обработки:
- Станок с осями вращения
- Расширенные функции группа 1 (опция #8)
- Расширенные функции группа 2 (опция #9) для **M128** или **FUNCTION TCPM**

Если CAM система располагает кинематикой станка и точными данными инструмента, то вы можете использовать вывод 5-осевой управляющей программы без **M128** или **FUNCTION TCPM**. Запрограммированная подача перераспределятся на все запрограммированные оси в каждом кадре программы, что может привести к различным скоростям резания.

Машинно-нейтральной и более гибкой является управляющая программа с **M128** или **FUNCTION TCPM**, так как система ЧПУ берет на себя кинематический расчет и использует данные инструмента из управления инструментом. Запрограммированная подача действует при этом на направляющую точку инструмента.

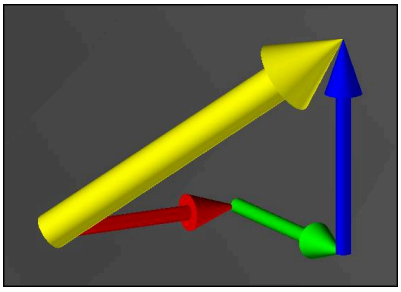
Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Примеры

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3-осевой
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; 5-осевой без **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; 5-осевой с **M128**

Вывод с векторами



С точки зрения физики и геометрии вектор является направленной величиной, он описывает направление и длину.

При выводе с помощью векторов системе ЧПУ требуется хотя бы один нормализованный вектор, описывающий направление нормали к поверхности или угол наклона инструмента. Опционально кадр программы может содержать оба вектора.

Нормализованный вектор – это вектор с модулем 1. Модуль вектора вычисляется, как квадратный корень из суммы квадратов его компонентов.

$$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$$

Условия:

- Станок с осями вращения
- Расширенные функции группа 1 (опция #8)
- Расширенные функции группа 2 (опция #9)

Вы можете использовать векторный вывод только в режиме фрезерования.

Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224

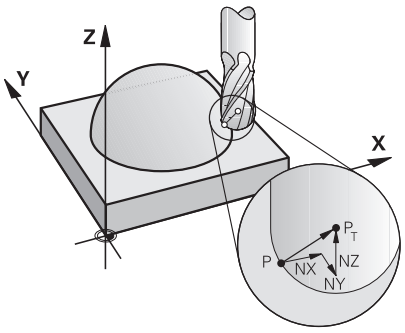
Векторный вывод с направлением вектора нормали к поверхности является необходимым условием для использования трехмерной коррекции радиуса инструмента, зависящей от угла контакта (опция #92).

Дополнительная информация: "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161

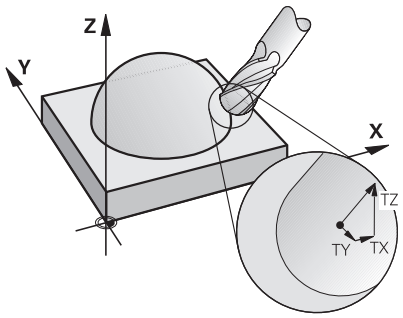
Примеры

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-осевой с вектором нормали к поверхности, без ориентации инструмента
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; 5-осевой с M128, вектором нормали к поверхности и ориентацией инструмента

Структура кадра программы с векторами



Вектор нормали к поверхности перпендикулярен контуру



Вектор направления инструмента

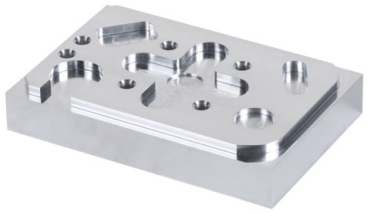
Пример

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; прямая **LN** с вектором нормали к поверхности и ориентацией инструмента

Элемент синтаксиса	Значение
LN	Прямая **LN** с вектором нормали к поверхности
X Y Z	Целевые координаты
NX NY NZ	Компоненты вектора нормали к поверхности
TX TY TZ	Компоненты вектора направления инструмента

21.5.2 Типы обработки по количеству осей

3-осевая обработка



Если для обработки детали требуются только линейные оси **X**, **Y** и **Z**, то речь идёт о 3-осевая обработке.

Обработка 3+2



Если при обработки детали, плоскость обработки должна быть повернута, то говорят о 3+2-осевой обработке.

Условия:
- Станок с осями вращения
- Расширенные функции группа 1 (опция #8)

Обработка с наклоном инструмента



Во время обработки, также известной как наклонное фрезерование, инструмент стоит под заданным вами углом к плоскости обработки. Вы не меняют ориентацию системы координат плоскости обработки **WPL-CS**, а только положение осей вращения и, таким образом, угол установки инструмента. Система ЧПУ может компенсировать возникающее в результате смещение линейных осей.

Обработка под углом применяется в сочетании с поднутрениями и короткими длинами зажима инструмента.

Условия:
- Станок с осями вращения
- Расширенные функции группа 1 (опция #8)
- Расширенные функции группа 2 (опция #9)

5-осевая обработка



При 5-осевой обработке, также называемой одновременной 5-осевой обработкой, станок перемещает пять осей одновременно. При обработке поверхностей произвольной формы это позволяет инструменту быть направленным оптимально к поверхности заготовки.

Условия:
- станки с осями вращения
- Расширенные функции группа 1 (опция #8)
- Расширенные функции группа 2 (опция #9)

5-осевая обработка невозможна с экспортной версией системы ЧПУ.

21.5.3 Этап процесса

CAD

Применение

С помощью CAD-систем конструкторы создают 3D-модели необходимых деталей. Ошибочные CAD-данные отрицательно сказываются на всей технологической цепочке, в том числе на качестве детали.

Рекомендации

- Избегайте открытых или перекрывающихся поверхностей в 3D-моделях, а также избыточных точек. По возможности используйте проверочные функции CAD-системы.
- Конструируйте или храните 3D-модели по центру допуска, а не в номинальных размерах.

Поддержите производство дополнительными файлами:
- Предоставление 3D-моделей в формате STL. Внутреннее моделирование системы ЧПУ может использовать CAD данные, например. для необработанных и готовых деталей. Дополнительные модели оснастки инструмента и зажимных приспособлений важны в связи с проверкой на столкновения (опция #40).
- Предоставьте чертежи с контрольными размерами. Тип файла чертежей здесь не важен, так как система ЧПУ может открывать файлы PDF и, таким образом, поддерживает безбумажное производство.

Определение

Сокращения	Определение
CAD (computer-aided design)	Системы автоматизированного проектирования

CAM и постпроцессор

Применение

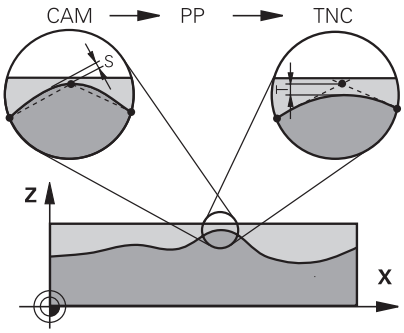
С помощью стратегий обработки в CAM-системах, технологи на основе данных CAD создают, не зависящие от станка и системы ЧПУ управляющие программы.

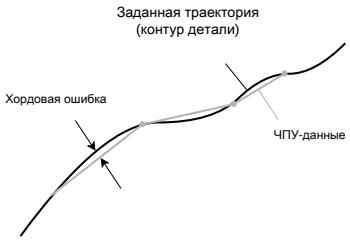
С помощью постпроцессора, управляющая программа вводится специфично для станка и системы ЧПУ.

Рекомендации к данным CAD

- Избегайте потери качества из-за неподходящих форматов передачи. Интегрированные CAM-системы с внутренними интерфейсами работают, таким образом, без потерь.
- Воспользуйтесь доступной точностью полученных CAD данных. Для чистовой обработки больших радиусов рекомендуется погрешность геометрии или модели менее 1 мкм.

Рекомендации к хордовой ошибке и циклу 32 DOPUSK





- При черновой обработке основное внимание уделяется скорости обработки.

  Сумма хордовой ошибки и допуска **T** в цикле **32 DOPUSK** должна быть меньше припуска контура, иначе существует опасность повреждения контура.

Ошибка хорды в системе CAM	от 0,004 мм до 0,015 мм
Допуск **T** в цикле **32 DOPUSK**	от 0,05 мм до 0,3 мм

- При чистовой обработке с целью получения высокой точности значения должны обеспечивать необходимую плотность данных.

Ошибка хорды в системе CAM	от 0,001 мм до 0,004 мм
Допуск **T** в цикле **32 DOPUSK**	от 0,002 мм до 0,006 мм

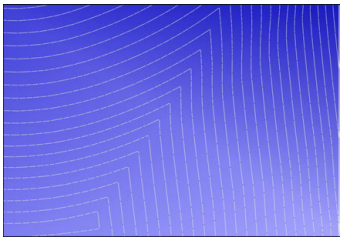
- При чистовой обработке с целью получения высокой чистоты поверхности значения должны обеспечивать сглаживание контура.

Ошибка хорды в системе CAM	от 0,001 мм до 0,005 мм
Допуск **T** в цикле **32 DOPUSK**	от 0,010 мм до 0,020 мм

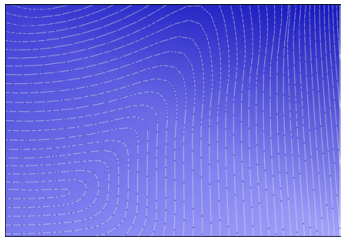
Дополнительная информация: "Цикл 32 DOPUSK ", Стр. 1239

Рекомендации к оптимальному выводу для системы ЧПУ

- Предотвратите ошибки округления, выводя координаты осей не менее чем с четырьмя десятичными знаками. Для оптических компонентов и деталей с большими радиусами (малой кривизной) рекомендуется не менее пяти знаков после запятой. Вывод векторов нормалей к поверхности (для прямых **LN**) требует не менее семи знаков после запятой.
- Не допускайте суммирование допусков путем вывода абсолютных значений вместо инкрементных значений координат для последовательных блоков позиционирования.
- Если возможно, выводите блоки позиционирования в виде дуг окружности. Система ЧПУ внутренне рассчитывает окружности более точно.
- Избегайте повторения идентичных позиций, спецификаций подачи и дополнительных функций, например, **M3**.
- Выведите цикл **32 DOPUSK** снова только при изменении настроек.
- Убедитесь, что углы (переходы кривизны) точно определены через кадры программы.
- Если траектория инструмента выводится с резкими изменениями направления, скорость подачи сильно колеблется. Если возможно, скруглите траектории.



Траектория с резкими изменениями направления на переходах



Траектория инструмента с закругленными переходами

- Не используйте промежуточные или опорные точки на прямых. Эти точки возникают, например, при постоянном точечном выводе.
- Предотвратите образование узоров на поверхности детали, избегая точного синхронного распределения точек на поверхностях с одинаковой кривизной.
- Используйте расстояния между точками, подходящие для детали и этапа обработки. Возможное начальное значение лежит между 0,25 мм и 0,5 мм. Значения более 2,5 мм не рекомендуются даже при больших подачах обработки.
- Предотвратите ошибочное позиционирование, используя функцию **PLANE** (опция #8) с **MOVE** или **TURN** вывод без отдельного кадра позиционирования. Если вы используете **STAY** и позиционируете оси вращения отдельно, используйте вместо фиксированных значений осей переменные **Q120** - **Q122**.

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070
- Предотвращайте резкие провалы подачи в направляющей точке инструмента, избегая неблагоприятного соотношения между движениями линейных осей и осей вращения. Проблемными являются, например, значительное изменение угла установки инструмента с одновременным небольшим изменением положения инструмента. Учитывайте разные скорости задействованных осей.
- Если станок одновременно перемещает 5 осей, то кинематические ошибки осей могут суммироваться. Используйте как можно меньше осей одновременно.

- Избегайте ненужных ограничений скорости подачи для компенсационных перемещений, которые вы можете определить внутри **M128** или функции **FUNCTION TCPM** (опции #9).

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
- Учитывайте специфичное для станка поведение осей вращения.

  Дополнительная информация: "Рекомендации к концевым программным выключателям для модуль-осей", Стр. 1339

Рекомендации к инструментам

- Сферическая фреза, вывод CAM по центру инструмента и большой допуск на оси вращения **TA** (от 1° до 3°) в цикле **32 DOPUSK** делают возможной поддержание наиболее равномерной подачи.
- Сферические или тороидальные фрезы и вывод CAM, относящийся к вершине инструмента, требуют малых допусков осей вращения **TA** (около 0,1°) в цикле **32 DOPUSK**. При более высоких значениях существует риск повреждения контура. Степень повреждения контура зависит, от наклона инструмента, радиуса инструмента и глубины контакта.

Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

Рекомендации к дружественному для пользователя генерированию управляющей программы

- Облегчите изменения в управляющих программах, используя циклы обработки и контактного щупа системы ЧПУ.
- Упростите настройку и наглядность за счет централизованного определения скоростей подачи с использованием переменных. Предпочтительно использовать свободно определяемые переменные, например, **QL**-параметры.

  Дополнительная информация: "Переменные: параметры Q, QL, QR и QS", Стр. 1390
- Улучшите наглядность с помощью структурирования управляющей программы. Используйте в управляющих программах, например, подпрограммы. Если возможно, разбейте большие проекты на несколько отдельных управляющих программ.

  Дополнительная информация: "Техники программирования", Стр. 361
- Поддерживайте возможности коррекции, выводя контуры с коррекцией на радиус инструмента.

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
- С помощью пунктов оглавления сделайте возможной быструю навигацию внутри управляющей программы.

  Дополнительная информация: "Создание оглавления управляющей программы", Стр. 1514
- Используйте комментарии для передачи важной информации о управляющей программе.

  Дополнительная информация: "Добавление комментария", Стр. 1512

Система ЧПУ и станок

Применение

Система ЧПУ рассчитывает из заданных в управляющей программе точек перемещения отдельных осей и требуемый профиль скорости. Внутренние фильтры системы ЧПУ при этом обрабатывают и сглаживают контур так, чтобы система ЧПУ поддерживала максимально допустимое отклонение.

Станок при помощи системы приводов превращает, рассчитанные системой ЧПУ перемещения и профиль скорости в перемещения инструмента.

Вы можете оптимизировать обработку с помощью различных вариантов вмешательства и коррекции.

Рекомендации к использованию сгенерированных CAM управляющих программ

- Симуляция, независимых от станка и системы данных ЧПУ в системах CAM может отличаться от фактической обработки. Проверьте сгенерированную в CAM управляющую программу используя внутреннюю симуляцию системы ЧПУ.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- Учитывайте специфичное для станка поведение осей вращения.

  Дополнительная информация: "Рекомендации к концевым программным выключателям для модуль-осей", Стр. 1339
- Убедитесь в наличии необходимых инструментов и достаточном оставшемся сроке службы.

  Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 309
- При необходимости, измените значения в цикле **32 DOPUSK** в зависимости от хордовой ошибки и динамики станка.

  Дополнительная информация: "Цикл 32 DOPUSK ", Стр. 1239

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

  Некоторые производители станков дают возможность подстраивать поведение станка к конкретной обработке при помощи дополнительных циклов, например цикл **332 Tuning**. С помощью цикла**332** вы можете изменять настройки фильтров, ускорений и рывков.
- Если сгенерированная в CAM управляющая программа содержит нормализованные векторы, то вы также можете выполнять трехмерную коррекцию инструментов.

  Дополнительная информация: "Выходные форматы управляющих программ", Стр. 1330

  Дополнительная информация: "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161
- Опции программного обеспечения обеспечивают дальнейшую оптимизацию.

  Дополнительная информация: "Функции и пакеты функций", Стр. 1341

  Дополнительная информация: "Опции программного обеспечения", Стр. 75

Рекомендации к концевым программным выключателям для модуль-осей

Следующие указания по программным концевым выключателям для модуль-осей также затрагивают ограничения хода.

Дополнительная информация: "Пределы перемещения", Стр. 2088

Для программных концевых выключателей для модуль-осей применяются следующие базовые условия:

- Нижняя граница больше –360° и меньше +360°.
- Верхняя граница не отрицательная и меньше +360°.
- Нижняя граница не больше чем верхняя граница.
- Верхняя и нижняя граница находятся менее чем в 360° друг от друга.

Если базовые условия не выполняются, то система ЧПУ не может перемещать модуль-ось и выдает сообщение об ошибке.

Если целевая позиция или эквивалентная ей позиция находится в допустимом диапазоне, то движение с активными концевыми выключателями для модуль осей разрешено. Направление движения определяется автоматически, так как всегда можно переместиться только к одной из позиций. Обратите внимание на следующие примеры!

Эквивалентные положения отличаются на смещение n x 360° от целевого положения. Множитель n соответствует любому целому числу.

Пример

11 L C+0 R0 F5000	; концевые выключатели –80° и 80°
12 L C+320	; целевая позиция –40°

Система ЧПУ позиционирует модуль-ось между активными концевыми выключателями в позицию 320°, эквивалентную -40°.

Пример

11 L C-100 R0 F5000	; концевые выключатели –90° и 90°
12 L IC+15	; целевая позиция –85°

Система ЧПУ выполняет движение перемещения, так как целевая позиция находится в допустимом диапазоне. Система ЧПУ позиционирует ось в направлении ближайшего концевого выключателя.

Пример

11 L C-100 R0 F5000	; концевые выключатели –90° и 90°
12 L IC-15	; сообщение об ошибке

Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, поскольку целевая позиция находится за пределами допустимого диапазона.

Примеры

11 L C+180 R0 F5000	; концевые выключатели –90° и 90°
12 L C-360	; целевая позиция 0°: получается как кратная 360°, например, 720°

11 L C+180 R0 F5000	; концевые выключатели –90° и 90°
12 L C+360	; целевая позиция 360°: получается как кратная 360°, например, 720°

Если ось находится точно посередине запрещенной зоны, то путь к обоим концевым выключателям идентичен. В этом случае система ЧПУ не может перемещать ось в обоих направлениях.

Если кадр позиционирования приводит к двум эквивалентным целевым позициям в разрешенной области, система ЧПУ позиционирует, используя более короткий путь. Если обе эквивалентные целевые позиции отстоят друг от друга на 180°, то система ЧПУ выбирает направление движения в соответствии с запрограммированным знаком.

Определения

Модуль-ось

Модуль-оси – это оси, измерительное устройство которых выдает значения только от 0° до 359,9999°. Если ось используется как шпиндель, то производитель станка должен сконфигурировать эту ось модуль-ось.

Многооборотная ось

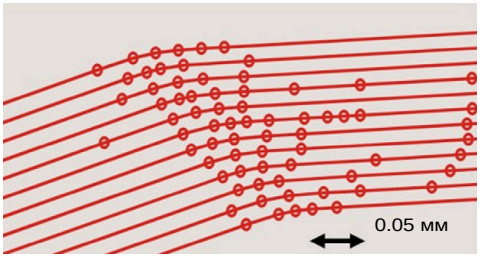
Многооборотные оси – это поворотные оси, которые могут совершать несколько или неограниченное количество оборотов. Производитель станка должен сконфигурировать многооборотную ось, как модуль-ось.

Отсчёт по модулю

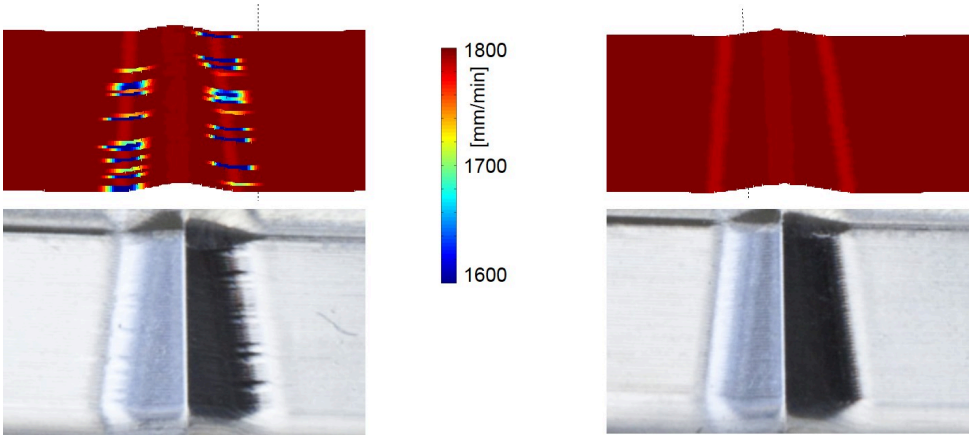
Индикация позиции поворотной оси с отсчётом по модулю находится в диапазоне от 0° до 359,9999°. Если значение 359,9999° превышено, индикация снова начинается с 0°.

21.5.4 Функции и пакеты функций

Управление передвижением ADP



Распределение точек



Сравнение без и с ADP

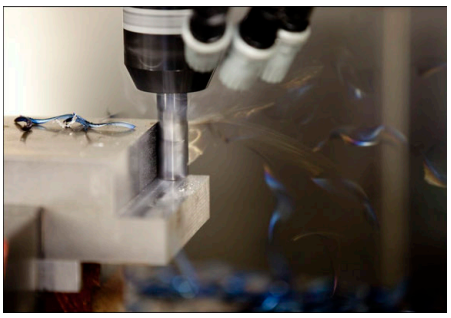
Сгенерированные в CAM управляющие программы с недостаточным разрешением и переменной плотностью точек на соседних траекториях могут привести к колебаниям подачи и ошибкам на поверхности заготовки.

Функция Advanced Dynamic Prediction ADP расширяет предрасчет максимально возможного профиля подачи и оптимизирует управление перемещением осей участвующие оси при фрезеровании. Таким образом, вы можете добиться высокого качества поверхности за короткое время обработки и уменьшить затраты на постобработку.

Важные преимущества ADP:

- При двунаправленном фрезеровании подача в прямом и обратном направлениях симметрична.
- Смежные траектории инструмента имеют одинаковые скорости подачи.
- Негативные воздействия типичных проблем из сгенерированных в CAM управляющих программ компенсируются или смягчаются, например:
  - Короткие ступенчатые шаги
  - Грубые хордовые допуски
  - Сильно округлённые координаты точек в кадре
- Даже в сложных условиях система ЧПУ точно придерживается динамических параметров.

Динамическая эффективность



С помощью пакета функций Dynamic Efficiency вы можете повысить надежность процесса тяжелой и черновой обработки, сделав его более эффективным.

Dynamic Efficiency включает в себя следующие программные функции:

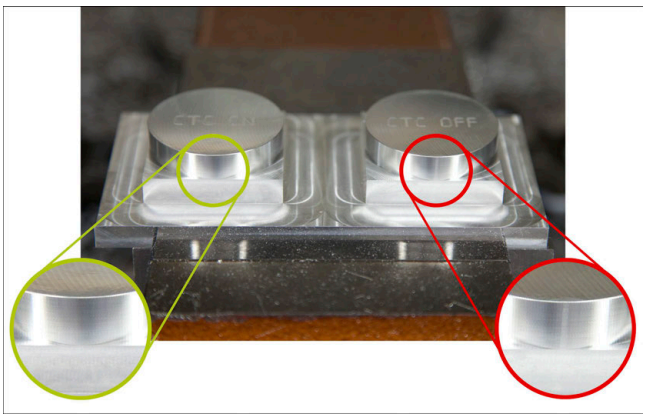
- Active Chatter Control ACC (опция #145)
- Adaptive Feed Control AFC (опция #45)
- Циклы трохоидального фрезерования (опция #167)

Использование Dynamic Efficiency даёт следующие преимущества:

- ACC, AFC и трохоидальное фрезерование сокращают время обработки с помощью более высокой скорости съема материала.
- AFC позволяет контролировать инструмент и, таким образом, повышает надежность процесса.
- ACC и трохоидальное фрезерование увеличивают срок службы инструмента.

Более подробную информацию можно найти в каталоге **Опции и принадлежности**.

Dynamic Precision



С пакетом функций Dynamic Precision вы можете обрабатывать быстро и точно с высоким качеством поверхности.

Dynamic Precision включает в себя следующие программные функции:

- Cross Talk Compensation CTC (опция #141)
- Position Adaptive Control PAC (опция #142)
- Load Adaptive Control LAC (опция #143)
- Motion Adaptive Control MAC (опция #144)
- Active Vibration Damping AVD (опция #146)

Каждая из функций предлагает значительные улучшения. Однако они также могут сочетаться друг с другом и дополнять друг друга:

- CTC повышает точность в фазах разгона.
- AVD позволяет получить более качественные поверхности.
- CTC и AVD приводит к быстрой и точной обработке.
- PAC приводит к повышению точности контура.
- LAC сохраняет постоянную точность даже при переменных нагрузках.
- MAC уменьшает вибрации и увеличивает максимальное ускорение при быстром перемещении.

Более подробную информацию можно найти в каталоге **Опции и принадлежности**.

22

Дополнительные функции

22.1 Дополнительные функции M и STOP

Применение

С помощью дополнительных функций вы можете активировать или деактивировать функции системы ЧПУ и влиять на её поведение.

Описание функций

Вы можете определить в одном кадре программы или в отдельном кадре программы до четырех дополнительных функций **M**. Если вы подтверждаете ввод дополнительной функции, система ЧПУ при необходимости продолжает диалог, и вы можете определить дополнительные параметры, например, **M140 MB MAX**.

В приложении **Ручной режим** вы активируете дополнительную функцию с помощью экранной клавиши **M**.

Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192

Действие дополнительных функций M

Дополнительные функции **M** могут действовать покадрово или модально. Дополнительные функции вступают в силу, с момента их определения. Другие функции или конец управляющей программы сбрасывает модальные дополнительные функции.

Независимо от запрограммированного порядка, некоторые дополнительные функции действуют в начале кадра программы, а некоторые из них в конце.

Если вы запрограммируете несколько дополнительных функций в одном кадре программы, то последовательность выполнения получается следующая:

- Дополнительные функции действующие в начале кадра выполняются перед функциями действующими в конце кадра.
- Если несколько дополнительных действуют в начале или в конце кадра, то они выполняются в запрограммированной последовательности.

Функция STOP

Функция **STOP** прерывает выполнение или моделирование программы, например, для проверки инструмента. Также в кадре **STOP** вы можете запрограммировать дополнительную функцию **M**.

22.1.1 Программирование STOP

Программируйте функцию **STOP** следующим образом:

STOP

- ▶ Выберите **STOP**
- > Система ЧПУ создаст новый кадр программы и с функцией **STOP**.

22.2 Обзор дополнительных функций

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станков может влиять на поведение описываемых ниже дополнительных функций.
Функции **M0** - **M30** являются стандартизированными дополнительными функциями.

Действие дополнительных функций определяется в этой таблице следующим образом:

□ действует в начале кадра

■ действует в конце кадра

Функция	Действие	Дополнительная информация
M0 Останов выполнения программы и шпинделя, выключить СОЖ	■	
M1 Опциональный останов выполнения программы, при необходимости, останов шпинделя, отключение СОЖ Функция зависит от производителя станка	■	
M2 Останов выполнения программы и шпинделя, выключение СОЖ, возврат к началу программы, при необходимости, сброс информацию о программе. Функция зависит от настройки производителя станка в машинном параметре станка **resetAt** (№ 100901)	■	
M3 Включение шпинделя по часовой стрелке	□	
M4 Включение шпинделя против часовой стрелки	□	
M5 Остановка шпинделя	■	
M6 Смена инструмента, останов программы и шпинделя	■	
Так как функция зависит от производителя станка, HEIDENHAIN рекомендует для смены инструмента функцию **TOOL CALL**. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300		
M8 Включение подачи СОЖ	□	
M9 Выключение подачи СОЖ	■	

Функция	Действие	Дополнительная информация
M13 Включение шпинделя по часовой стрелке, включение СОЖ	□	
M14 Включение шпинделя против часовой стрелке, включение СОЖ	□	
M30 Функция идентична **M2**	■	
M89 Свободная дополнительная функция **или** Вызов цикла модально Функция зависит от производителя станка	□ ■	Стр. 459
M91 Перемещение в системе координат станка **M-CS**	□	Стр. 1350
M92 Перемещение в системе координат **M92**	□	Стр. 1351
M94 Уменьшить индикацию оси вращения ниже 360°	□	Стр. 1353
M97 Обработка небольших уступов контура	■	Стр. 1355
M98 Полная обработка разомкнутых контуров	■	Стр. 1356
M99 Вызов цикла покадрово	■	Стр. 459
M101 Автоматическая замена на сменный инструмент	□	Стр. 1382
M102 Сброс **M101**	■	
M103 Уменьшение подачи для движений врезания	□	Стр. 1357
M107 Разрешить положительные припуски на инструмент	□	Стр. 1385
M108 Проверять радиус инструмента для замены Сброс **M107**	■	Стр. 1386
M109 Подстройка подачи для круговых траекторий	□	Стр. 1358
M110 Уменьшение подачи при внутренних радиусах	□	
M111 Сброс **M109** и **M110**	■	

Функция	Действие	Дополнительная информация
M116 Интерпретировать скорость подачи для осей вращения в мм/мин	□	Стр. 1360
M117 Сброс **M116**	■	
M118 Активировать наложение маховичком	□	Стр. 1361
M120 Предварительный расчёт контура с коррекцией на радиус (look ahead)	□	Стр. 1363
M126 Перемещение осей вращения по оптимальному пути	□	Стр. 1366
M127 Сброс **M126**	■	
M128 Автоматическая компенсация наклона инструмента (TCPM)	□	Стр. 1368
M129 Сброс **M128**	■	
M130 Перемещение в неразвёрнутой входной системе координат **I-CS**	□	Стр. 1352
M136 Интерпретация подачи в мм/об	□	Стр. 1373
M137 Сброс **M136**	■	
M138 Учёт поворотных осей для обработки	□	Стр. 1374
M140 Отвод по оси инструмента	□	Стр. 1375
M141 Блокирование мониторинга измерительного щупа	□	Стр. 1387
M143 Удаление базового вращения	□	Стр. 1377
M144 Математический учёт смещения инструмента	□	Стр. 1377
M145 Сброс **M144**	■	

Функция	Действие	Дополнительная информация
M148 Автоматический отвод в случае NC-стоп или сбоя питания	□	Стр. 1379
M149 Сброс **M148**	■	
M197 Предотвращение скругления внешних углов	■	Стр. 1380

22.3 Дополнительные функции для задания координат

22.3.1 Перемещение в системе координат станка M-CS с помощью M91

Применение

С помощью **M91** вы можете запрограммировать фиксированные станочные позиции, например, для перехода в безопасное положение. Координаты кадров позиционирования с **M91** действуют в системе координат станка **M-CS**.

Дополнительная информация: "Система координат станка M-CS", Стр. 1020

Описание функций

Действие

M91 действует покадрово и в начале кадра.

Пример использования

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; подвод в безопасную позицию по оси инструмента
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; перемещение в безопасную позицию в плоскости
14 LBL 0	

M91 находится здесь в подпрограмме, в которой система ЧПУ сначала перемещает инструмент по оси инструмента, а затем в плоскости в безопасное положение.

Поскольку координаты относятся к нулевой точке станка, инструмент всегда перемещается в одно и то же положение. Это позволяет вызывать подпрограмму независимо от точки привязки заготовки в управляющей программе, например, перед поворотом осей вращения.

Без **M91** система ЧПУ относит запрограммированные координаты к точке привязки детали.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Координаты безопасной позиции зависят от конкретного станка!
Производитель станка определяет положение нулевой точки станка.

Рекомендации

- Если вы в одном кадре программы с дополнительной функцией **M91** запрограммированы инкрементальные координаты, то координаты относятся к последней запрограммированной позиции с **M91**. При первом **M91** с инкрементальными координатами они относятся к текущему положению инструмента.
- Система ЧПУ также учитывает при позиционировании с **M91** активную коррекцию радиуса инструмента.

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
- По длине системы ЧПУ позиционирует по точке привязке инструментального суппорта.

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200
- Следующая индикация позиции относится к системе координат станка **M-CS** и отображает заданные с помощью **M91** значения:
  - **Актуал. поз. станоч. ноль (РЕФАКТ)**
  - **Заданная поз. станоч. ноль (РЕФНОМ)**

  Дополнительная информация: "Индикация позиции", Стр. 178
- В режиме работы **Программирование** установить текущую точку привязки детали для моделирования, вы можете с помощью окна **Позиция детали**. При этом условии вы можете моделировать перемещения с помощью **M91**.

  Дополнительная информация: "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538
- С помощью машинного параметра **refPosition** (№ 400403) производитель станка определяет позицию нулевой точки станка.

22.3.2 Перемещение в координатной системе M92 с помощью M92

Применение

С помощью **M92** вы можете запрограммировать фиксированные станочные позиции, например, для перехода в безопасное положение. Координаты кадров позиционирования с **M92** относятся к нулевой точке **M92** и действуют в системе координат **M92**.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Описание функций

Действие

M92 действует покадрово и в начале кадра.

Пример использования

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; подвод в безопасную позицию по оси инструмента
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; перемещение в безопасную позицию в плоскости
14 LBL 0	

M92 находится здесь в подпрограмме, в которой сначала инструмент перемещается по оси инструмента, а затем в плоскости в безопасное положение.

Поскольку координаты относятся к нулевой точке **M92**, инструмент всегда перемещается в одно и то же положение. Это позволяет вызывать подпрограмму независимо от точки привязки заготовки в управляющей программе, например, перед поворотом осей вращения.

Без **M92** система ЧПУ относит запрограммированные координаты к точке привязки детали.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Координаты безопасной позиции зависят от конкретного станка!
Производитель станка определяет положение нулевой точки **M92**.

Рекомендации

- Система ЧПУ также учитывает при позиционировании с **M92** активную коррекцию радиуса инструмента.

  Дополнительная информация: "Коррекция радиуса инструмента", Стр. 1134
- По длине системы ЧПУ позиционирует по точке привязке инструментального суппорта.

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200
- В режиме работы **Программирование** установить текущую точку привязки детали для моделирования, вы можете с помощью окна **Позиция детали**. При этом условии вы можете моделировать перемещения с **M92**.

  Дополнительная информация: "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538
- С помощью машинного параметра **distFromMachDatum** (№ 300501) производитель станка определяет позицию нулевой точки **M92**.

22.3.3 Перемещение в неразвёрнутой входной системе координат I-CS с помощью M130

Применение

Координаты линейного перемещения с **M130** действуют в неразвёрнутой входной системе координат **I-CS** несмотря на разворот плоскости обработки, например, для отвода.

Описание функций

Действие

M130 действует для линейного перемещения без коррекции радиуса, покадрово и в начале кадра.

Дополнительная информация: "Прямая L", Стр. 324

Пример использования

```
11 L Z+20 R0 FMAX M130 ; отвод по оси инструмента
```

С помощью **M130** система ЧПУ, несмотря на разворот плоскости обработки, относит координаты в этом кадре программы к неразвёрнутой входной системе координат **I-CS**. В результате системы ЧПУ отводит инструмент вертикально к верхнему краю заготовки.

Без **M130** системы ЧПУ привязывает координаты линейных перемещений с развёрнутой **I-CS**.

Дополнительная информация: "Входная система координат I-CS", Стр. 1030

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Дополнительная функция **M130** действует покадрово. Последующую обработку система ЧПУ выполняет снова в системе координат развёрнутой плоскости обработки **WPL-CS**. Во время отработки существует риск столкновения!

- Проверьте выполнение и позиции при помощи моделирования

Если вы комбинируете функцию **M130** с вызовом цикла, то система ЧПУ прерывает обработку с сообщением об ошибке.

Определение

Неразвёрнутая входная система координат I-CS
В неразвёрнутой входной системе координат **I-CS** система ЧПУ игнорирует разворот плоскости обработки, но учитывает выравнивание поверхности детали и любые активные преобразования, например, вращение.

22.4 Дополнительные функции для поведения на контуре

22.4.1 Уменьшение индикации оси вращения ниже 360° с помощью M94

Применение

С помощью **M94** система ЧПУ уменьшает индикацию осей вращения на диапазон от 0° до 360°. Дополнительно, это ограничение уменьшает угловую разницу между фактическим и новым целевым положением до значения менее 360°, что позволяет сократить движение перемещения.

Смежные темы

- Значения оси вращения в индикации положения
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151

Описание функций

Действие

M94 действует покадрово и в начале кадра.

Пример использования

11 L IC+420	; перемещение оси C
12 L C+180 M94	; уменьшение значения индикации оси C и перемещение

Перед обработкой система ЧПУ показывает значение 0° в индикации позиции оси C.

В первом кадре программы ось C перемещается с приращением на 420°, например, при производстве клеевой канавки.

Второй кадр программы сначала уменьшает отображение положения оси C с 420° до 60°. Затем система ЧПУ позиционирует ось C в целевое положение 180°. Угловая разница составляет 120°.

Без **M94** угловая разница составляет 240°.

Ввод

Если вы определили **M94**, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает затрагиваемую ось. Если вы не введёте ось, то система ЧПУ уменьшает индикацию позиции всех осей вращения.

21 L M94	; Уменьшение значения индикации всех осей вращения
21 L M94 C	; Уменьшение значения индикации оси C

Рекомендации

- **M94** работает только с многооборотными осями, отображение фактического положения которых также допускает значения более 360°.
- С помощью машинного параметра **isModulo** (№ 300102) производитель станка определяет, используется ли отсчёт по модулю для многооборотной оси.
- С помощью опционального машинного параметра **shortestDistance** (№ 300401) производитель станка определяет, позиционирует ли система ЧПУ ось вращения по кратчайшему пути перемещения по умолчанию.
- С помощью опционального машинного параметра **startPosToModulo** (№ 300402) производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ уменьшать отображение фактического положения до диапазона от 0° до 360° перед каждым позиционированием.
- Если для оси вращения активны ограничения перемещения или программные конечные выключатели, то **M94** не действует для этой оси вращения.

Определения

Модуль-ось
Модуль-оси – это оси, измерительное устройство которых выдает значения только от 0° до 359,9999°. Если ось используется как шпиндель, то производитель станка должен сконфигурировать эту ось модуль-ось.

Многооборотная ось
Многооборотные оси – это поворотные оси, которые могут совершать несколько или неограниченное количество оборотов. Производитель станка должен сконфигурировать многооборотную ось, как модуль-ось.

Отсчёт по модулю
Индикация позиции поворотной оси с отсчётом по модулю находится в диапазоне от 0° до 359,9999°. Если значение 359,9999° превышено, индикация снова начинается с 0°.

22.4.2 Обработка небольших выступов контура с помощью M97

Применение

С помощью **M97** вы можете обрабатывать ступеньки контура, которые меньше радиуса инструмента. Система ЧПУ не нарушает контур и не выводит сообщение об ошибке.

> Вместо **M97** HEIDENHAIN рекомендует использовать более эффективную функцию **M120** (опция #21).
>
> После активации **M120** вы можете создавать полные контуры без сообщений об ошибках. **M120** также учитывает круговые траектории.

Смежные темы

- Предварительный расчет контуров с коррекцией на радиус с помощью **M120**

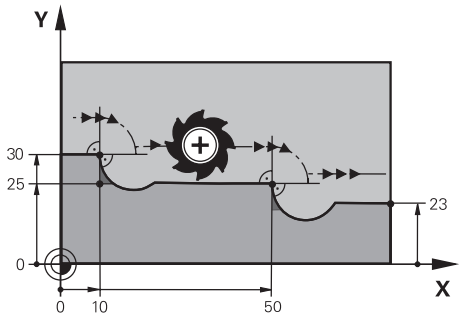
  Дополнительная информация: "Предварительный расчет контуров с коррекцией на радиус с помощью M120", Стр. 1363

Описание функций

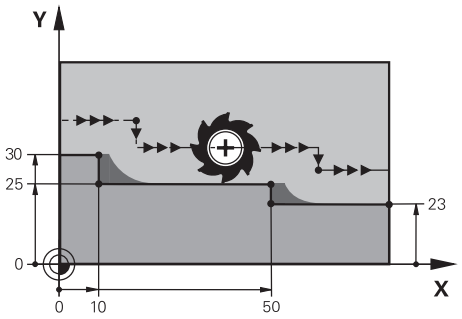
Действие

M97 действует покадрово и в конце кадра.

Пример использования



Ступенька контура без **M97**



Ступенька контура с **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Смена инструмента на инструмент с диаметром 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Обработка ступеньки контура, с помощью пересечения траекторий
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Обработка ступеньки контура, с помощью пересечения траекторий
25 L Y+23	
26 L X+100	

С помощью **M97** система ЧПУ определяет пересечение траекторий для скорректированных на радиус ступеньках контура, лежащих в продолжении траектории инструмента. Система ЧПУ удлиняет траекторию инструмента всегда на длину радиуса инструмента. В результате контур смещается тем больше, чем меньше ступенька контура и больше радиус инструмента. Система ЧПУ перемещает инструмент через пересечение траекторий и таким образом избегает нарушения контура.

Без **M97** инструмент перемещается вокруг внешних углов по переходной окружности и вызывает нарушения контура. В таких местах система ЧПУ прерывает обработку сообщением об ошибке **Радиус инструмента слишком большой**.

Рекомендации

- Программируйте **M97** только на внешних углах.
- При дальнейшей обработке обратите внимание, что при смещении угла контура остается больше остаточного материала. Возможно, будет необходимо дополнительно обработать ступеньку контура меньшим инструментом.

22.4.3 Обработка углов контура с помощью M98

Применение

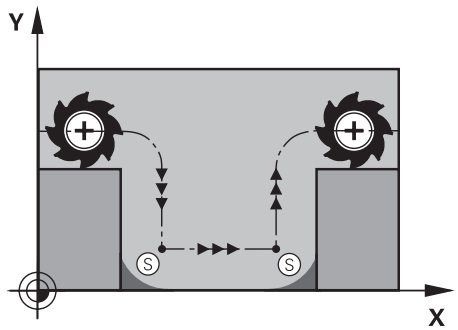
Когда инструмент обрабатывает контур с коррекцией радиуса, остатки материала остаются во внутренних углах. С помощью **M98** система ЧПУ удлиняет траекторию инструмента на радиус инструмента, так что инструмент полностью обрабатывает открытый контур и удаляет остатки материала.

Описание функций

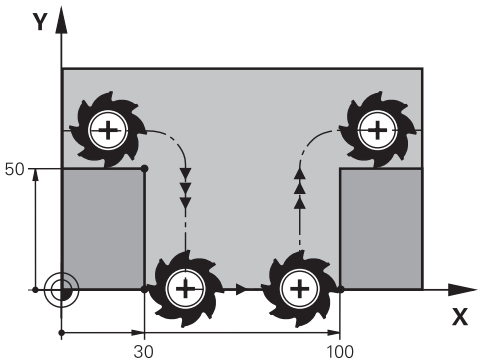
Действие

M98 действует покадрово и в конце кадра.

Пример использования



Открытый контур без **M98**



Открытый контур с **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; полная обработка открытых углов контура
14 L X+100	; система ЧПУ сохраняет положение оси Y через **M98**.
15 L Y+50	

Система ЧПУ перемещает инструмент с коррекцией радиуса по контуру. При использовании **M98** система ЧПУ заранее вычисляет контур и определяет новую точку пересечения траектории на удлинении траектории инструмента. Система ЧПУ перемещает инструмент через пересечение траекторий и таким образом обрабатывает контур полностью.

В следующем кадрепрограммы система ЧПУ сохраняет положение оси Y.

Без **M98** система ЧПУ использует запрограммированные координаты в качестве границы для контура с коррекцией радиуса. Система ЧПУ рассчитывает точку пересечения траектории таким образом, чтобы контур не повреждался и, таким образом, остаётся остаточный материал.

22.4.4 Снижение скорости подачи во время движения врезания с помощью M103

Применение

С помощью **M103** система ЧПУ выполняет движения врезания с пониженной скоростью подачи, например, для погружения. Вы определяете значение подачи с помощью процентного коэффициента.

Описание функций

Действие

M103 действует на линейные перемещения по оси инструмента в начале кадра.

Чтобы сбросить **M103**,запрограммируйте **M103** без определенного коэффициента.

Пример использования

11 L X+20 Y+20 F1000	; позиционирование в плоскости обработки
12 L Z-2.5 M103 F20	; активация уменьшения подачи и врезание с уменьшенной подачей
12 L X+30 Z-5	; врезание с уменьшенной подачей

Система ЧПУ позиционирует инструмент в первом кадре программы в плоскости обработки.

В кадре программы **12** система ЧПУ активирует **M103** с процентным коэффициентом 20, а затем выполняет движение врезания по оси Z с уменьшенной скоростью подачи 200 мм/мин.

Далее система ЧПУ выполняет в кадре программы **13** движение подачи по осям X и Z с уменьшенной подачей 825 мм/мин. Эта более высокая скорость подачи возникает из-за того, что система ЧПУ также перемещает инструмент в плоскости в дополнение к движению врезания. Система ЧПУ вычисляет режим резания между скоростью подачи в плоскости и скоростью подачи врезания.

Без **M103** движение врезания происходит с запрограммированной скоростью подачи.

Ввод

Если вы определили **M103**, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает коэффициент **F**.

Рекомендации

- Подача врезания F_Z вычисляется из последней запрограммированной подачи F_{Prog} и процентного коэффициента **F**.

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- Функция **M103** действует также в системе координат развёрнутой плоскости обработки **WPL-CS**. Уменьшение подачи затем воздействует на движения подачи по виртуальной оси инструмента **VT**.

22.4.5 Адаптация скорости подачи для круговых траекторий с M109

Применение

С помощью **M109** система ЧПУ поддерживает постоянную скорость подачи на режущей кромке инструмента во время внутренней и внешней обработки по круговым траекториям, для равномерного фрезерования при чистовой обработке.

Описание функций

Действие

M109 действует в начале кадра.

Для сброса **M109** запрограммируйте **M111**.

Пример использования

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Подвод к первой точке контура с запрограммированной подачей
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Активация адаптации подачи, и затем обработка круговой траекторию с увеличенной подачей

В первом кадре программы система ЧПУ перемещает инструмент с запрограммированной скоростью подачи, которая относится к траектории центра инструмента.

В кадре программы **12** система ЧПУ активирует **M109** и поддерживает постоянную подачу на режущей кромке при обработке круговых траекторий. В начале каждого кадра система ЧПУ рассчитывает скорость подачи на режущей кромке инструмента для этого кадра и адаптирует запрограммированную подачу в зависимости от контура и радиуса инструмента. Таким образом, запрограммированная скорость подачи увеличивается для внешней обработки и уменьшается для внутренней обработки.

Поэтому инструмент обрабатывает внешний контур с повышенной подачей.

Без **M109** инструмент обрабатывает круговую траекторию с запрограммированной скоростью подачи.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Когда функция **M109** активна, система ЧПУ значительно увеличивает подачу при обработке очень маленьких внешних углов (острых углов). Во время отработки существует опасность разрушения инструмента и повреждения детали!

- Не используйте **M109** при обработке очень маленьких внешних углов (острых углов)

Если вы задаёте **M109** перед вызовом цикла обработки с номером, значение которого превышает **200**, то подача будет адаптироваться также при работе с круговыми траекториями внутри этих циклов обработки.

22.4.6 Снижение скорости подачи при внутренних радиусах с помощью M110

Применение

С помощью **M110** система ЧПУ поддерживает подачу на режущей кромке постоянной только для внутренних радиусов, в сравнении с **M109**. В результате на инструмент воздействуют постоянные условия резания, что например, имеет важное значение при тяжелой обработки.

Описание функций

Действие

M110 действует в начале кадра.

Для сброса **M110** запрограммируйте **M111**.

Пример использования

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Подвод к первой точке контура с запрограммированной подачей
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Активация адаптации подачи, и затем обработка круговой траекторию с уменьшенной подачей

В первом кадре программы система ЧПУ перемещает инструмент с запрограммированной скоростью подачи, которая относится к траектории центра инструмента.

В кадре программы **12** система ЧПУ активирует **M110** и поддерживает постоянную подачу на режущей кромке при обработке внутренних радиусов. В начале каждого кадра система ЧПУ рассчитывает скорость подачи на режущей кромке инструмента для этого кадра и адаптирует запрограммированную подачу в зависимости от контура и радиуса инструмента.

Поэтому инструмент обрабатывает внутренний радиус с уменьшает подачей.

Без **M110** инструмент обрабатывает внутренний радиус с запрограммированной скоростью подачи.

Указание

Если вы задаёте **M110** перед вызовом цикла обработки с номером, значение которого превышает **200**, то подача будет адаптироваться также при работе с круговыми траекториями внутри этих циклов обработки.

22.4.7 Интерпретация подачи для круговых осей в мм/мин с M116 (опция #8)

Применение

С помощью **M116** система ЧПУ интерпретирует подачу для осей вращения в мм/мин.

Условия

- Станок с осями вращения
- Описание кинематики

> Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
> Производитель станка создал описание кинематики станка.

- Опция программного обеспечения #8, расширенные функции группа 1

Описание функций

Действие

M116 действует в начале кадра и только в плоскости обработки.

Для сброса **M116** запрограммируйте **M117**.

Пример использования

```
11 L IC+30 F500 M116    ; перемещение оси C в мм/мин
```

Система ЧПУ интерпретирует с помощью **M116** запрограммированную подачу оси C в мм/мин, например, для обработки на образующей цилиндра.

При этом система ЧПУ рассчитывает подачу в начале каждого кадра программы, в зависимости от расстояния центральной точки инструмента до центра оси вращения.

Во время отработки кадра программы система ЧПУ не меняет подачу. Это также применимо, когда инструмент движется к центру оси вращения.

Без **M116** система ЧПУ интерпретирует запрограммированную подачу для осей вращения в °/мин.

Рекомендации

- Вы можете программировать **M116** для поворотных осей головки и стола.
- Функция **M116** действует также при активной функции **Наклон плоскости обработки**.

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки (опция #8)", Стр. 1069
- Сочетание **M116** с **M128** или **FUNCTION TCPM** (опция #9) невозможно. Если при уже активных функциях **M128** или **FUNCTION TCPM** вы хотите для оси активировать **M116**, то вы должны исключить данную ось из обработки при помощи функции **M138**.

  Дополнительная информация: "Учёт поворотных осей для обработки с M138", Стр. 1374
- Без **M128** или **FUNCTION TCPM** (опция #9) **M116** также может действовать одновременно для нескольких поворотных осей.

22.4.8 Активация наложения маховичком помощью M118

Применение

С помощью **M118** система ЧПУ активирует наложение маховичком. Вы можете выполнять ручную коррекцию маховичком во время отработки программы.

Смежные темы

- Наложение маховичком с помощью глобальных настроек программы GPS (опция #44)

Условия

- Маховичок
- Опция программного обеспечения #21, расширенные функции группа 3

Описание функций

Действие

M118 действует в начале кадра.

Для сброса **M118** запрограммируйте **M118** без назначения осей.

> Прерывание программы также сбрасывает наложение маховичком.

Пример использования

11 L Z+0 R0 F500	; перемещение по оси инструмента
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; перемещение в плоскости обработки с активным наложением маховичком не более ±1 мм по оси Z

В первом кадре программы система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента.

В кадре программы **12** система ЧПУ активирует в начале кадра наложение маховичком с максимальным диапазоном перемещения ±1 мм по оси Z.

Затем система ЧПУ выполняет движение перемещения в плоскости обработки. Во время этого движения вы можете использовать маховичок для бесступенчатого перемещения инструмента по оси Z максимум до ±1 мм. Таким образом вы можете, например, доработать повторно зажатую заготовку, у которой, из-за свободной формы поверхности, невозможно выполнить измерение касанием.

Ввод

Если вы задали **M118**, то система ЧПУ продолжает диалог и запрашивает оси и максимально допустимое значение наложения. Вы определяете значения для линейных осей в мм и для круговых осей в °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; перемещение в плоскости обработки с активным наложением маховичком не более ±1 мм по оси X и Y

Рекомендации

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Эта функция должна быть адаптирована к системе ЧПУ производителем станка.

- **M118** по умолчанию действует в системе координат станка **M-CS**.
  Когда вы активировали в рабочем пространстве **GPS** (опция #44) переключатель **Наложение маховичком**, то наложение маховичком работает в последней выбранной системе координат.
  Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243
- Во вкладке **POS HR** рабочего пространства **Сост.** система ЧПУ показывает активную систему координат, в которой действует наложение маховичком, а также максимально возможные значения перемещения соответствующих осей.
  Дополнительная информация: "Вкладка POS HR", Стр. 169
- Функция наложения маховичком **M118** в сочетании с контролем столкновений DCM (опция #40) возможна только в прерванном состоянии.
  Чтобы использовать **M118** без ограничений вы должны деактивировать функцию **DCM** (опция #40) или активировать кинематику без мониторинга столкновений.
  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- Наложение маховичком также работает в приложении **MDI**.
  Дополнительная информация: "Приложение MDI", Стр. 1913
- Чтобы использовать **M118** с зажатыми осями, вы должны сначала разжать оси.

Примечания в связи с виртуальной осью инструмента VT (опция #44)

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Эта функция должна быть адаптирована к системе ЧПУ производителем станка.

- На станках с осями вращения в головке при наклонной обработке можно выбрать, будет ли наложение действовать по оси Z или по виртуальной оси инструмента **VT**.
- С помощью машинного параметра **selectAxes** (№ 126203) производитель станка определяет назначение клавиш осей на маховичке.
  С помощью маховичка HR 5xx, вы можете разместит виртуальную ось инструмента непосредственно на оранжевой клавиши оси **VI**.

22.4.9 Предварительный расчет контуров с коррекцией на радиус с помощью M120

Применение

С помощью **M120** система ЧПУ заранее рассчитывает контур с коррекцией на радиус. Это позволяет системе ЧПУ обрабатывать контуры меньшие радиуса инструмента, не повреждая контур и не отображая сообщение об ошибке.

Условие

- Опция программного обеспечения #21, расширенные функции группа 3

Описание функций

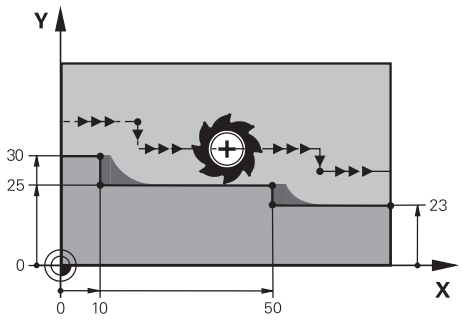
Действие

M120 действует в начале кадра и вне циклов фрезерования.

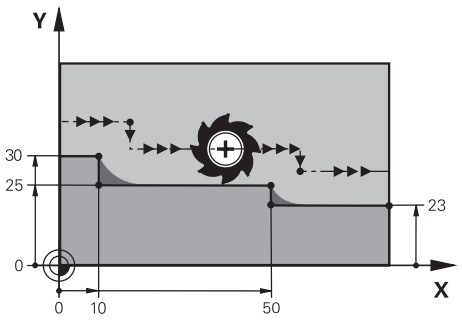
С помощью следующих функций вы сбрасываете **M120**:

- Коррекция радиуса **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** без **LA**
- Функция **PGM CALL**
- Цикл **19 PLOSK.OBRABOT.** или функция **PLANE** (опция #8)

Пример использования



Ступени контура с **M97**



Ступени контура с **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Смена инструмента на инструмент с диаметром 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Активация предварительного расчета контура и перемещение в плоскости обработки
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

С помощью **M120 LA2** в кадре **21** система ЧПУ проверяет скорректированный на радиус контур на наличие подрезов. В этом примере система ЧПУ вычисляет траекторию инструмента от текущего кадра программы каждый раз на два кадра вперед. Затем система управления позиционирует инструмент с поправкой на радиус на первую точку контура.

При обработке контура система ЧПУ удлиняет траекторию инструмента настолько, чтобы инструмент не повреждал контур.

Без **M120** инструмент перемещается вокруг внешних углов по переходной окружности и вызывает нарушения контура. В таких местах система ЧПУ прерывает обработку сообщением об ошибке **Радиус инструмента слишком большой**.

Ввод

Если вы задаёте **M120**, то система ЧПУ продолжает диалог и запрашивает количество кадров для предварительного расчета **LA**, не более 99.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

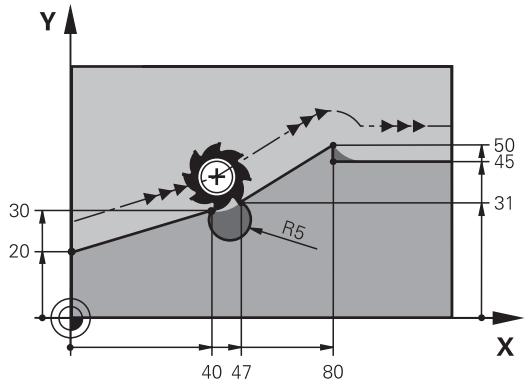
Осторожно, опасность столкновения!

Определяйте количество кадров программы для предварительного расчета **LA** как можно меньше. При слишком больших выбранных значениях, система ЧПУ может игнорировать части контура!

- Проверьте управляющую программу перед отработкой с помощью моделирования
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

- При дальнейшей обработке учитывайте, что в углах контура остаётся остаточный материал. Возможно, будет необходимо дополнительно обработать ступеньки контура меньшим инструментом.
- Если вы программируете **M120** в том же кадре программы, что и коррекция радиуса, то вы получаете постоянную и четкую процедуру программирования.
- Если вы при активной **M120** отрабатываете следующие функции, то система ЧПУ прерывает выполнение программы и отображает сообщение об ошибке:
  - Цикл **32 DOPUSK**
  - **M128** (опция #9)
  - **FUNCTION TCPM** (опция #9)
  - Поиск кадра

Пример



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; определение заготовки
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; смена инструмента на инструмент с диаметром 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; позиционирование в плоскости обработки
5 L Z-5 R0 FMAX	; врезание по оси инструмента
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; активация предварительного расчета контура и переход к первой точке контура.
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; подвод к последней точке контура
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; отвод инструмента и сброс **M120**
13 M30	; конец программы
14 END PGM "M120" MM	

Определение

Сокращение	Определение
LA (look ahead)	Количество кадров для предрасчёта

22.4.10 Перемещение по оптимальной траектории с M126

Применение

С помощью **M126** система ЧПУ перемещает ось вращения в запрограммированные координаты по кратчайшему пути. Функция эффективна только для круговых осей, индикация положения которых уменьшена до значения ниже 360°.

Описание функций

Действие

M126 действует в начале кадра.

Для сброса **M126** запрограммируйте **M127**.

Пример использования

11 L C+350	; перемещение оси C
12 L C+10 M126	; переместить ось C по оптимальному пути

В первом кадре программы система ЧПУ позиционирует ось C на 350°.

Во втором кадре программы система ЧПУ активирует **M126** и позиционирует ось C по оптимальной траектории образом на 10°. Система ЧПУ использует кратчайший путь перемещения и перемещает ось C в положительном направлении вращения за пределы 360°. Перемещение составляет 20°.

Без **M126** система ЧПУ не перемещает ось вращения за пределы 360°. Перемещение составляет 340° в отрицательном направлении вращения.

Рекомендации

- **M126** не работает с инкрементальными движениями перемещения.
- Эффект **M126** зависит от конфигурации оси вращения.
- **M126** эффективна только для модуль-осей.

  С помощью машинного параметра **isModulo** (№ 300102) производитель станка определяет, является ли ось вращения модуль-осью.
- С помощью опционального машинного параметра **shortestDistance** (№ 300401) производитель станка определяет, позиционирует ли система ЧПУ ось вращения по кратчайшему пути перемещения по умолчанию.
- С помощью опционального машинного параметра **startPosToModulo** (№ 300402) производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ уменьшать отображение фактического положения до диапазона от 0° до 360° перед каждым позиционированием.

Определения

Модуль-ось

Модуль-оси – это оси, измерительное устройство которых выдает значения только от 0° до 359,9999°. Если ось используется как шпиндель, то производитель станка должен сконфигурировать эту ось модуль-ось.

Многооборотная ось

Многооборотные оси – это поворотные оси, которые могут совершать несколько или неограниченное количество оборотов. Производитель станка должен сконфигурировать многооборотную ось, как модуль-ось.

Отсчёт по модулю

Индикация позиции поворотной оси с отсчётом по модулю находится в диапазоне от 0° до 359,9999°. Если значение 359,9999° превышено, индикация снова начинается с 0°.

22.4.11 Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)

Применение

Если в управляющей программе изменяется положение управляемой оси вращения, то система ЧПУ с **M128** компенсирует её во время процесса наклона автоматической установки инструмента с помощью компенсирующего движения линейных осей. Таким образом положение вершины инструмента по отношении к детали не изменяется (TCPM).

Вместо **M128** HEIDENHAIN рекомендует использовать более мощную функцию **FUNCTION TCPM**.

Смежные темы

- Компенсация смещения инструмента с помощью **FUNCTION TCPM**

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Условие

- Станок с осями вращения
- Описание кинематики

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
  Производитель станка создал описание кинематики станка.

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2

Описание функций

Действие

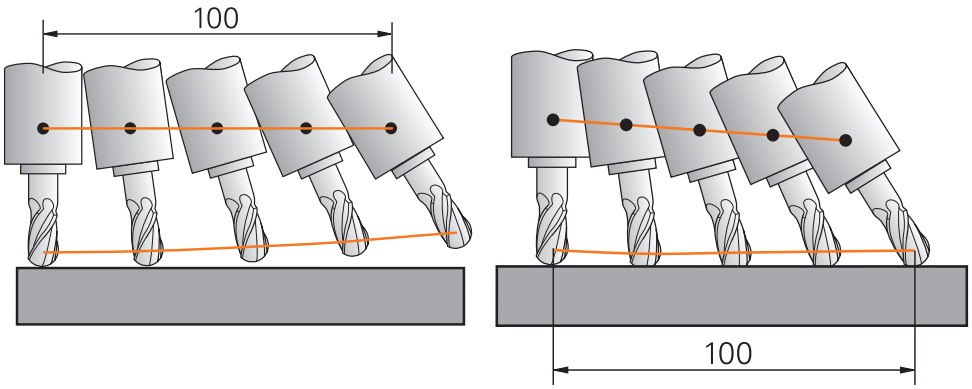
M128 действует в начале кадра.

С помощью следующих функций вы сбрасываете **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- В рабочем режиме **Отраб. программы** выбор другой управляющей программы

M128 также действует и в режиме работы **Ручной** и остается активной после смены режима работы.

Пример использования



Поведение без **M128** Поведение с **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; перемещение с автоматической компенсацией движения оси вращения.

В этом кадре программы система ЧПУ активирует **M128** с подачей для компенсационного движения. Затем система ЧПУ выполняет одновременное движение по оси X и оси B.

Чтобы сохранить положение вершины инструмента относительно детали постоянным во время поворота оси вращения, система ЧПУ выполняет непрерывное компенсирующее движение с использованием линейных осей. В этом примере система ЧПУ выполняет компенсирующее движение по оси Z.

Без **M128** вершина инструмента смещается от целевого положения, как только изменяется угол наклона инструмента. Это смещение не компенсируется системой ЧПУ. Если вы не учитываете несоответствие в управляющей программе, о обработка смещается или это приводит к столкновению.

Ввод

Если вы определили **M128**, система ЧПУ продолжает диалог и запрашивает подачу **F**. Заданное значение ограничивает скорость подачи во время компенсирующего движения.

Наклонная обработка с неуправляемыми осями вращения

Вы также можете выполнять наклонную обработку с неуправляемыми осями вращения, так называемыми отсчётными осями, в сочетании с **M128**.

Для наклонной обработки с неуправляемыми осями вращения выполните следующие действия:

- Перед активацией **M128** вручную позиционируйте поворотные оси
- Активируйте **M128**
- > Система ЧПУ считает актуальные значения всех имеющихся осей вращения, рассчитает новую позицию направляющей точки инструмента и актуализирует индикацию позиции.

  Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265
- > Система ЧПУ выполнит необходимое компенсационное движение со следующим движением перемещения.
- Выполнение обработки
- В конце программы сбросьте **M128** с помощью **M129**
- Приведите оси вращения в исходное положение

Система ЧПУ контролирует фактическую позицию неуправляемых осей вращения, пока **M128** активна. Если фактическая позиция отклоняется от определенного производителем станка значения заданной позиции, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке и прерывает выполнение программы.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Оси вращения с зубчатым зацеплением должны выводиться из зацепления при развороте. Во время выведения из зацепления и разворота существует опасность столкновения!

- Отведите инструмент, перед изменением положения осей вращения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы при периферийном фрезеровании задаёте угол инструмента через прямые **LN** с помощью ориентации инструмента **TX**, **TY** и **TZ**, то система ЧПУ самостоятельно рассчитывает требуемые положения осей вращения. Это может привести к непредвиденным перемещениям.

- Проверьте управляющую программу перед отработкой с помощью моделирования
- Отрабатывайте программу первый раз медленно

Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента при периферийном фрезеровании (опция #9)", Стр. 1157

Дополнительная информация: "Вывод с векторами", Стр. 1331

- Подача для компенсационного перемещения действительна до тех пор, пока не будет запрограммирована новая или не будет выполнен сброс **M128**.
- Если **M128** активна, то система ЧПУ отображает в рабочем пространстве **Позиции** символ **TCPM**.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- Вы определяете угол наклона инструмента, непосредственно вводя положения осей вращения. Это означает, что значения относятся к станочной системе координат **M-CS**. На станках с осями в поворотной головке изменяется система координат инструмента **T-CS**. На станках с осями вращения стола изменяется система координат детали **W-CS**.

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018
- Если вы при активной **M128** отрабатываете следующие функции, то система ЧПУ прерывает выполнение программы и отображает сообщение об ошибке:
  - Коррекция радиуса резца **RR/RL** в токарном режиме (опция #50)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Вызов инструмента **TOOL CALL**
  - Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40) одновременно с **M118**
- С помощью опционального машинного параметра **maxCompFeed** (№ 201303) производитель станка определяет максимальную скорость компенсирующего движения.
- С помощью опционального машинного параметра **maxAngleTolerance** (№ 205303) производитель станка определяет максимальный допуск угла.

- С помощью опционального машинного параметра **maxLinearTolerance** (№ 205305) производитель станка определяет максимальный допуск линейных осей.
- С помощью опционального машинного параметра **manualOversize** (№ 205304) производитель станка определяет ручной припуск на все тела столкновений.

Указания в связи с инструментами

Если вы наклоняете инструмент во время контурной обработки, то вы должны использовать сферическую фрезу. В противном случае инструмент может повредить контур.

Чтобы не повредить контур сферической фрезой при обработке, обратите внимание на следующее:

- При **M128** система ЧПУ устанавливает точку поворота инструмента одинаковой с ведущей точкой инструмента. Если точка поворота инструмента находится в вершине инструмента, то инструмент повредит контур при наклоне инструмента. Это означает, что направляющая точка инструмента должна находиться в центральной точке инструмента.

  Дополнительная информация: "Опорные точки на инструменте", Стр. 265
- Для того, чтобы система ЧПУ корректно отображала инструмент при моделировании, необходимо определить фактическую длину инструмента в столбце **L** управления инструментом.

  При вызове инструмента в управляющей программе определите радиус сферы как отрицательное дельта-значение в **DL** и, таким образом, сместите направляющую точку инструмента в центральную точку инструмента.

  Дополнительная информация: "Коррекция длины инструмента", Стр. 1132

  Также для динамического контроля столкновений DCM (опция #40) вы должны определить фактическую длину инструмента в управлении инструментом.

  Дополнительная информация: "Динамический мониторинг столкновений DCM (опция #40)", Стр. 1186
- Если направляющая точка инструмента находится в центральной точке инструмента, то вы должны скорректировать координаты по оси инструмента в управляющей программе на радиус сферы.

В функции **FUNCTION TCPM** вы можете выбрать направляющую точку инструмента и точку поворота инструмента независимо друг от друга.

Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Определение

Сокращение	Определение
TCPM (tool center point management)	Удержание позиции направляющей точки инструмента **Дополнительная информация:** "Опорные точки на инструменте", Стр. 265

22.4.12 Интерпретация подачи в мм/об с M136

Применение

С помощью **M136** система ЧПУ интерпретирует подачу в миллиметрах на оборот шпинделя. Скорость подачи зависит от частоты вращения, например, в сочетании с токарной операцией (опция #50).

Дополнительная информация: "Переключение режим обработки с помощью FUNCTION MODE", Стр. 224

Описание функций

Действие

M136 действует в начале кадра.

Для сброса **M136** запрограммируйте **M137**.

Пример использования

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Активация режим точения
13 M136	; Изменить интерпретацию скорости подачи в мм/об
14 LBL 0	

M136 стоит здесь в подпрограмме, в которой система ЧПУ активирует токарный режим (опция #50).

С помощью **M136** система ЧПУ интерпретирует подачу в мм/об, необходимую для токарной обработки. Подача на оборот относится к частоте вращения шпинделя заготовки. В результате система ЧПУ перемещает инструмент на запрограммированное значение подачи для каждого оборота шпинделя заготовки.

Без **M116** система ЧПУ интерпретирует подачу для осей вращения в мм/мин.

Рекомендации

- В дюймовых управляющих программах запрещено использовать **M136** в комбинации с **FU** или **FZ**.
- При активной функции **M136** шпиндель детали не должен быть в регулировании.
- **M136** невозможна в сочетании с ориентацией шпинделя. Поскольку для ориентации шпинделя нет частоты вращения, то система ЧПУ не может рассчитать скорость подачи, например, при нарезании резьбы.

22.4.13 Учёт поворотных осей для обработки с M138

Применение

С помощью **M138** вы задаёте, какие оси вращения учитываются системой ЧПУ при расчете и позиционировании с помощью пространственных углов. Неопределенные оси вращения исключаются из управления. Это позволяет вам ограничить количество вариантов поворота и, таким образом, избежать сообщения об ошибке, например, в станках с тремя поворотными осями.

M138 действует в сочетании со следующими функциями:

- **M128** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Автоматическая компенсация наклона инструмента с помощью M128 (опция #9)", Стр. 1368
- **FUNCTION TCPM** (опция #9)

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
- Функция **PLANE** (опция #8)

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070
- Цикл **19 PLOSK.OBRABOT.** (опция #8)

  Дополнительная информация: "Цикл 19 PLOSK.OBRABOT. (опция #8)", Стр. 1051

Описание функций

Действие

M138 действует в начале кадра.

Для сброса **M138** запрограммируйте **M138** без указания осей вращения.

Пример использования

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; определён учёт осей **A** и **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; наклон на пространственный угол **SPB** 90°

На 6-осевом станке с поворотными осями **A**, **B** и **C** вы должны исключить одну ось вращения для обработки с пространственными углами, иначе возможно слишком много комбинаций.

С помощью **M138 A C** система ЧПУ вычисляет положения осей при повороте с пространственными углами только в осях **A** и **C**. Ось B исключена. Поэтому в кадре программы **12** система ЧПУ позиционирует на пространственный угол **SPB+90** с помощью осей **A** и **C**.

Без **M138** существует слишком много возможностей поворота. Система ЧПУ прерывает обработку и выдает сообщение об ошибке.

Ввод

Если вы определили **M138**, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает учитываемые оси.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; определён учёт оси C

Рекомендации

- При **M138** система ЧПУ исключает оси только при расчете и позиционировании с помощью пространственных углов. Исключенную с помощью **M138** ось вращения всё ещё можно перемещать с кадром позиционирования. Учитывайте, что система ЧПУ при этом не выполняет никаких компенсаций.
- С помощью опционального машинного параметра **parAxComp** (№ 300205) производитель станка определяет, включает ли система ЧПУ исключенную ось в кинематический расчёт.

22.4.14 Отвод по оси инструмента с помощью M140

Применение

С помощью **M140** система ЧПУ отводит инструмент по оси инструмента.

Описание функций

Действие

M140 действует покадрово и в начале кадра.

Пример использования

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; отвести на максимальное расстояние по оси инструмента
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; перемещение в безопасную позицию в плоскости обработки
14 LBL 0	

M140 находится здесь в подпрограмме, в которой система ЧПУ сначала перемещает инструмент в безопасное положение.

С помощью **M140 MB MAX** система ЧПУ отводит инструмент на максимальное перемещение в положительном направлении оси инструмента. Система ЧПУ останавливает инструмент перед концевым выключателем или объектом столкновения.

В следующем кадре программы система ЧПУ перемещает инструмент в безопасное положение в плоскости обработки.

Без **M140** система ЧПУ не выполняет отвод инструмента.

Ввод

Если вы определили **M140**, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает длину **MB**. Длину отвода можно определить как положительное или отрицательное инкрементальное значение. С помощью **MB MAX** система ЧПУ перемещает инструмент в положительном направлении оси инструмента до конечного выключателя или объекта столкновения.

После **MB** вы можете определить подачу для движения отвода. Если вы не зададите подачу, система ЧПУ отведет инструмент на ускоренном ходу.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; отвод инструмента с подачей 750 мм/мин на 50 мм в положительном направлении оси инструмента
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; отвод инструмента на ускоренном ходу на максимальное расстояние в положительном направлении оси инструмента.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Производитель станка имеет различные возможности для настройки функции динамического контроля столкновений. DCM (опция #40). В зависимости от станка система ЧПУ отрабатывает управляющую программу далее, несмотря на обнаруженное столкновение без сообщения об ошибки. Система ЧПУ останавливает инструмент в последнем положении без столкновений и продолжает управляющую программу с этой позиции. При такой конфигурации DCM возникают движения, которые не были запрограммированы. **Это поведение не зависимо от того активен или нет динамический мониторинг столкновений.** Во время этих движений существует опасность столкновения!

- Соблюдайте указания в руководстве по обслуживанию станка
- Проверьте поведение на станке

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при помощи функции **M118** изменить позицию оси вращения маховичком и затем отработать функцию **M140**, то система ЧПУ проигнорирует наложенные значения при отводе. В станках с поворотными головками при этом возникают нежелательные и непредвиденные перемещения. Во время того движения отвода существует опасность столкновения!

- Нельзя комбинировать **M118** с **M140** в станках с поворотными осями

- **M140** также действует при развёрнутой плоскости обработки. На станках с осями в поворотной головке система ЧПУ перемещает инструмент в системе координат инструмента **T-CS**.

  Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031
- С помощью **M140 MB MAX** система ЧПУ отводит инструмент только в положительном направлении оси инструмента.
- Если вы задали в **MB** отрицательное значение, то система ЧПУ отводит инструмент в отрицательном направлении оси инструмента.
- Необходимую информацию об оси инструмента для **M140** система ЧПУ получает из вызова инструмента.
- С помощью опционального машинного параметра **moveBack** (№ 200903), производитель станка определяет расстояние до концевого выключателя или объекта столкновения при максимальном отводе **MB MAX**.

Определение

Сокращение	Определение
MB (move back)	Отвод по оси инструмента

22.4.15 Удаление базового вращения при помощи M143

Применение

С помощью **M143** система ЧПУ сбрасывает, как базовое вращение, так и 3D базовое вращение, например, после обработки выровненной заготовки.

Описание функций

Действие

M143 действует покадрово и в начале кадра.

Пример использования

```
11 M143                    ; сброс базового вращения
```

В этом кадре программы система ЧПУ сбрасывает базовое вращение из управляющей программы. Система ЧПУ перезаписывает в активной строке таблицы точек привязки значения столбцов **SPA**, **SPB** и **SPC** значением **0**.

Без **M143** базовое вращение остается действовать, пока вы вручную не сбросите базовое вращение или не перезапишете его новым значением.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035

Указание

Функция **M143** не разрешена во время поиска кадра.

Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943

22.4.16 Математический учёт смещения инструмента M144 (опция #9)

Применение

С помощью **M144** система ЧПУ компенсирует смещение инструмента при последующих движениях перемещения, возникающее в результате наклона осей вращения.

Вместо **M144** HEIDENHAIN рекомендует использовать более эффективную функцию **FUNCTION TCPM**(опция #9).

Смежные темы

- Компенсация смещения инструмента с помощью **FUNCTION TCPM**

  Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120

Условие

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2

Описание функций

Действие

M144 действует в начале кадра.

Для сброса **M144** запрограммируйте **M145**.

Пример использования

11 M144	; активация компенсации инструмента
12 L A-40 F500	; позиционирование оси A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; позиционирование осей **X** и **Y**

С помощью **M144** система ЧПУ учитывает положение осей вращения в последующих кадрах позиционирования.

В кадре программы **12** система ЧПУ позиционирует ось вращения **A**, что приводит к смещению между вершиной инструмента и деталью. Это смещение системой ЧПУ учитывает математически.

В следующем кадре программы система ЧПУ позиционирует оси **X** и **Y**. С помощью активного **M144** система ЧПУ компенсирует положение оси вращения **A** при перемещении.

Без **M144** система ЧПУ не учитывает смещение, и обработка смещается.

Рекомендации

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Будьте внимательны при угловых головках, определена ли производителем станка геометрия станка в описании кинематики. Если вы используете угловую головку для обработки, вам необходимо выбрать правильную кинематику.

- Несмотря на активное **M144** вы можете позиционировать с **M91** или **M92**.

  Дополнительная информация: "Дополнительные функции для задания координат", Стр. 1350
- При активной **M144** функции **M128** и **FUNCTION TCPM** не разрешаются. Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке при активации этих функций.
- **M144** не действует в комбинации с **PLANE**. Когда активны обе функции, то действует функция **PLANE**.

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки с помощью функции PLANE (опция #8)", Стр. 1070

  С помощью **M144** система ЧПУ перемещает в соответствии с системой координат детали **W-CS**.

  Если вы активировали функцию **PLANE**, система ЧПУ перемещает в соответствии с системой координат плоскости обработки **WPL-CS**.

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018

Рекомендации в сочетании с токарной обработкой (опция #50)

- Если наклонная ось представляет собой поворотный стол, то система ЧПУ ориентирует систему координат инструмента **W-CS**.

  Если наклонная ось представляет собой поворотную головку, то система ЧПУ не ориентирует **W-CS**.
- После наклона оси вращения вы должны заново позиционировать инструмент по оси Y и ориентировать положение режущей кромки с помощью цикла **800 NASTR. SIST.KOORD.**.

  Дополнительная информация: "Цикл 800 NASTR. SIST.KOORD. ", Стр. 746

22.4.17 Автоматический отвод при NC-стоп или сбое питания с M148

Применение

С помощью **M148** система ЧПУ автоматически отводит инструмент от детали в следующих ситуациях:

- Вручную активированный NC-стоп
- Активированный программным обеспечением NC-стоп, например, в случае неисправности системы привода
- Перерыв в электроснабжении

> Вместо **M148** HEIDENHAIN рекомендует использовать более мощную функцию **FUNCTION LIFTOFF**.

Смежные темы

- Автоматический отвод с **FUNCTION LIFTOFF**

  Дополнительная информация: "Автоматический отвод инструмента с помощью FUNCTION LIFTOFF", Стр. 1217

Условие

- Столбец **LIFTOFF** в управлении инструментами

  Вы должны определить в столбце **LIFTOFF** управления инструментом значение **Y**.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

Действие

M148 действует в начале кадра.

С помощью следующих функций вы сбрасываете **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Пример использования

```
11 M148                    ; активация автоматического отвода
```

Этот кадр программы активирует **M148**. Если во время обработки сработает NC-стоп, инструмент отведётся на макс. 2 мм в положительном направлении оси инструмента. Это предотвращает возможное повреждение инструмента или заготовки.

Без **M148** оси в случае NC-стоп останавливаются, в результате чего инструмент остается на детали и, возможно, оставляет следы от резания.

Рекомендации

- Система ЧПУ отводит при движении с **M148** не обязательно в направлении оси инструмента.

  С помощью функции **M149** система ЧПУ деактивирует функцию **FUNCTION LIFTOFF**, без сброса направления отвода. Если вы запрограммировали **M148**, система ЧПУ активирует автоматический отвод со заданным в **FUNCTION LIFTOFF** направлением отвода.
- Обратите внимание, что автоматический отвод имеет смысл не для каждого инструмента, например, для дисковых фрез.
- С помощью машинного параметра **on** (№ 201401) производитель станка определяет, работает ли автоматический отвод.
- С помощью машинного параметра **distance** (№ 201402) производитель станка определяет максимальную высоту отвода.

22.4.18 Предотвращение скругления внешних углов с M197

Применение

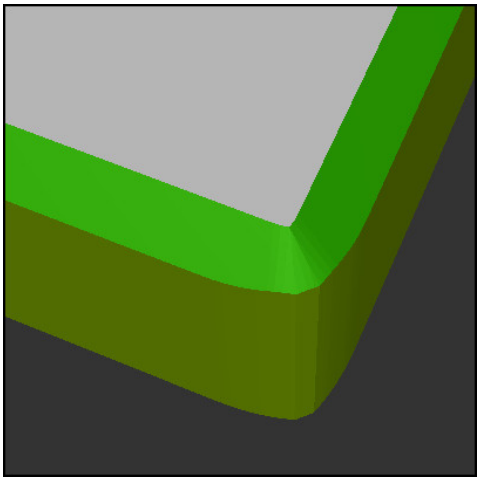
С помощью **M197** система ЧПУ удлиняет скорректированный по радиусу контур по касательной к внешнему углу и вставляет меньшую переходную окружность. Таким образом вы предотвращаете, что инструмент скругляет внешний угол.

Описание функций

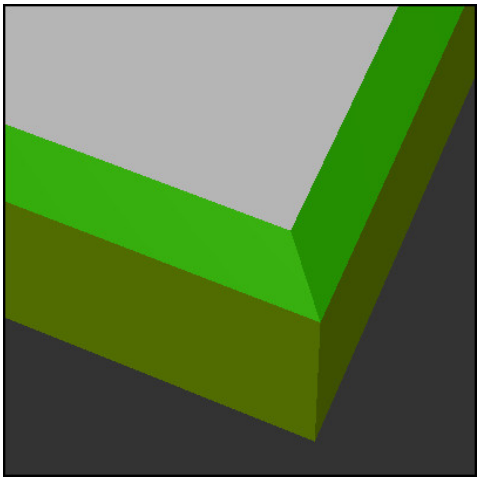
Действие

M197 действует покадрово и только на внешних углах с коррекцией на радиус.

Пример использования



Контур без **M197**



Контур с **M197**

*** - ...**	; подвод к контуру
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; обработка первого внешнего угла с острым краем
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; обработка второго внешнего угла с острым краем
*** - ...**	; обработка оставшегося контура

С помощью **M197 DL5** система ЧПУ удлиняет контур внешнего угла по касательной не более чем на 5 мм. В этом примере 5 мм точно соответствуют радиусу инструмента, в результате чего внешний угол имеет острую кромку. С помощью меньшего переходного радиуса система ЧПУ по-прежнему мягко отрабатывает траекторию перемещения.

Без **M197** система ЧПУ вставляет тангенциальную переходную окружность на внешнем углу, когда активна коррекция радиуса, что приводит к закруглениям на внешнем углу.

Ввод

Если вы определили **M197**, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает тангенциальное удлинение **DL**. **DL** соответствует максимальному значению, на которое система ЧПУ удлиняет траекторию на внешнем углу.

Указание

Чтобы получить острый угол, задайте параметр **DL** равной радиусу инструмента. Чем меньше вы зададите **DL**, тем больше будет скруглен угол.

Определение

Сокращение	Определение
DL	Максимальное тангенциальное удлинение

22.5 Дополнительные функции для инструмента

22.5.1 Автоматическая замена на сменный инструмент с M101

Применение

С помощью **M101** система ЧПУ автоматически переключается на сменный инструмент после превышения указанного срока службы инструмента. Система ЧПУ продолжает обработку со сменным инструментом.

Условия

- Столбец **RT** в управлении инструментами

  В столбце **RT** вы определяете номер или имя сменного инструмента.
- Столбец **TIME2** в управлении инструментами

  В столбце **TIME2** вы определяете срок службы, по истечении которого система ЧПУ меняет на сменный инструмент.

Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

В качестве инструмента для замены необходимо использовать только инструменты с идентичным радиусом. Система ЧПУ не проверяет радиус инструмента автоматически.

Если вы хотите, чтобы система ЧПУ проверяла радиус, запрограммируйте после смены инструмента **M108**.

Дополнительная информация: "Проверка радиуса сменного инструмента с помощью M108", Стр. 1386

Описание функций

Действие

M101 действует в начале кадра.

Для сброса **M101** запрограммируйте **M102**.

Пример использования

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

M101 является функцией, зависящей от станка.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; вызов инструмента
12 M101	; активация автоматической смены инструмента

Система ЧПУ выполняет смену инструмента и активирует в следующем кадре программы **M101**. Столбец **TIME2** управления инструментом содержит максимальное значение срока службы инструмента при вызове инструмента. Если при обработке текущий срок службы в столбце **CUR_TIME** превышает это значение, то система ЧПУ меняет на сменный инструмент в подходящей точке управляющей программы. Смена происходит не позднее, чем через одну минуту, если система ЧПУ ещё не закончила активный кадр программы. Это применение имеет смысл, например, для автоматизированных программ в безлюдных установках.

Ввод

Если вы определили **M101**, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает **BT**. С помощью **BT** вы определяете количество кадров программы, на которое может быть отложена автоматическая замена , максимум 100. Содержимое кадров программы, например, подача или расстояние, влияет на время задержки смены инструмента.

Если вы не задаете **BT**, система ЧПУ использует значение 1 или заданное производителем станка стандартное значение при его наличии.

Значение из **BT** а также проверка срока службы и расчет автоматической смены инструмента влияют на время обработки.

11 M101 BT10	; активация автоматической смены инструмента после макс. 10 кадров программы

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При автоматической смене инструмента с помощью **M101** система ЧПУ всегда сначала отводит инструмент по оси инструмента. При отводе инструментов, обрабатывающих поднутрения, существует опасность столкновения (например, у дисковых фрез или фрез для Т-образных пазов)!

- Используйте **M101** только для обработки без поднутрений
- Деактивируйте смену инструмента посредством **M102**

- Если вы хотите сбросить текущий срок службы инструмента, например, после замены режущей кромки, введите 0 в столбец **CUR_TIME** управления инструментом.

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- В случае индексированных инструментов система ЧПУ не принимает никаких данных от основного инструмента. При необходимости вы должны определить в каждой строке таблицы управления инструментами сменный инструмент, при необходимости, с индексом. Если индексированный инструмент изношен и, следовательно, заблокирован, это таким образом не относится ко всем индексам. Это оставляет, например, основной инструмент, как готовый к применению.

  Дополнительная информация: "Индексированный инструмент", Стр. 270
- Чем больше значение **BT**, тем меньше возможное увеличение длительности программы, возникающее из-за **M101**. Учитывайте, что автоматическая замена инструмента выполняется при этом позже!
- Дополнительная функция **M101** недоступна для токарного инструмента и в режиме точения (опция #50).

Рекомендации к смене инструментов

- Система ЧПУ выполняет автоматическую замену инструмента в подходящем месте управляющей программы.
- Система ЧПУ не может выполнять автоматическую смену инструмента в следующих точках программы:
  - Во время цикла обработки
  - При активной коррекции радиуса **RR** или **RL**
  - Непосредственно после функции подвода **APPR**
  - Непосредственно перед функцией отвода **APPR**
  - Непосредственно до и после фаски **CHF** или скругления **RND**
  - Во время макроса
  - Во время смены инструмента
  - Непосредственно до и после функций ЧПУ **TOOL CALL** или **TOOL DEF**
- Если иное не указано производителем станка, система ЧПУ позиционирует инструмент после смены инструмента следующим образом:
  - Если целевая позиция по оси инструмента находится ниже актуальной позиции, то ось инструмента позиционируется последней.
  - Если целевая позиция по оси инструмента находится выше актуальной позиции, то ось инструмента позиционируется первой.

Примечания относительно вводимого значения BT

- Чтобы рассчитать подходящее выходное значение для **BT**, воспользуйтесь формулой:

  $BT = 10 \div t$

  t: среднее время обработки одного кадра в секундах

  Необходимо округлить результат до целого числа. Если рассчитанное значение больше 100, то введите максимально возможное значение 100.
- С помощью опционального машинного параметра **M101BlockTolerance** (№ 202206) производитель станка определяет стандартное значение для количества кадров программы, из-за чего автоматическая смена инструмента может быть с задержкой. Если вы не задали **BT**, то применяется это значение по умолчанию.

Определение

Сокращение	Определение
BT (block tolerance)	Количество кадров программы, на которые смена инструмента может быть отложена.

22.5.2 Разрешить положительные припуски на инструмент с M107 (опция #9)

Применение

С помощью **M107** (опция #9) система ЧПУ не прерывает обработку при положительных дельта-значениях. Функция действует при активной 3D-коррекция инструмента или с прямыми **LN**.

Дополнительная информация: "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146

С помощью **M107** вы можете, например, в CAM-программе использовать один и тот же инструмент для предварительной чистовой обработки с припуском и для последующей чистовой обработки без припуска.

Дополнительная информация: "Выходные форматы управляющих программ", Стр. 1330

Условие

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2

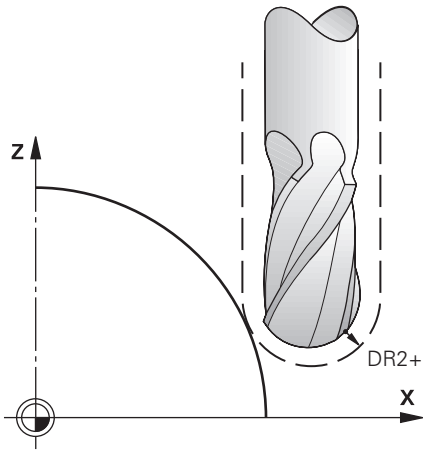
Описание функций

Действие

M107 действует в начале кадра.

Для сброса **M107** запрограммируйте **M108**.

Пример использования



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; смена инструмента на инструмент с положительным дельта-значением
12 M107	; разрешить положительное дельта-значение

Система ЧПУ выполняет смену инструмента и в следующем кадре программы активирует **M107**. В результате система ЧПУ разрешает положительные дельта-значения и не выдает сообщение об ошибке, например, для предварительной чистовой обработки.

Без **M107** система ЧПУ выдает сообщение об ошибке для положительных дельта-значений.

Рекомендации

- Проверьте перед обработкой в управляющей программе, что инструмент не вызывает повреждения контура или столкновения из-за положительных дельта-значений.
- При периферийном фрезеровании система ЧПУ выдаёт сообщения об ошибке в следующих случаях:

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента при периферийном фрезеровании (опция #9)", Стр. 1157
- При торцевом фрезеровании система ЧПУ выдаёт сообщения об ошибке в следующих случаях:
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Дополнительная информация: "3D-коррекция инструмента для торцевого фрезерования (опция #9)", Стр. 1150

Определение

Сокращения	Определение
R	Радиус инструмента
R2	Радиус скругления углов
DR	Дельта-значение радиуса инструмента
DR2	Дельта-значение для радиуса углов
TAB	Значение относится к управлению инструментом
PROG	Значение относится к управляющей программе, т.е. из вызова инструмента или из таблиц коррекции

22.5.3 Проверка радиуса сменного инструмента с помощью M108

Применение

Если вы запрограммировали **M108** перед заменой на сменный инструмент, система ЧПУ проверяет сменный инструмент на отклонения радиуса.

Дополнительная информация: "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382

Описание функций

Действие

M108 действует в конце кадра.

Пример использования

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; смена инструмента
12 M101 M108	; активация автоматической смены инструмента и проверки радиуса

Система ЧПУ выполняет смену инструмента и в следующем кадре программы активирует автоматическую смену инструмента и проверку радиуса.

Если максимальный срок службы инструмента превышен во время выполнения программы, то система ЧПУ меняет на сменный инструмент. Система ЧПУ проверяет радиус сменного инструмента на основе предварительно определенной дополнительной функции **M108**. Если радиус сменного инструмента больше радиуса предыдущего инструмента, то система ЧПУ показывает сообщение об ошибке.

Без **M108** система ЧПУ не проверяет радиус сменного инструмента.

Указание

M108 также используется для сброса **M107** (опция #9).

Дополнительная информация: "Разрешить положительные припуски на инструмент с M107 (опция #9)", Стр. 1385

22.5.4 Отключение мониторинга контактного щупа с M141

Применение

Если в сочетании с циклами контактного щупа **3 IZMERENJE** или **4 IZMERENIE 3D** стилус отклонен, то вы можете переместить контактный щуп в кадре позиционирования с помощью **M141**.

Описание функций

Действие

M141 действует для линейного перемещения, покадрово и в начале кадра.

Пример использования

11 TCH PROBE 3.0 IZMERENJE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y UGOL: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Отвод с помощью **M141**

В цикле **3 IZMERENJE** система ЧПУ измеряет по оси X детали. Поскольку в этом цикле задан отвод **MB**, то контактный щуп останавливается после отклонения.

В кадре программы **16** система ЧПУ отводит контактный щуп на 20 мм в противоположном направлению измерения. **M141** отключает контроль контактного щупа.

Без **M141** система ЧПУ выводит сообщение об ошибке, как только вы перемещаете оси станка.

Дополнительная информация: "Цикл 3 IZMERENJE ", Стр. 1808

Дополнительная информация: "Цикл 4 IZMERENIE 3D ", Стр. 1810

Указание

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Дополнительная функция **M141** подавляет при отклоненном контактном стилусе соответствующее сообщение об ошибке. Система ЧПУ не выполняет при этом автоматическую проверку столкновений с помощью стилуса. В обоих вариантах убедитесь, что контактный щуп может перемещаться безопасно. При неправильно выбранном направлении перемещения существует опасность столкновения!

- Тестировать NC-программу или ее фрагмент в режиме **Отработка отд.блоков программы** следует с осторожностью

23

Программирование переменных

23.1 Обзор программирования переменных

Система ЧПУ предлагает в папке **Переменные** окна **Вставить NC-функцию** следующие варианты программирования переменных:

Группа функций	Дополнительная информация
Основные арифметические действия	Стр. 1401
Тригонометрические функции	Стр. 1403
Расчёт окружности	Стр. 1405
Команды перехода	Стр. 1406
Специальные функции	Стр. 1408 Стр. 1420
SQL-команда	Стр. 1441
Функции строки	Стр. 1426
Счетчик	Стр. 1433
Непосредственный ввод формулы	Стр. 1422
Функция для обработки сложных контуров	Стр. 388

23.2 Переменные: параметры Q, QL, QR и QS

23.2.1 Основы

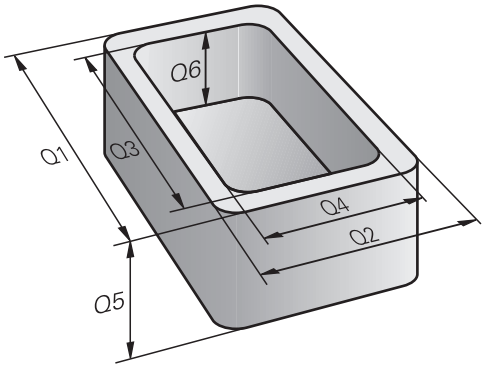
Применение

С помощью переменных параметров Q, QL, QR и QS в системе ЧПУ вы можете, например, выполнять расчёты в управляющей программе.

Вы можете запрограммировать через переменные, например, следующие элементы синтаксиса:

- значения координат
- подача
- частота вращения
- данные циклов

Описание функций



Q-параметр всегда состоит из букв и числа. При этом буквы определяют тип Q-параметра, а цифры - диапазон Q-параметра.

Для каждого типа переменной вы можете определить, какие параметры система ЧПУ показывает на вкладке **QPARA** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Определение содержимого вкладки QPARA", Стр. 181

Виды переменных

Система ЧПУ предлагает следующие переменные для числовых значений:

Тип Q-параметра	Диапазон Q-параметров	Значение
Q-параметр:		**Параметры влияют на все NC-программы в памяти системы ЧПУ**
	0–99	Параметры для **пользователя**, если не возникает пересечения с SL циклами HEIDENHAIN Эти параметры действуют локально внутри макросов и циклов производителя станков. Изменения не возвращаются обратно в управляющую программу. Поэтому для циклов производителя станков используйте диапазон Q-параметров 1200 – 1399!
	100–199	Параметры для специальных функций системы ЧПУ, которые могут быть считаны пользователем в управляющей программе или в цикле.
	200 – 1199	Параметры, которые преимущественно используются в циклах HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Параметры, предпочтительные для циклов производителя станка
	1400 – 1999	Параметры **пользователя**
QL-параметры:		**Параметры действуют только локально в пределах управляющей программы**
	0 – 499	
QR-параметры:		**Параметры действуют долговременно (не удаляются) на все NC-программы в памяти ЧПУ, в том числе после пропадания электропитания**
	0–99	
	100–199	Параметры для функций HEIDENHAIN (например, циклы)
	200–499	Параметры для производителей станков (например, циклы)

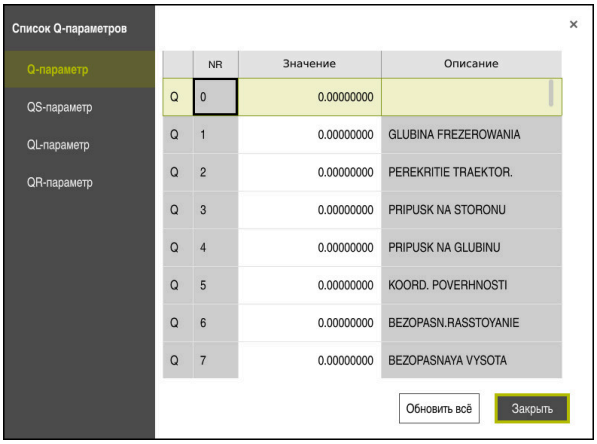
Дополнительно, система ЧПУ предоставляет **QS**-параметры для буквенно-цифровых значений, например, текстов:

Тип Q-параметра	Диапазон Q-параметров	Значение
QS-параметр		**Параметры влияют на все NC-программыв памяти** системы ЧПУ

Тип Q-параметра	Диапазон Q-параметров	Значение
	0–99	Параметры для **пользователя**, при условии, что не возникает пересечения с SL циклами HEIDENHAIN Эти параметры действуют локально внутри макросов и циклов производителя станков. Изменения не возвращаются обратно в управляющую программу. Поэтому для циклов производителя станков используйте диапазон QS-параметров 200 – 499!
	100–199	Параметры для специальных функций системы ЧПУ, которые могут быть считаны пользователем в управляющей программе или в цикле.
	200 – 1199	Параметры, которые преимущественно используются в циклах HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Параметры, предпочтительные для циклов производителя станка
	1400 – 1999	Параметры **пользователя**

Окно Список Q-параметров

С помощью окна **Список Q-параметров** вы можете увидеть и, при необходимости изменить, значения всех переменных системы ЧПУ.



Окно **Список Q-параметров** с значениями Q-параметров

С левой стороны вы можете выбрать тип переменных, которые будет отображать система ЧПУ.

Система ЧПУ показывает следующую информацию:

- Тип переменной, например, Q-параметр
- Номер переменной
- Значение переменной
- Описание назначенных переменных

Если поле в столбце **Значение** подсвечено белым, то вы можете ввести или редактировать значение.

Во время отработки управляющей программы, вы не можете изменять переменные с помощью окна **Список Q-параметров**. Система ЧПУ допускает изменения только во время приостановленного или прерванного выполнения программы.

Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

Необходимое условие выполняется системой ЧПУ после отработки кадра программы, например, в режиме Режим **Покадрово**.

Следующие параметры Q и QS в окне **Список Q-параметров** вы не можете редактировать:

- Параметры с номерами от 100 до 199, так как есть риск перекрытия со специальными функциями системы ЧПУ
- Параметры с номерами от 1200 до 1399, так как существует риск перекрытия со специальными функциями производителя станка.

Дополнительная информация: "Виды переменных", Стр. 1392

Вы можете выбрать столбцы **NR** или **Значение**, а затем ввести последовательность символов. Система ЧПУ выполнит поиск в выбранном столбце по последовательности символов.

Вы можете открыть окно **Список Q-параметров** в следующих режимах работы:

- **Программирование**
- **Ручной**
- **Отраб. программы**

В режимах работы **Ручной** и **Отраб. программы** вы можете открыть окно с помощью клавиши **Q**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы HEIDENHAIN, циклы производителя станка и функций сторонних поставщиков используют переменные. Дополнительно вы можете программировать переменные внутри управляющих программ. Если при применении переменных вы используете не только рекомендованные диапазоны переменных, могут возникать пересечения (взаимное влияние) и, как следствие, нежелательные эффекты. Во время обработки существует риск столкновения!

- Используйте только рекомендованные HEIDENHAIN диапазоны переменных
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков
- Проверяйте отработку программы с помощью моделирования

- В управляющей программе вы можете задавать фиксированные и переменные значения вперемешку.
- Вы можете присваивать QS-параметрам не более 255 знаков.
- С помощью клавиши **Q** вы можете создать кадр программы для присвоения значения переменной. Если вы снова нажмете клавишу, система ЧПУ изменит тип переменной в последовательности **Q**, **QL**, **QR**.

  На экранной клавиатуре эта процедура работает только с клавишей **Q** в области Функции ЧПУ.

  Дополнительная информация: "Экранная клавиатура панели управления", Стр. 1508
- Вы можете присваивать Q-параметрам числовые значения от –999 999 999 до +999 999 999. Диапазон ввода ограничен максимум 16 знаками, из них 9 перед запятой. Внутренне система ЧПУ может рассчитывать числовые значения до 10^{10} разрядов.
- Вы можете сбросить параметр обратно на состояние **Undefined**. Если Вы программируете позицию при помощи Q-параметра, который не определён, то система ЧПУ игнорирует это перемещение.

  Дополнительная информация: "Установка переменной в состояние неопределенная", Стр. 1403
- Предопределенные Q-параметры (QS-параметры) в диапазоне от **Q100** до **Q199** (от **QS100** до **QS199**) не должны использоваться в управляющих программах в качестве параметров расчетов.

  Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределенными значениями", Стр. 1396
- Система ЧПУ сохраняет цифровые значения для внутреннего использования в бинарном формате (стандарт IEEE 754). Из-за использования стандартизованного формата некоторые десятичные цифры не могут отображаться в бинарной системе со 100 % точностью (ошибка округления). Если вы используете рассчитанные значения переменных в командах перехода или позиционирования, вы должны учитывать эти состояния.

Рекомендации к параметрам QR и резервному копированию

Система ЧПУ сохраняет параметры QR в резервной копии.

Если производитель вашего станка не задал другой путь, то система ЧПУ сохраняет значения **QR**-параметров в следующем файле **SYS:\runtime\sys.cfg** Эта папка сохраняется исключительно при полной резервной копии.

Для производителя станка доступны следующие опциональные машинные параметры для задания пути к файлу:

- **pathNcQR** (№ 131201)
- **pathSimQR** (№ 131202)

Если производитель вашего станка в опциональном машинном параметре установит путь на TNC партиции, то вы можете с помощью функции **NC/PLC Backup** производить сохранение также без ввода пароля.

Дополнительная информация: "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134

23.2.2 Q-параметры с предопределенными значениями

Q-параметрам от **Q100** до **Q199** система ЧПУ присваивает определенные значения. Q-параметрам присваиваются:

- значения из PLC
- данные об инструменте и шпинделе
- данные об эксплуатационном состоянии
- Результаты измерений из циклов измерительного щупа и т.п.

Система ЧПУ сохраняет предопределенные Q-параметры **Q108**, **Q114** - **Q117** в соответствующих единицах измерения текущей управляющей программы.

Значения из PLC: с Q100 по Q107

Система ЧПУ использует параметры **Q100** – **Q107**, чтобы передавать значения из PLC в управляющую программу.

Активный радиус инструмента: Q108

Активное значение радиуса инструмента присваивается **Q108**. **Q108** является суммой значений из:

- Радиус инструмента **R** из таблицы инструментов
- Дельта-значение **DR** из таблицы инструментов
- Дельта-значение **DR** из управляющей программы (таблица коррекции или вызов инструмента)

Система ЧПУ сохраняет в памяти текущий радиус инструмента также после сбоя электроснабжения.

Ось инструмента: Q109

Значение параметра **Q109** зависит от текущей оси инструмента:

Параметр	Ось инструмента
Q109 = -1	Ось инструмента не определена
Q109 = 0	X-ось
Q109 = 1	Ось Y
Q109 = 2	Ось Z
Q109 = 6	U-ось
Q109 = 7	V-ось
Q109 = 8	W-ось

Состояние шпинделя: Q110

Значение **Q110** зависит от последней определенной дополнительной функции для шпинделя:

Параметр	Дополнительная функция
Q110 = –1	Состояние шпинделя не определено
Q110 = 0	M3: шпиндель ВКЛ, по часовой стрелке
Q110 = 1	M4: шпиндель ВКЛ, против часовой стрелки
Q110 = 2	M5 после M3
Q110 = 3	M5 после M4

Подача СОЖ: Q111

Параметр	M-функция
Q111 = 1	M8: Подача СОЖ ВКЛ
Q111 = 0	M9: Подача СОЖ ВЫКЛ

Коэффициент перекрытия: Q112

Система ЧПУ присваивает **Q112** коэффициент перекрытия при фрезеровании карманов.

Размеры, указанные в управляющей программе: Q113

Значение параметра **Q113** при вложении подпрограмм с **PGM CALL** зависит от размеров, указанных в той управляющей программе, которая первой вызывает другую управляющую программу

Параметр	Размеры, указанные в главной программе
Q113 = 0	Метрическая система (мм)
Q113 = 1	Дюймовая система (дюйм)

Длина инструмента: Q114

Текущее значение длины инструмента присваивается **Q114**.

Система ЧПУ сохраняет в памяти текущую длину инструмента также после сбоя электроснабжения.

Координаты после ощупывания во время выполнения программы

Параметры с **Q115** по **Q119** после запрограммированного измерения с помощью контактного щупа содержат координаты положения шпинделя в момент касания. Координаты относятся к точке привязки, активной в режиме работы **Режим ручного управления**.

Значения длины измерительного стержня и радиуса наконечника щупа для этих координат не учитываются.

Параметр	Ось координат
Q115	X-ось
Q116	Ось Y
Q117	Z-ось
Q118	IV-ая ось зависит от станка
Q119	V-я ось зависит от станка

Отклонение фактического значения от заданного при автоматическом измерении инструмента, например, с помощью TT 160

Параметр	Отклонение фактического значения от заданного
Q115	Длина инструмента
Q116	Радиус инструмента

Наклон плоскости обработки с помощью пространственного угла: рассчитанные системой ЧПУ координаты для осей вращения

Параметр	Координаты
Q120	A-ось
Q121	B-ось
Q122	Ось C

Результаты измерений циклов контактного щупа

Параметр	Измеренные фактические значения
Q150	Угол прямой
Q151	Центр на главной оси
Q152	Центр на вспомогательной оси
Q153	Диаметр
Q154	Длина кармана
Q155	Ширина кармана
Q156	Длина выбранной в цикле оси
Q157	Положение средней оси
Q158	Угол A-оси
Q159	Угол по оси B
Q160	Координата выбранной в цикле оси

Параметр	Установленное отклонение
Q161	Центр на главной оси
Q162	Центр на вспомогательной оси
Q163	Диаметр
Q164	Длина кармана
Q165	Ширина кармана
Q166	Измеренная длина
Q167	Положение средней оси

Параметр	Установленные пространственные углы
Q170	Поворот вокруг A-оси
Q171	Поворот вокруг B-оси
Q172	Поворот вокруг C-оси

Параметр	Состояние детали
Q180	Хорошо
Q181	Дополнительная обработка
Q182	Брак

Параметр	Измерение инструмента при помощи лазера BLUM
Q190	Зарезервирован
Q191	Зарезервирован
Q192	Зарезервирован
Q193	Зарезервирован

Параметр	Зарезервирован для внутреннего использования
Q195	Отметка для циклов
Q196	Отметка для циклов

Параметр	Зарезервирован для внутреннего использования
Q197	Отметка для циклов (графическое изображение обработки)
Q198	Номер последнего активного цикла измерения

Значение параметра	Состояние измерения инструмента с помощью TT
Q199 = 0,0	Инструмент в пределах допуска
Q199 = 1,0	Инструмент изношен (LTOL/RTOL превышен)
Q199 = 2,0	Инструмент сломан (LBREAK/RBREAK превышен)

Параметр	Измеренные фактические значения
Q950	1-ая позиция на главной оси
Q951	1-ая позиция на вспомогательной оси
Q952	1-ая позиция по оси инструмента
Q953	2-ая позиция на главной оси
Q954	2-ая позиция на вспомогательной оси
Q955	2-ая позиция по оси инструмента
Q956	3-я позиция на главной оси
Q957	3-я позиция на вспомогательной оси
Q958	3-я позиция по оси инструмента
Q961	Пространственный угол SPA в WPL–CS
Q962	Пространственный угол SPB в WPL–CS
Q963	Пространственный угол SPC в WPL–CS
Q964	Угол вращения в I–CS
Q965	Угол вращения в системе координат поворотного стола
Q966	Первый диаметр
Q967	Второй диаметр

Параметр	Измеренное отклонение
Q980	1-ая позиция на главной оси
Q981	1-ая позиция на вспомогательной оси
Q982	1-ая позиция по оси инструмента
Q983	2-ая позиция на главной оси
Q984	2-ая позиция на вспомогательной оси
Q985	2-ая позиция по оси инструмента
Q986	3-я позиция на главной оси
Q987	3-я позиция на вспомогательной оси
Q988	3-я позиция по оси инструмента
Q994	Угол в I–CS
Q995	Угол в системе координат поворотного стола
Q996	Первый диаметр

Параметр	Измеренное отклонение
Q997	Второй диаметр

Значение параметра	Состояние детали
Q183 = -1	Не определено
Q183 = 0	Хорошо
Q183 = 1	Дополнительная обработка
Q183 = 2	Брак

23.2.3 Папка Базовая арифметика

Применение

В папке **Базовая арифметика** окна **Вставить NC-функцию** система ЧПУ предоставляет функции **FN 0** - **FN 5**.

С помощью функции **FN 0** вы можете присваивать числовые значения переменным. Затем используйте в управляющей программе вместо числового значения переменную. Вы также можете использовать предварительно назначенные переменные, например, результаты циклов контактных щупов. С помощью функций **FN 1** - **FN 5** вы можете рассчитывать с помощью значений переменных в управляющей программе.

Смежные темы

- Предопределённые переменные

  Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределенными значениями", Стр. 1396
- Программируемые циклы контактных щупов

  Дополнительная информация: "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585
- Расчеты с несколькими расчетными операциями в одном кадре программы

  Дополнительная информация: "Формулы в управляющей программе", Стр. 1422

Описание функций

Папка **Базовая арифметика** содержит следующие функции:

Символ	Функция
=	**FN 0**: ПРИСВОЕНИЕ , например **FN 0: Q5 = +60** Непосредственно присвоить значение сбросить значение Q-параметра
+	**FN 1**: СЛОЖЕНИЕ , например **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Вывести сумму двух значений и присвоить
−	**FN 2**: ВЫЧИТАНИЕ , например **FN 2: Q1 = +10 - +5** Вычесть одно значение из другого и присвоить
×	**FN 3**: УМНОЖЕНИЕ , например **FN 3: Q2 = +3 * +3** Умножить одно значение на другое и присвоить
/	**FN 4**: ДЕЛЕНИЕ, например **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Поделить одно значение на другое и присвоить **Запрещается** деление на 0!
√	**FN 5**: КОРЕНЬ, например **FN 5: Q20 = SQRT 4** Извлечь корень из числа и присвоить **Запрещается** извлечение корня из отрицательной величины!

Слева от символа **"="** вы определяете переменную, которой вы присваиваете значение или результат.

Справа от символа **"="** вы можете использовать фиксированные и переменные значения.

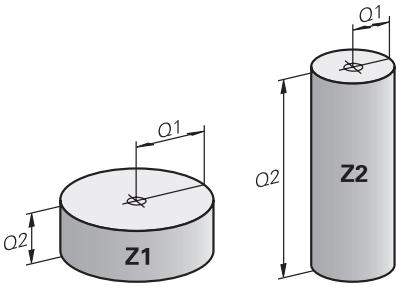
Переменные и числовые значения в уравнениях можно вводить со знаком.

Группа деталей

Для групп деталей вы можете запрограммировать, например, характеризующие размеры детали через переменные. Затем, для обработки отдельных деталей вы присваиваете каждой переменной соответствующее числовое значение.

```
11 LBL "Z1"
12 FN 0:  Q1=30      ; присвоение, Q1 содержит значение 30
13 FN 0:  Q2=10      ; присвоение, Q2 содержит значение 10
* - ...
21  L X +Q1          ; соответствует L X +30
```

Пример: цилиндр с применением Q-параметров



Радиус цилиндра:	R = Q1
Высота цилиндра:	H = Q2
Цилиндр Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Цилиндр Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

Установка переменной в состояние неопределенная

Вы устанавливаете переменную в статус **неопределенная** следующим образом:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **FN 0**
- ▶ Введите номер переменной, например, **Q5**
- ▶ Выберите **SET UNDEFINED**
- ▶ Подтвердите ввод
- > Система ЧПУ устанавливает переменную в состояние **неопределенная**.

Рекомендации

- Система ЧПУ различает неопределенные переменные и переменные со значением 0.
- Запрещено делить на 0 (**FN 4**).
- Запрещено извлекать квадратный корень из отрицательного значения (**FN 5**).

23.2.4 Папка Тригонометр. функции

Применение

В папке **Тригонометр. функции** окна **Вставить NC-функцию** система ЧПУ предоставляет функции **FN 6** - **FN 8** и **FN 13**.

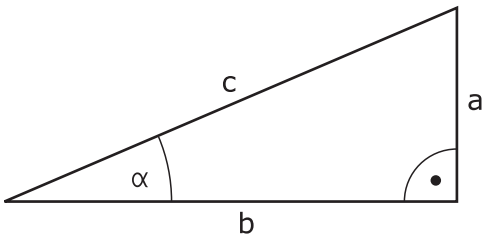
Вы можете использовать эти функции для расчета тригонометрических функций, например, для программирования переменных треугольных контуров.

Описание функций

Папка **Тригонометр. функции** содержит следующие функции:

Символ	Функция
SIN	**FN 6**: СИНУС, например **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Определить и назначить синус угла в градусах (°)
COS	**FN 7**: КОСИНУС, например **FN 7: Q21 = COS-Q5** Определить и назначить косинус угла в градусах (°)
LEN	**FN 8**: КОРЕНЬ ИЗ СУММЫ КВАДРАТОВ, например **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Сложить длину из двух значений и назначить
ANG	**FN 13**: УГОЛ, например **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Определить и присвоить при помощи арктангенса угол по двум сторонам или синус и косинус угла (0 < угол < 360°)

Определение



Тригонометрическая функция	Значение
a	Противолежащий катет **α**
b	Прилежащий катет
c	Гипотенуза
Синус	sin **α** = a / c
Косинус	cos **α** = b / c
Тангенс	tan **α** = a / b = sin **α** / cos **α**
Арктангенс	**α** = arctan (a / b) = arctan (sin **α** / cos **α**)

Пример

a = 25 мм

b = 50 мм

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Дополнительно действует принцип:

$a^2 + b^2 = c^2$ (где $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

23.2.5 Папка Расчёт окружности

Применение

В папке **Расчёт окружности** окна **Вставить NC-функцию** система ЧПУ предоставляет функции **FN 23** и **FN 24**.

Вы можете использовать эти функции для вычисления центра окружности и радиуса окружности по координатам трех или четырех точек на окружности, например, положение и размер дуги окружности.

Описание функций

Папка **Расчёт окружности** содержит следующие функции:

Символ	Функция
	FN 23: вычислить ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ по трем точкам окружности, например **FN 23: Q20 = CDATA Q30**
	FN 24: определить ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ по четырем точкам окружности, например **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Вы сохраняете координаты в плоскости обработки соответствующих точек в последовательных переменных. При этом вы должны сохранить координаты главной оси перед координатами вспомогательной оси, например, **X** перед **Y** при оси инструмента **Z**.

Дополнительная информация: "Обозначение осей на фрезерном станке", Стр. 198

Расчет круга с тремя точками окружности

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30
```

Пары координат трех точек окружности должны храниться в параметре **Q30** и в последующих пяти параметрах – то есть до параметра **Q35** включительно.

Система ЧПУ сохраняет координаты центра окружности главной оси (X при оси шпинделя Z) в параметре **Q20**, координаты центра окружности вспомогательной оси (Y при оси шпинделя Z) в параметре **Q21**, а радиус окружности – в параметре **Q22**.

Расчет круга с четырьмя точками окружности

```
11 FN 24: Q20 = CDATA Q30
```

Пары координат четырех точек окружности должны храниться в параметре **Q30** и в последующих семи параметрах – то есть до параметра **Q37**.

Система ЧПУ сохраняет координаты центра окружности главной оси (X при оси шпинделя Z) в параметре **Q20**, координаты центра окружности вспомогательной оси (Y при оси шпинделя Z) в параметре **Q21**, а радиус окружности – в параметре **Q22**.

Указание

Обратите внимание на то, что **FN 23** и **FN 24** помимо параметра результата автоматически перезаписывают также два следующих параметра.

23.2.6 Папка Команды перехода

Применение

В папке **Команды перехода** окна **Вставить NC-функцию** система ЧПУ предоставляет функции **FN 9** - **FN 12** для переходов с если-то решениями.

В случае если-то решений система ЧПУ сравнивает один Q-параметр с другим Q-параметром или с числовым значением. Если условие выполнено, система ЧПУ продолжает управляющую программу с метки, запрограммированной за условием.

Если условие не выполнено, то система ЧПУ выполняет следующий кадр УП.

Смежные темы

- Безусловные переходы с помощью вызова метки **CALL LBL**

  Дополнительная информация: "Подпрограммы и повторения части программы с метками LBL", Стр. 362

Описание функций

Папка **Команды перехода** содержит следующие функции для если-то решений:

Символ	Функция
=	**FN 9**: ЕСЛИ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Если оба значения или параметра равны, совершается переход к указанной метке
	FN 9: ЕСЛИ НЕ ОПРЕДЕЛЕН ПЕРЕХОД, например **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Если указанный параметр не определен, совершается переход к указанной метке
	FN 9: ЕСЛИ ОПРЕДЕЛЕН ПЕРЕХОД, например **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Если указанный параметр определен, совершается переход к указанной метке
≠	**FN 10**: ЕСЛИ НЕ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Если оба значения или параметра не равны, совершается переход к указанной метке
>	**FN 11**: ЕСЛИ БОЛЬШЕ, ПЕРЕХОД например, **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Если первое значение или параметр больше второго значения или параметра, совершается переход к указанной метке
<	**FN 12**: ЕСЛИ МЕНЬШЕ, ПЕРЕХОД например, **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Если первое значение или параметр меньше второго значения или параметра, совершается переход к указанной метке

В условии **IF** вы можете вводить фиксированные или переменные числа или текст.

В адресе перехода **GOTO** вы можете вводить следующие значения:

- **Имя метки LBL**
- **Номер метки LBL**
- **QS**

Безусловный переход

Безусловные переходы - это переходы, условие для которых всегда исполняется.

Пример:

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

Такие переходы вы можете использовать, например, в вызывающей управляющей программе, в которой вы работаете с подпрограммами. Таким образом, вы сможете гарантировать, что система ЧПУ не отработает без вызова подпрограммы также без **M30** или **M2**.

Дополнительная информация: "Подпрограммы", Стр. 364

Определения

Сокращение	Определение
IF	Если
EQU (equal)	Равно
NE (not equal)	Не равно
GT (greater than)	Больше чем
LT (less than)	Меньше чем
GOTO (go to)	перейти к
UNDEFINED	Не определено
DEFINED	Определено

23.2.7 Специальные функции программирования переменных

Вывод сообщений об ошибках с помощью FN 14: ERROR

Применение

Функция **FN 14: ERROR** позволяет выводить программные сообщения, которые заданы производителем станков или HEIDENHAIN.

Смежные темы

- Предварительно запрограммированные HEIDENHAIN номера ошибок
  Дополнительная информация: "Номера ошибок по умолчанию для FN 14: ERROR", Стр. 2225
- Сообщения об ошибках в меню уведомлений
  Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531

Описание функций

Если система ЧПУ считывает функцию **FN 14: ERROR** в режиме отработки или моделирования, она прерывает обработку и выводит заданное сообщение. После этого необходимо перезапустить управляющую программу.

Вы определяете номер ошибки для желаемого сообщения об ошибке.

Сообщения об ошибках структурированы следующим образом:

Диапазон номеров ошибок	Стандартный диалог
0 ... 999	Диалог зависит от станка
1000 ... 1199	Внутренне сообщение об ошибке

Указание

Обратите внимание, что в зависимости от типа системы ЧПУ могут присутствовать не все сообщения об ошибках.

Вывод текстов, отформатированных с помощью FN 16: F-PRINT

Применение

Функция **FN16: F-PRINT** позволяет выводить тексты и значения Q-параметров в отформатированном виде, например для сохранения протоколов измерений.

Значения могут выводиться следующим образом:

- сохраняться в файле в системе ЧПУ
- отображаться на экране в виде всплывающего окна
- сохраняться во внешнем файле
- распечатываться на подсоединенном принтере

Смежные темы

- Автоматически создаваемый протокол измерений для циклов контактных щупов

  Дополнительная информация: "Протоколирование результатов измерения", Стр. 1750
- Печать на подсоединенном принтере

  Дополнительная информация: "Принтер", Стр. 2115

Описание функций

Для того чтобы иметь возможность вывода Q-параметров и текстов, следует поступать следующим образом:

- ▶ создать текстовый файл, который задает формат вывода и содержание;
- ▶ в управляющей программе использовать функцию **FN 16: F-PRINT** для вывода протокола.

При выводе значений в файла максимальный размер выводимого файла составляет 20 КБ.

В функции **FN 16** вы задаёте файл вывода, содержащий выводимые тексты.

Система ЧПУ создаёт выходной файл в следующих случаях:

- Конец программы **END PGM**
- Прерывание программы клавишей **NC-СТОП**
- Команда **M_CLOSE**

  Дополнительная информация: "Ключевые слова", Стр. 1411

Исходный файл для выходного формата

Вы определяете формат вывода и содержимое файла в исходном файле ***.a**.

Форматирование

Вы можете определить форматирование, используя следующие команды:

Учитывайте, что ввод чувствителен к регистру.

Специальные символы	Функция
«.....»	Задать в кавычках вверху формат для выдачи текстов и переменных
%F	Формат Q-параметра, QL и QR: ■ %: определение формата ■ F: плавающий (десятичное число), формат для Q, QL, QR
9.3	Формат Q-параметра, QL и QR: ■ всего 9 символов (вкл. десятичный разделитель) ■ включая 3 после запятой
%S	Формат текстовой переменной QS
%RS	Формат текстовой переменной QS Принимает последующий текст без изменений, без форматирования
%D или **%I**	Формат целочисленного значения (Integer)
,	Разделительный знак между форматом выдачи и параметром
;	Знак конца кадра, закрывает строку
*****	Начало кадра строки комментария Комментарии в протоколе не отображаются
%"	Вывод символа кавычек
%%	Вывод символа процента
****	Вывод обратной косой черты
\n	Вывод перехода на новую строку
+	Значение параметра Q выровнено справа
-	Значение параметра Q выровнено слева

Ключевые слова

В протокол измерений можно внести следующую информацию:

Кодовое слово	Функция
CALL_PATH	Выдает путь доступа к управляющей программе, в которой находится FN 16-функция. Пример: "Measuring program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Закрывает файл, в котором были записаны данные при помощи FN 16. Пример: M_CLOSE;
M_APPEND	Добавляет протокол при повторной выдаче к существующему протоколу. Пример: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Добавляет протокол при повторном выводе к уже существующему протоколу до превышения заданного максимального размера файла в килобайтах. Пример: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Перезаписывает протокол при повторной выдаче. Пример: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Предотвращает пустые строки в протоколе в случае неопределенных или пустых QS-параметров. Пример: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Вставляет пустые строки в журнал при неоперделённых QS-параметрах. Сбрасывает M_EMPTY_HIDE. Пример: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Вывод текста только при английском языке диалога
L_GERMAN	Вывод текста только при немецком языке диалога
L_CZECH	Вывод текста только при чешском языке диалога
L_FRENCH	Вывод текста только при французском языке диалога
L_ITALIAN	Вывод текста только при итальянском языке диалога
L_SPANISH	Вывод текста только при испанском языке диалога
L_PORTUGUE	Вывод текста только при португальском языке диалога
L_SWEDISH	Вывод текста только при шведском языке диалога
L_DANISH	Вывод текста только при датском языке диалога
L_FINNISH	Вывод текста только при финском языке диалога
L_DUTCH	Вывод текста только при нидерландском языке диалога
L_POLISH	Вывод текста только при польском языке диалога
L_HUNGARIA	Вывод текста только при венгерском языке диалога
L_CHINESE	Вывод текста только при китайском языке диалога
L_CHINESE_TRAD	Вывод текста только при китайском (традиционном) языке диалога

Кодовое слово	Функция
L_SLOVENIAN	Вывод текста только при словенском языке диалога
L_NORWEGIAN	Вывод текста только при норвежском языке диалога
L_ROMANIAN	Вывод текста только при румынском языке диалога
L_SLOVAK	Вывод текста только при словацком языке диалога
L_TURKISH	Вывод текста только при турецком языке диалога
L_ALL	Выдавать текст независимо от языка диалога
HOUR	Количество часов реального времени
MIN	Количество минут реального времени
SEC	Количество секунд реального времени
DAY	День реального времени
MONTH	Порядковый номер месяца реального времени
STR_MONTH	Сокращенное название месяца реального времени
YEAR2	Две последние цифры года реального времени
YEAR4	Порядковый номер года реального времени

Ввод

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt ; вывод в выходной файл Prot1.txt с исходным файлом из Mask.a
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FN 16: F-PRINT	Открыватель синтаксиса для вывода форматированных текстов
***.a**	Путь к исходному файлу для выходного формата
/	Разделитель между двумя путями
TNC:\Prot1.txt	Путь, по которому система ЧПУ сохраняет выходной файл Расширение файла протокола определяет тип файла вывода (например, .TXT, .A, .XLS, .HTML).

Файл источника и файл вывода можно также указать в виде Q- или QS-параметров. Для этого в управляющей программе необходимо заранее указать необходимый параметр.

Чтобы система ЧПУ понимала, что работа идет с Q-параметрами, необходимо ввести их в функцию **FN16**, используя следующий синтаксис:

Ввод	Функция
:'QS1'	Перед QS-параметрами следует ставить двоеточие, а между ними — апостроф
:'QL3'.txt	При необходимости задать дополнительное расширение для целевого файла

Параметры вывода

Вывод на экран

Также вы можете использовать функцию **FN 16: F- PRINT** для вывода сообщений на экран во всплывающем окне. Таки образом вы можете легко отображать тексты подсказок, чтобы пользователю приходилось на них реагировать. Вы можете свободно выбрать длину текстов подсказок и положение в управляющей программе. Также можете выводить содержимое переменных, соответствующим образом определив текстовый файл.

Чтобы сообщение появилось на экране системы ЧПУ, задайте в качестве пути вывода **SCREEN:**.

Пример

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

Если у вы при нескольких выводов на экран в управляющей программе захотите заменить содержимое всплывающего окна, то определите ключевые слова **M_CLOSE** или **M_TRUNCATE**.

Существуют следующие возможности закрыть всплывающее окно:

- Клавиша **CE**
- Определение пути вывода **SCLR:**

Сохранение выходных данных вне системы ЧПУ

Функция **FN 16** позволяет сохранять файлы протоколов на внешних носителях.

Для этого необходимо полностью указать имя пути целевого доступа в функции **FN 16**.

Пример

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Если один и тот же файл выводится в управляющей программе многократно, то система ЧПУ последовательно выводит все тексты в целевой файл.

Печать выходного файла

Вы можете использовать функцию **FN16: F-PRINT** также для вывода на печать любых сообщений с помощью подсоединенного принтера.

Дополнительная информация: "Принтер", Стр. 2115

Чтобы система ЧПУ распечатала файл журнала, исходный файл для формата вывода должен заканчиваться командой **M_CLOSE**.

Чтобы сообщение было отправлено на принтер по умолчанию, введите в качестве пути назначения **Printer:** и имя файла.

Если вы используете принтер, отличный от принтера по умолчанию, введите путь к принтеру, например, **Printer:\PR0739** и имя файла.

Система ЧПУ сохраняет файл под заданным именем файла по заданному пути. Имя файла не печатается.

Система ЧПУ сохраняет файл только до тех пор, пока он не будет напечатан.

Пример

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

Рекомендации

- С помощью опциональных машинных параметров **fn16DefaultPath** (№ 102202) и **fn16DefaultPathSim** (№ 102203) определите путь, по которому система ЧПУ сохраняет выходные файлы.
- Если вы определяете только имя файла в качестве целевого пути к выходному файлу, то система ЧПУ сохраняет выходной файл в папке с управляющей программой.
- Если вы задали путь доступа в машинных параметрах и в функции **FN 16**, то применяется путь из функции **FN 16**.
- Если вызываемый файл находится в той же директории, что и вызывающий файл, то вы можете задать только имя файла без пути к файлу. Если вы выберете файл из меню выбора, то система ЧПУ сделает это автоматически.
- С функцией **%RS** в исходном файле система ЧПУ принимает следующее содержимое без форматирования. Благодаря этому вы можете, например, вывести путь к файлу с помощью QS параметра.
- Для выводимых текстов вы можете использовать набор символов UTF-8.

Пример

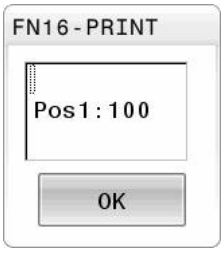
Пример текстового файла, который выводит файл протокола переменной длины:

“MEASURING LOG“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE

Пример программы ЧПУ, в которой задан только **QS3**:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Пример вывода на экран с двумя пустыми строками, возникающими из-за **QS1** и **QS4**:



Чтение системных данных с помощью FN 18: SYSREAD

Применение

С помощью функции **FN 18: SYSREAD** вы можете считывать системные данные и сохранять их в переменные.

Смежные темы

- Список системных данных системы ЧПУ
  Дополнительная информация: "Список функций FN", Стр. 2231
- Чтение системных данных с использованием QS параметров
  Дополнительная информация: "Считать системные данные SYSSTR", Стр. 1428

Описание функций

Система ЧПУ предоставляет системные данные в **FN 18: SYSREAD** всегда в метрической системе, независимо от единицы измерения управляющей программы.

Ввод

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; сохранить активный масштабный коэффициент оси Z в **Q25**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FN 18: SYSREAD	Открыватель синтаксиса для чтения системных данных
Q/QL/QR или **QS**	Переменная, в которой система ЧПУ сохранит информацию
ID	Номер группы системных данных
NR	Номер системных данных Необязательный элемент синтаксиса
IDX	Индекс Необязательный элемент синтаксиса
.	Субиндекс для системных данных для инструментов Необязательный элемент синтаксиса

Указание

Альтернативно вы можете считать данные из активной таблицы инструментов с помощью **TABDATA READ**. Система ЧПУ автоматически преобразует табличные значения в единицы измерения в управляющей программе.

Дополнительная информация: "Чтение табличного значения с помощью TABDATA READ", Стр. 1968

Передача значений в PLC с помощью FN 19: PLC

Применение

С помощью функции **FN 19: PLC** можно передавать до двух числовых значений или Q-параметров в PLC.

Описание функций

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. Эта функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из управляющей программы программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

Синхронизация ЧПУ и PLC с помощью FN 20: WAIT FOR

Применение

С помощью функции **FN 20: WAIT FOR** можно провести во время выполнения программы синхронизацию между NC и PLC. NC останавливает отработку до тех пор, пока не будет выполнено условие, запрограммированное в **FN 20: WAIT FOR-**.

Описание функций

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. Эта функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из управляющей программы программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

Функцию **SYNC** можно использовать в случаях, когда, например, считывание системных данных выполняется посредством **FN 18: SYSREAD**, при этом требуется синхронизации с реальным временем. Система ЧПУ останавливает предварительный расчет и выполняет следующий кадр УП, только когда управляющая программа действительно достигает этого кадра УП.

Пример использования

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

В этом примере вы останавливаете внутренний предварительный расчет системы ЧПУ, чтобы определить текущее положение оси X.

Передача значений в PLC с помощью FN 29: PLC

Применение

С помощью функции **FN 29: PLC** можно передавать до двух числовых значений или Q-параметров в PLC.

Описание функций

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. Эта функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из управляющей программы программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

Создание собственных циклов с помощью FN 37: EXPORT

Применение

Функция **FN37: EXPORT** требуется, если оператору необходимо составлять собственные циклы и включать их в ЧПУ.

Описание функций

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. Эта функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из управляющей программы программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

Отправить информацию из управляющей программы отправить с помощью FN 38: SEND

Применение

С помощью функции **FN 38: SEND** вы можете записывать тексты и Q-параметры из NC-программы в протокол или отправить внешним пользователям, например в StateMonitor.

Описание функций

Передача данных выполняется при помощи TCP/IP соединения.

Более подробную информацию можно найти в руководстве пользователя RemoTools SDK.

Ввод

```
11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f
   Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```
; Запись значений **Q1** и **Q23** в протокол

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FN 18: SEND	Открыватель синтаксиса для отправки информации
/	Выводимый текст в виде фиксированного или переменного текста с максимум семью подстановочными символами для значений переменных, например, **%f** **Дополнительная информация:** "Исходный файл для выходного формата", Стр. 1409
/	Содержимое не более семи постановочных символов в выводимом тексте в виде фиксированных или переменных чисел Необязательный элемент синтаксиса

Рекомендации

- Обращайте внимание на прописные и заглавные буквы при вводе постановочных символов.
- Для того чтобы в текст вывода поместить **%**, вы должны ввести в желаемой позиции **%%**.

Пример

Отправка информации в StateMonitor.

С помощью функции **FN 38** вы можете, помимо прочего, записывать заказы. Условием для этого является созданное в StateMonitor задание, а также назначение к используемому станку.

> Управление заданиями с помощью JobTerminals (опция #4) возможна, начиная с версии 1.2 StateMonitor.

Требования:

- Номер задания 1234
- Рабочий этап 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Create job
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; альтернативно: Create job с названием детали, номером детали и заданным количеством
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Start job
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Start preparation
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Production
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Stop job
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Finish job

Дополнительно можно также подтверждать количество деталей в задании.

С помощью маркеров **OK**, **S** и **R** вы задаёте, корректно ли изготовлено количество подтверждаемых деталей или нет.

С маркером **A** и **I** вы задаёте, как StateMonitor интерпретирует подтверждение. При передаче абсолютного значения StateMonitor перезаписывает предыдущие действующие значения. При инкрементальном значении StateMonitor увеличивает количество.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Actual amount (OK) абсолютно
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Actual amount (OK) инкрементально
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Scrap (S) абсолютно
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Scrap (S) инкрементально
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Rework (R) абсолютно
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Rework (R) инкрементально

23.2.8 Функции для свободно определяемых таблиц

Открытие свободно определяемой таблицы с помощью FN 26: TABOPEN

Применение

При помощи функции **FN 26: TABOPEN** откройте любую свободно определяемую таблицу, чтобы описать эту таблицу при помощи **FN 27**, или считать данные из этой таблицы **FN 28**.

Смежные темы

- Содержимое и создание свободно определяемых таблиц

  Дополнительная информация: "Свободно определяемые таблицы", Стр. 2014
- Доступ к табличным значениям с низкой вычислительной мощностью

  Дополнительная информация: "Доступ к таблицам с операторами SQL", Стр. 1441

Описание функций

Вы задаёте путь к свободно определяемой таблице. Имя файла должно заканчиваться на ***.tab**.

Указание

В управляющей программе одновременно может быть открыта только одна таблица. Новый кадр УП с **FN 26: TABOPEN** автоматически закрывает последнюю открытую таблицу.

Запись свободно определяемой таблицы с помощью FN 27: TABWRITE

Применение

С помощью функции **FN 27: TABWRITE** опишите таблицу, которая была ранее открыта с помощью **FN 26: TABOPEN**.

Смежные темы

- Содержимое и создание свободно определяемых таблиц

  Дополнительная информация: "Свободно определяемые таблицы", Стр. 2014
- Открытие свободно определяемой таблицы

  Дополнительная информация: "Открытие свободно определяемой таблицы с помощью FN 26: TABOPEN", Стр. 1420

Описание функций

Можно определить или описать несколько имен столбцов в кадре **TABWRITE**. Имена столбцов должны быть написаны в кавычках и через запятую. Значение, которое система ЧПУ должна записать в соответствующий столбец, определяется в Q-параметрах.

При необходимости произвести запись в текстовое поле (например, тип столбца **UPTEXT**) нужно работать с QS-параметрами. В цифровых полях записи производятся с помощью Q-, QL- или QR-параметров.

Рекомендации

- Система ЧПУ выполняет функцию **FN 27: TABWRITE** только в режиме работы **Отраб. программы**.

  С помощью функции **FN 18 ID992 NR16** можно узнать, в каком режиме выполняется управляющая программа.
- Если в одном кадре УП описывается несколько столбцов, нужно сохранить все значения, предназначенные для записи, как следующие друг за другом номера Q-параметров.
- Система ЧПУ показывает сообщение об ошибке, если возникает попытка записи в заблокированную ячейку или ячейку, которой нет в наличии.

Пример

В строке 5 открытой в данный момент таблицы описываются столбцы «радиус», «глубина» и «D». Значения, которые должны быть записаны в таблицу, хранятся в Q-параметрах **Q5**, **Q6** и **Q7**

11 Q5 = 3,75	; определение значение для столбца **Radius**
12 Q6 = -5	; определение значение для столбца **Depth**
13 Q7 = 7,5	; определение значение для столбца **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; записать заданные значения в таблицу

Чтение свободно определяемых таблиц с помощью FN 28: TABREAD

Применение

С помощью функции **FN 28: TABREAD** можно считывать таблицу, открытую ранее с помощью **FN 26: TABOPEN**.

Смежные темы

- Содержимое и создание свободно определяемых таблиц

  Дополнительная информация: "Свободно определяемые таблицы", Стр. 2014
- открытие свободно определяемой таблицы

  Дополнительная информация: "Открытие свободно определяемой таблицы с помощью FN 26: TABOPEN", Стр. 1420
- описание свободно определяемой таблицы

  Дополнительная информация: "Запись свободно определяемой таблицы с помощью FN 27: TABWRITE", Стр. 1420

Описание функций

Вы можете определить/считать несколько имен столбцов в кадре **TABREAD**. Имена столбцов должны быть написаны в кавычках и через запятую. Определите в кадре **FN 28** номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна записать первое считываемое значение.

При необходимости выбрать текстовое поле нужно работать с QS-параметрами. В цифровых полях чтение производятся с помощью Q-, QL- или QR-параметров.

Указание

При считывании из нескольких столбцов в одном кадре УП система ЧПУ сохраняет считанные значения в следующих друг за другом номерах Q-параметров одного типа, например **QL1**, **QL2** и **QL3**.

Пример

В строке 6 открытой в данный момент таблицы считываются значения в столбцах **X**, **Y** и **D**. Первое значение сохраняется в Q-параметре **Q10**, второе значение в **Q11**, третье значение в **Q12**.

Столбец **DOC** из этой же таблицы сохраняется в **QS1**.

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; чтение числовых значений из столбцов **X**, **Y** и **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; чтение буквенно-цифрового значения из столбца **DOC**

23.2.9 Формулы в управляющей программе

Применение

С помощью функции **Формула Q/QL/QR** вы можете определять несколько арифметических операций в одном кадре программы.

Смежные темы

- Формула строки для строк символов
  Дополнительная информация: "Строковые функции", Стр. 1426
- Определение вычисления в кадре программы
  Дополнительная информация: "Папка Базовая арифметика", Стр. 1401

Описание функций

В качестве первого вводимого значения вы определяете переменную, которой вы назначаете результат.

Справа от символа **"="** вы определяете арифметические операции.

Если вы задали функции **Формула Q/QL/QR** или **Формула строки QS**, то вы можете открыть клавиатуру для ввода формул со всеми доступными операциями расчета в панели действий или в форме. Экранная клавиатура также включает режим ввода формул.

Дополнительная информация: "Экранная клавиатура панели управления", Стр. 1508

Правила вычислений

Последовательность при расчёте арифметических операций

Если вы вводите математическую формулу, содержащую более одной арифметической операции, система ЧПУ всегда вычисляет отдельные операции в определенном порядке. Хорошо известный пример этого - вычисление умножения/деления перед сложением/вычитанием.

При вычислении математических формул система ЧПУ соблюдает следующие правила приоритета:

Приоритет	Обозначение	Арифметический символ
1	Проставленные скобки	**( )**
2	Знак числа, вычисление функции	Знак минус, **SIN**, **COS**, **LN** и т.д.
3	Возведение в степень	**^**
4	Умножение и деление (мультипликация)	***** , **/**
5	Сложение и вычитание (суммирование)	**+**, **-**

Последовательность при операциях с одинаковым приоритетом

Обычно система ЧПУ вычисляет операции с одинаковым приоритетом слева направо.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Исключение: в случае связанных возведений в степень вычисление проводится справа налево.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Арифметические операции

Клавиатура для ввода формул содержит следующие связующие функции:

Синтаксис	Логическая функция	Приоритет
+	**Сложение** например, **Q10 = Q1 + Q5**	Суммирование
-	**Вычитание** например, **Q25 = Q7 - Q108**	Суммирование
*	**Умножение** например, **Q12 = 5 * Q5**	Мультипликация
/	**Деление** например, **Q25 = Q1 / Q2**	Мультипликация
(	**Открыть скобку** например, **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Скобка
)	**Закрыть скобку** например, **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Скобка
SQ	**Возведение в квадрат (англ. square)** например, **Q15 = SQ 5**	Функция
SQRT	**Извлечение корня (англ. square root)** например **Q22 = SQRT 25**	Функция
SIN	**Синус угла** например, **Q44 = SIN 45**	Функция
COS	**Косинус угла** например, **Q45 = COS 45**	Функция
TAN	**Тангенс угла** например, **Q46 = TAN 45**	Функция
ASIN	**Арксинус** Обратная функция синуса; определить угол из соотношения "противолежащий катет/гипотенуза" например, **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Функция
ACOS	**Арккосинус** Обратная функция косинуса; определить угол из соотношения "прилежащий катет/гипотенуза" например, **Q11 = ACOS Q40**	Функция
ATAN	**Арктангенс** Обратная функция тангенса; определить угол из соотношения "противолежащий катет/прилежащий катет" например, **Q12 = ATAN Q50**	Функция
^	**Возведение в степень** например, **Q15 = 3 ^ 3**	Степень

Синтак-сис	Логическая функция	Приоритет
PI	**Число Пи** π = 3,14159 например, **Q15 = Pi**	
LN	**Получить натуральный логарифм (LN) числа** Основание = e = 2,7183 например, **Q15 = LN Q11**	Функция
LOG	**Получить логарифм числа** Основание = 10 например, **Q33 = LOG Q22**	Функция
EXP	**Экспоненциальная функция (e ^ n)** Основание = e = 2,7183 например, **Q1 = EXP Q12**	Функция
NEG	**Инверсия значения** Умножение на -1 например, **Q2 = NEG Q1**	Функция
INT	**Выделение целой части числа** Образование целого числа например, **Q3 = INT Q42** Функция **INT** не производит округления, а только отбрасывает разряды после запятой.	Функция
ABS	**Образование абсолютного значения числа** например, **Q4 = ABS Q22**	Функция
FRAC	**Отрезать целые разряды от числа** Фракционирование например, **Q5 = FRAC Q23**	Функция
SGN	**Проверка знака числа** например, **Q12 = SGN Q50** если **Q50 = 0**, тогда **SGN Q50 = 0** если **Q50 < 0**, тогда **SGN Q50 = -1** если **Q50 > 0**, тогда **SGN Q50 = 1**	Функция
%	**Рассчитать значение по модулю (остаток деления),** например , **Q12 = 400 % 360** Результат: **Q12 = 40**	Функция

Вы также можете определить связующие функции для строк, т.е. цепочки символов.

Пример

Умножение/деление перед сложением/вычитанием

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10    ; результат = 35
```

- 1-й шаг расчета 5 * 3 = 15
- 2-й шаг расчета 2 * 10 = 20
- 3-я шаг расчета 15 * +20 = 35

Возведение в степень перед сложением/вычитанием

```
11 Q2 = SQ 10 - 3^3    ; результат = 73
```

- 1-й шаг расчета: 10 возвести в квадрат = 100
- 2-й шаг расчета: 3 возвести в степень 3 = 27
- 3-я шаг расчета: 100 – 27 = 73

Функция перед возведением в степень

```
11 Q4 = SIN 30 ^ 2    ; результат = 0,25
```

- 1-й шаг расчета: вычислить синус 30 = 0,5.
- 2-й шаг расчета: : 0,5 возвести в квадрат = 0,25

Скобки перед функцией

```
11 Q5 = SIN ( 50 - 20 )    ; = 0,5
```

- 1-й шаг расчета: вычисляем скобки 50-20 = 30
- 2-й шаг расчета: вычислить синус 30 = 0,5.

23.3 Строковые функции

Применение

Вы можете использовать QS параметры для определения и дальнейшей обработки текстов, например, для создания переменных протоколов с помощью **FN 16: F-PRINT**.

Смежные темы

- Диапазоны переменных
  Дополнительная информация: "Виды переменных", Стр. 1392

Описание функций

Вы можете присваивать QS-параметрам не более 255 знаков.

В параметрах QS разрешены следующие символы:

- Буквы
- Цифры
- Специальные символы, например, **?**
- Управляющие символы, например, **** для путей к файлам
- Знак пробела

Вы программируете отдельные строковые функции, используя свободный ввод синтаксиса.

Дополнительная информация: "Изменение функции ЧПУ", Стр. 220

Вы можете обрабатывать или проверять значения из QS параметров с помощью функций **Формула Q/QL/QR** и **Формула строки QS**.

Синтаксис	Функция	Высокоуровневые функции ЧПУ
DECLARE STRING	Присвоение значения QS-параметру **Дополнительная информация:** "Присвоение текста параметру QS", Стр. 1430	
STRING-FORMEL	Соединение QS-параметров **Дополнительная информация:** "Соединение QS-параметров", Стр. 1430	**Формула строки QS**
TONUMB	Преобразование буквенно-цифрового значения параметра QS в числовое значение и присвоение его переменной **Дополнительная информация:** "Преобразование переменного текстового содержимого в числовые значения ", Стр. 1431	**Формула Q/QL/QR**
TOCHAR	Преобразование числового значения в буквенно-цифровое значение и присвоение его параметру QS **Дополнительная информация:** "Преобразование переменных числовых значений в текстовое содержимое", Стр. 1431	**Формула строки QS**
SUBSTR	Копирование части строки из QS параметра **Дополнительная информация:** "Копирование части строки из QS параметра", Стр. 1431	**Формула строки QS**
SYSSTR	Считывание системных данных **Дополнительная информация:** "Считать системные данные SYSSTR", Стр. 1428	**Формула строки QS**
INSTR	Проверка, есть ли содержимое одного QS параметра в другом QS параметре. **Дополнительная информация:** "Поиск подстроки в содержимом QS параметра", Стр. 1431	**Формула Q/QL/QR**
STRLEN	Определить длину текста значения QS параметра **Дополнительная информация:** "Определение общего количества символов QS параметра", Стр. 1432 Если выбранный строковый параметр не определён, то система ЧПУ возвращает значение **-1**.	**Формула Q/QL/QR**
STRCOMP	Сравнение алфавитной последовательности **Дополнительная информация:** "Сравнение на алфавитный порядок содержимого двух параметров QS.", Стр. 1432	**Формула Q/QL/QR**
CFGREAD	Считывание машинных параметров **Дополнительная информация:** "Считать содержимое машинного параметра", Стр. 1432	■ **Формула строки QS** ■ **Формула Q/QL/QR**

Считать системные данные SYSSTR

С помощью функции **SYSSTR** можно считывать системные данные и сохранять их в параметрах строки. Выбор системных данных осуществляется через номер группы (ID) и номер.

Ввод IDX и DAT не требуется.

Вы можете считывать следующие системные данные:

Номер группы, ID	Номер	Значение
Информация о программе, 10010	1	Путь к активной главной программе или программе палет
	2	Путь указанной на экране отображения кадров управляющей программы
	3	Путь с которым выбран цикл через **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Путь, с которым с помощью **SEL PGM** выбрана управляющая программа
Данные канала, 10025	1	Имя канала
Значения, запрограммированные в вызове инструмента, 10060	1	Имя инструмента
Кинематика, 10290	10	Последняя запрограммированная кинематика в кадре **FUNCTION MODE**
Текущее системное время, 10321	1 - 16, 20	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 и 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 и 6: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7: YY-MM-DD hh:mm ■ 8 и 9: DD.MM.YYYY ■ 10: D.MM.YY ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13 и 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX Обозначение XX соответствует двухзначному выводу текущей календарной недели, которое по ISO 8601 обладает следующими свойствами: ■ Неделя имеет семь дней ■ Начинается в понедельник ■ Нумеруется последовательно ■ Первая календарная неделя содержит первый четверг года
Данные контактных щупов, 10350	50	Тип активного контактного щупа TS
	70	Тип активного контактного щупа TT

Номер группы, ID	Номер	Значение
	73	Имя ключа активного контактного щупа TT из MP **activeTT**
Данные обработки палет, 10510	1	Имя текущей обрабатываемой палеты
	2	Путь к текущей выбранной таблице палет
Версия ПО ЧПУ, 10630	10	Обозначение версии ПО ЧПУ
Информация для цикла балансировки, 10855	1	Путь к активной таблице балансировки, которая относится к текущей кинематике
Данные инструмента, 10950	1	Имя инструмента
	2	Поле DOC инструмента
	3	Настройка AFC
	4	Кинематика инструмент.суппорта

Считывание машинного параметра с помощью CFGREAD

С помощью функции **CFGREAD** можно считать машинные параметры системы ЧПУ в виде числовых значений или строк. Считываемые значения всегда выводятся в метрических единицах.

Чтобы считать машинный параметр, вы должны определить следующее содержимое в редакторе конфигурации:

- Имя параметра
- Объект параметра
- Если применимо, название группы и индекс

Дополнительная информация: "Считать содержимое машинного параметра", Стр. 1432

Символ	Тип	Значение	Пример
	**Key (ключ)**	Имя группы машинных параметров (при наличии)	**CH_NC**
	**Entität (смысл)**	Объект параметра (имя начинается с **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	**Attribut (атрибут)**	Имя машинного параметра	**displaySpindleErr**
	**Index**	Индекс списка машинных параметров (при наличии)	**[0]**

> Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстов-пояснений.

Перед считыванием машинного параметра с помощью функции **CFGREAD**, следует задать QS-параметр с атрибутом, смыслом и ключом.

Следующие параметры запрашиваются в диалоге функции CFGREAD:

- **KEY_QS**: имя группы (ключ) машинных параметров
- **TAG_QS**: имя объекта (смысл) машинных параметров
- **ATR_QS**: имя (атрибут) машинных параметров
- **IDX**: список машинных параметров

23.3.1 Присвоение текста параметру QS

Прежде чем вы сможете использовать и обрабатывать тексты, вы должны присвоить символы QS параметру. Для этого применяется команда **DECLARE STRING**.

Вы присваиваете текст QS параметру следующим образом:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **DECLARE STRING**
- ▶ Определите параметры для результата, например, **QS10**
- ▶ Выберите **Имя**
- ▶ Введите необходимый текст
- ▶ Завершите кадр программы
- ▶ Отработайте кадр программы
- > Система ЧПУ присвоит QS параметру введенный текст.

В этом примере текст присваивается QS параметру **QS10**.

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

23.3.2 Соединение QS-параметров

С оператором конкатенации **||** вы можете соединить символы нескольких QS параметров друг с другом. Так вы можете комбинировать фиксированные и переменные текстовые компоненты.

Вы соединяете значения нескольких QS параметров следующим образом:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **Формула строки QS**
- ▶ Определите параметр для результата



- ▶ Откройте клавиатуру для ввода формулы
- ▶ Выберите оператор конкатенации **||**
- ▶ Определите номер QS параметра с первой подстрокой слева от оператора конкатенации
- ▶ Определить номер QS параметра со второй подстрокой справа от оператора конкатенации
- ▶ Завершите кадр программы
- ▶ Подтверждение ввода
- > После отработки система ЧПУ сохраняет подстроки одну за другой как значение в целевом параметре.

В этом примере **QS10** должен содержать суммарный текст из **QS12**, **QS13** и **QS14**.

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Содержимое параметров:

- **QS12**: **деталь**
- **QS13**: **состояние:**
- **QS14**: **брак**
- **QS10**: **состояние детали: брак**

23.3.3 Преобразование переменного текстового содержимого в числовые значения

С помощью функции **TONUMB** вы можете сохранить числовые символы QS параметра в качестве значения переменной. Преобразуемое значение должно состоять только из чисел. С сохраненным значением вы можете, например, выполнять расчёты.

В этом примере QS параметр **QS11** преобразуется в числовой параметр **Q82**.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

23.3.4 Преобразование переменных числовых значений в текстовое содержимое

С помощью функции **TOCHAR** вы можете преобразовывать содержимое переменной и сохранять в QS параметрах. Вы можете использовать сохраненное содержимое, например, чтобы объединить с другими QS параметрами.

В этом примере содержимое числового параметра **Q50** передаётеся в строковый параметр **QS11**.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

23.3.5 Копирование части строки из QS параметра

С помощью функции **SUBSTR** вы можете из одного QS-параметра сохранить определённую область в другой QS параметр. Вы можете использовать эту функцию, например, чтобы извлечь имя файла из абсолютного пути к файлу.

В этом примере считывается подстрока с помощью элемента синтаксиса **BEG2** начиная с третьей позиции, так как счет начинается с нуля и с длиной **LEN4**.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

23.3.6 Поиск подстроки в содержимом QS параметра

С помощью функции **INSTR** вы можете проверить, находится ли конкретная подстрока в QS параметре. С её помощью вы можете, например, проверить, сработала ли конкатенация нескольких QS параметров. Для проверки необходимы два QS параметра. Система ЧПУ ищет в первом QS параметре содержимое второго QS параметра.

Если система ЧПУ не находит искомую подстроку, то система ЧПУ сохраняет общее количество символов в параметре результата.

Если искомая часть строки повторяется многократно, система ЧПУ указывает первое место, в котором она нашла часть строки.

В этом примере в **QS10** ищется сохранённый в **QS13** текст. Поиск начинается с третьей позиции. При подсчете символов, отсчёт начинается с нуля.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

23.3.7 Определение общего количества символов QS параметра

Функция **STRLEN** возвращает длину текста, сохраненного в выбираемом QS параметре. С помощью этой функции вы можете, например, определить длину пути к файлу.

В этом примере определяется длина **QS15**.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

23.3.8 Сравнение на алфавитный порядок содержимого двух параметров QS.

С помощью функции **STRCOMP** вы можете сравнивать алфавитные последовательности содержимого двух QS параметров. С помощью этой функции вы можете, например, проверить наличие строчных или прописных букв в QS параметре. Система ЧПУ сначала ищет все буквы верхнего регистра в алфавитном порядке, а затем все буквы нижнего регистра в алфавитном порядке.

Система ЧПУ возвращает следующие результаты:

- **0**: сравненные QS-параметры идентичны
- **-1**: в алфавитном порядке первый QS-параметр находится **перед** вторым QS-параметром
- **+1**: в алфавитном порядке первый QS-параметр находится **за** вторым QS-параметром

В этом примере сравнивается алфавитный порядок **QS12** и **QS14**.

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

23.3.9 Считать содержимое машинного параметра

С помощью ЧПУ функции **CFGREAD** вы можете сохранить содержимое машинного параметра в QS параметре.

В зависимости от содержимого машинного параметра вы можете с помощью функции **CFGREAD** сохранить текстовое содержимое в параметр QS или числовые значения в параметры Q, QL или QR.

В этом примере считывается обозначение четвертой оси как QS параметр.

Заданные настройки в машинных параметрах:

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - от [0] до [5]

Пример

`14  QS11 = ""`	; присвоение QS-параметра для ключа
`15 QS12 = "CfgDisplaydata"`	; присвоение QS-параметра для объекта
`16 QS13 = "axisDisplay"`	; присвоение QS-параметра для имени параметра
`17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )`	; чтение машинного параметра

Указание

Если используется функция **ФОРМУЛА СТРОКИ**, то результатом арифметических расчетов всегда является строка. Если используется функция **ФОРМУЛА**, то результатом арифметических расчетов всегда является числовое значение.

Определение

Строка
В информатике строка – это определенная последовательность буквенно-цифровых символов, то есть текст. Система ЧПУ использует QS параметры для обработки строк.

23.4 Определение счетчика с помощью FUNCTION COUNT

Применение

С помощью функции **СЧЕТЧИК ФУНКЦИЙ** из управляющей программы можно управлять простым счетчиком. При помощи этого счетчика можно, например, посчитать количество готовых деталей.

Описание функций

Состояние счетчика также сохраняется после перезапуска системы ЧПУ.

Система ЧПУ учитывает функцию **FUNCTION COUNT** только в режиме работы **Отраб. программы**.

Система ЧПУ показывает актуальное состояние счётчика и заданное значение во вкладке **PGM** рабочего пространства **Сост.**.

Дополнительная информация: "Вкладка PGM", Стр. 167

Ввод

```
11 FUNCTION COUNT TARGET5 ; установка целевого значения счетчика на 5
```

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
FUNCTION COUNT	Открыватель синтаксиса для счётчика
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** или **REPEAT**	Определение функции счётчика **Дополнительная информация:** "Функции счётчика", Стр. 1434

Функции счётчика

Функция **FUNCTION COUNT** предлагает следующие возможности:

Синтаксис	Функция
INC	Увеличить счетчик на 1
RESET	Сбросить счетчик
ADD	Увеличить значение счетчика на определенную величину Ввод: **0...9999**
SET	Присвоить счетчику значение Ввод: **0...9999**
TARGET	Заданному числу (целевое значение) присвоить значение Ввод: **0...9999**
REPEAT	Управляющая программа повторяется с определенной метки, если целевое значение еще не достигнуто. Фиксированный или переменный номер или имя

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Система ЧПУ позволяет управлять только одним счетчиком. При отработке управляющей программы, в которой выполняется сброс счетчика, удаляется значение счетчика другой управляющей программы.

- ▶ Перед обработкой проверьте, активен ли счетчик

- С помощью опционального машинного параметра **CfgNcCounter** (№ 129100) производитель станка определяет, можно ли редактировать счетчик.
- Текущее состояние счетчика можно выгравировать при помощи цикла **225**.
  Дополнительная информация: "Цикл 225 GRAVIROVKA ", Стр. 700

23.4.1 Пример

```
11 FUNCTION COUNT RESET          ; сброс счетчика
12 FUNCTION COUNT TARGET10       ; установка целевого количества обработок
13 LBL 11                        ; метка перехода
* - ...                          ; обработка
21 FUNCTION COUNT INC            ; увеличение значения счетчика
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11  ; повтор обработки, если целевое значение не достигнуто
23 M30
24 END PGM
```

23.5 Предустановленные программные значения для циклов

23.5.1 Обзор

Некоторые циклы всегда используют одинаковые параметры цикла, например, безопасное расстояние **Q200**, которые вы должны указывать для каждого определения цикла. При помощи функции **GLOBAL DEF** у вас есть возможность определить эти параметры циклов в начале программы так, что они будут действовать глобально для всех используемых циклов в управляющей программе. В соответствующем цикле с помощью **PREDEF** вы просто ссылаетесь на значение, которое было определено в начале программы.

Вам доступны следующие функции **GLOBAL DEF**

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
100	**OBSCHIJE** Определение общих параметров циклов ■ **Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE** ■ **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.** ■ **Q253 PODACHA PRED.POZIC.** ■ **Q208 PODACHA WYCHODA**	**DEF**-активный	Стр. 1437
105	**SWERLENIJE** Определение специальных параметров для циклов сверления ■ **Q256 WYCHOD PRI LOMANII** ■ **Q210 WYDER. WREMENI WWER.** ■ **Q211 WYDER.WREMENI WNIZU**	**DEF**-активный	Стр. 1438
110	**POCKET MILLING** Определение специальных параметров для циклов фрезерования карманов ■ **Q370 PEREKRITIE TRAEKTOR.** ■ **Q351 TIP FREZEROWANIA** ■ **Q366 TIP VREZANIYA**	**DEF**-активный	Стр. 1439
111	**CONTOUR MILLING** Определение специальных параметров для циклов фрезерования контуров ■ **Q2 PEREKRITIE TRAEKTOR.** ■ **Q6 BEZOPASN.RASSTOYANIE** ■ **Q7 BEZOPASNAYA VYSOTA** ■ **Q9 ROTATIONAL DIRECTION**	**DEF**-активный	Стр. 1440
125	**POSITIONING** Определение поведения при позиционировании для **CYCL CALL PAT** ■ **Q345 SELECT POS. HEIGHT**	**DEF**-активный	Стр. 1440

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
120	**PROBING** Определение специальных параметров для циклов контактного щупа ■ **Q320 BEZOPASN.RASSTOYANIE** ■ **Q260 BEZOPASNAYA VYSOTA** ■ **Q301 DWISH.NA BEZ.WYSOTU**	**DEF**-активный	Стр. 1441

23.5.2 Ввод GLOBAL DEF

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **GLOBAL DEF**
- ▶ Выберите желаемую функцию **GLOBAL DEF**, например, **100 OBSCHIJE**
- ▶ Введите требуемые определения

23.5.3 Использование данных GLOBAL DEF

Если в начале программы были введены соответствующие функции **GLOBAL DEF** то при определении любого цикла можно делать ссылку на эти глобальные параметры.

Для этого выполните действия в указанной последовательности:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите и определите **GLOBAL DEF**
- ▶ Повторного выберите **Вставить NC-функцию**
- ▶ Выберите желаемый цикл, например, цикл **200 SWERLENIJE**
- > Если цикл имеет глобальные параметры цикла, то система ЧПУ активирует опцию **PREDEF** в панели действий или в форме в качестве меню выбора.

PREDEF

- ▶ Выберите **PREDEF**
- > Система ЧПУ вносит слово **PREDEF** в определении цикла. Таким образом создается ссылка на соответствующий параметр **GLOBAL DEF**, который вы определили в начале программы.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если позднее установки программы будут изменены с помощью **GLOBAL DEF**, изменения окажут влияние на все управляющую программу в целом. Таким образом, процесс выполнения обработки может существенно измениться.

- Обдуманно применяйте **GLOBAL DEF**. Перед отработкой выполните моделирование
- Если в цикл введены фиксированные значения, то изменение **GLOBAL DEF** не изменит эти значения

23.5.4 Глобальные данные, действительные для всех обработок

Параметры применяются ко всем циклам обработки **2xx**, а также для циклов **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** и циклов контактного щупа **451**, **452**, **453**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q200 Безопасная высота? расстояние от режущей кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Подача, с которой система ЧПУ перемещает инструмент в цикле. Ввод: **0...99999,999** или через **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Подача при выходе? Подача, с которой система ЧПУ отводит инструмент назад. Ввод: **0...99999,999** или через **FMAX**, **FAUTO**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 100 OBSCHIJE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q208=+999        ;PODACHA WYCHODA
```

23.5.5 Глобальные данные обработки сверлением

Параметры действуют для циклов сверления, нарезания резьбы и резьбофрезерования с **200** по **209**, **240**, **241** и с **262** по **267**.

Вспомогательная графика	Параметр
	Q256 Выход при ломании стружки? Значение, на которое система ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0,1...99999,9999**
	Q210 Выдержка времени наверху? Время в секундах, которое инструмент выдерживает на безопасном расстоянии после того как система ЧПУ вывело его из отверстия для удаления стружки. Ввод: **0...3600,0000**
	Q211 Выдержка времени внизу? Время в секундах, которое инструмент выдерживает в основании отверстия. Ввод: **0...3600,0000**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 105 SWERLENIJE ~
    Q256=+0.2          ;WYCHOD PRI LOMANII ~
    Q210=+0            ;WYDER. WREMENI WWER. ~
    Q211=+0            ;WYDER.WREMENI WNIZU
```

23.5.6 Глобальные данные обработки фрезерованием с циклами обработки карманов

Параметры действуют для циклов **208**, **232**, **233**, **251** - **258**, **262** - **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q370** x радиус инструмента, дает боковое врезание k. Ввод: **0,1...1999**
	Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1 Тип фрезерования. Учитывается направление вращения шпинделя. **+1** = попутное фрезерование **–1** = встречное фрезерование (при вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении) Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q366 Стратегия врезания (0/1/2)? вид стратегии погружения: **0**: врезание по нормали. Независимо от определенного в таблице инструментов угла врезания **ANGLE** система ЧПУ врезает инструмент по нормали. **1**: врезание по спирали. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. **2**: маятниковое врезание. В таблице инструментов угол врезания **ANGLE** для активного инструмента должен быть задан неравным 0. В противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Длина маятникового движения зависит от угла врезания, в качестве минимального система ЧПУ использует двойной диаметр инструмента Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 110 FREZEROW.KARMANOW ~
    Q370=+1                 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q351=+1                 ;TIP FREZEROWANIA ~
    Q366=+1                 ;TIP VREZANIYA
```

23.5.7 Глобальные данные для обработки фрезерованием с циклами обработки контуров

Параметры действуют для циклов **20**, **24**, **25**, **27** - **29**, **39**, **276**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q2 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ **Q2** x (радиус инструмента) равно боковое врезание k. Ввод: **0,0001...1,9999**
	Q6 Безопасная высота? Расстояние между торцом инструмента и поверхностью детали. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 b.wysota? Высота, на которой не может произойти столкновение с заготовкой (для промежуточного позиционирования и возврата в конце цикла) Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q9 повор? по час стрелке = -1 Направление обработки карманов ■ **Q9** = -1 встречная обработка карманов и островов ■ **Q9** = +1 попутная обработка карманов и островов Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR MILLING ~
    Q2=+1                ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~
    Q6=+2                ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q7=+50               ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q9=+1                ;ROTATIONAL DIRECTION
```

23.5.8 Глобальные данные позиционирования

Параметры действуют для всех циклов обработки, если цикл вызывается с помощью функции **CYCL CALL PAT**.

Вспомогательная графика	Параметр
	Q345 Выбор высоты позиционир. (0/1) Отвод по оси инструмента в конце этапа обработки на 2-ое безопасное расстояние или на позицию в начале цикла. Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~
    Q345=+1              ;SELECT POS. HEIGHT
```

23.5.9 Глобальные данные для функций измерения

Параметры действуют для всех циклов контактного щупа **4xx** и **14xx**, а также для циклов **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+1              ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU
```

23.6 Доступ к таблицам с операторами SQL

23.6.1 Основы

Применение

При необходимости доступа к числовым и буквенно-числовым данным таблицы или же для работы с таблицами (например, переименование столбцов или строк) используйте доступные SQL-команды.

Синтаксис системных SQL-команд очень похож на язык программирования, однако поддерживается не в полной мере. Система ЧПУ не поддерживает весь набор команд языка SQL.

Смежные темы

- Открытие, запись и чтение свободно определяемых таблиц

  Дополнительная информация: "Функции для свободно определяемых таблиц", Стр. 1420

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций

В ПО ЧПУ доступ к таблицам осуществляется через сервер SQL. Этот сервер управляется доступными SQL-командами. SQL-команды можно определять непосредственно в управляющей программе.

В основе сервера лежит модель транзакций. Одна **транзакция** состоит из нескольких шагов, выполняемых совместно, обеспечивающих систематизированную обработку записей в таблицах.

SQL команды действуют в режиме работы **Отраб. программы** и приложении **MDI**.

Пример запроса:

- Присвоение столбцам таблицы для прав доступа на чтение или запись Q-параметров посредством **SQL BIND**
- Выбор данных с помощью **SQL EXECUTE** с инструкцией **SELECT**
- Чтение, изменение или добавление данных выполняются посредством **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** или **SQL INSERT**
- Подтверждение или отмена взаимодействия производится посредством **SQL COMMIT** или **SQL ROLLBACK**
- Установление связи между столбцами таблицы и Q-параметрами выполняется посредством **SQL BIND**



Следует обязательно завершить все начатые транзакции, даже если используется исключительно доступ для чтения. Только завершение транзакций обеспечивает сохранение изменений и дополнений, снятие блокировки, а также высвобождение используемых ресурсов.

Result-set описывает результирующий набор табличного файла. Запрос **SELECT** определяет результирующий набор.

Result-set возникает при выполнении запроса - на сервере SQL и использует там ресурсы.

Этот запрос действует на таблицу как фильтр, который делает видимыми только одну часть записей данных. Для обеспечения возможности запроса табличный файл обязательно должен быть считан в этом месте.

Для идентификации **Result-set** при чтении и изменении данных и при завершении запроса, SQL-сервер присваивает **идентификатор**. **Идентификатор** показывает в управляющей программе видимый результат запроса. Значение 0 обозначает недействительный **идентификатор**, когда для опроса не мог быть сформирован **Result-set**. При отсутствии строк, выполняющих заданное условие, будет сформирован пустой **Result-set** с действительным **идентификатором**.

Обзор команд SQL

Система ЧПУ предлагает следующие команды SQL:

Синтаксис	Функция	Дополнительная информация
SQL BIND	**SQL BIND** создает или удаляет связь между столбцами таблицы и Q- или QS-параметрами	Стр. 1444
SQL SELECT	**SQL SELECT** считывает отдельное значение из таблицы и не открывает при этом транзакцию	Стр. 1445
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** открывает транзакцию по выбору столбцов и строк таблицы или позволяет использовать другие SQL-инструкции (дополнительные функции)	Стр. 1447
SQL FETCH	**SQL FETCH** передает значения в связанные Q-параметры	Стр. 1451
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** отменяет все изменения и завершает транзакцию	Стр. 1452
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** сохраняет все изменения и завершает транзакцию	Стр. 1454
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** расширяет транзакцию для изменения существующей строки	Стр. 1455
SQL INSERT	**SQL INSERT** создает новую строку таблицы	Стр. 1457

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Доступ на чтение и запись посредством SQL-команд осуществляется всегда в метрических единицах измерения независимо от выбранной единицы измерения в таблице и NC-программе.
Если при этом, например, сохраняется значение длины из таблицы в Q-параметр, то это значение всегда будет метрическим. Если это значение впоследствии применяется в дюймовой программе позиционирования (**L X +Q1800**), то это приводит к выбору неправильной позиции.

- Пересчитывайте считанные значения для дюймовых программ

- Для достижения максимальной скорости с табличными приложениями для HDR-накопителей на жестких дисках и экономичного подхода к вычислительной мощности, HEIDENHAIN рекомендует применение SQL-функций вместо **FN 26**, **FN 27** и **FN 28**.

23.6.2 Привязка переменной к столбцу таблицы с помощью SQL BIND

Применение

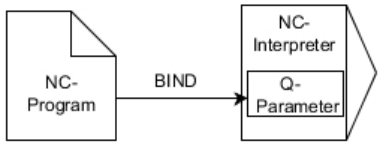
SQL BIND привязывает Q-параметр к столбцу таблицы. SQL-команды **FETCH**, **UPDATE** и **INSERT** используют эту привязку (присвоение) при передаче данных между **результирующим набором** (объемом результатов) и управляющей программой.

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Вы можете запрограммировать любое количество связей с помощью **SQL BIND...**, перед использованием команд **FETCH**, **UPDATE** или **INSERT**.

SQL BIND без названия таблицы и столбца отменяет эту связь. Связь отменяется в конце управляющей программы или подпрограммы, если это не сделано явно.

Ввод

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; **Q881** ссылается на столбец "Position_Nr" таблицы "Tab_Example"

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SQL BIND	Открыватель синтаксиса для команды SQL **BIND**
Q/QL/QR, **QS** или **Q REF**	Переменная для привязки
" " или **QS**	Имя таблицы и столбец таблицы, разделённые с **.** или QS параметр с определением

Рекомендации

- Введите путь к таблице или синоним в качестве имени таблицы.

  Дополнительная информация: "Выполнение SQL инструкций с помощью SQL EXECUTE", Стр. 1447
- При операциях чтения или записи система ЧПУ учитывает исключительно те столбцы, которые вы выбрали с помощью команды **SELECT**. Если вы задаете в команде **SELECT** столбцы без связи, то система ЧПУ прерывает чтение или запись, отображая сообщение об ошибке.

23.6.3 Считывание табличного значения с помощью SQL SELECT

Применение

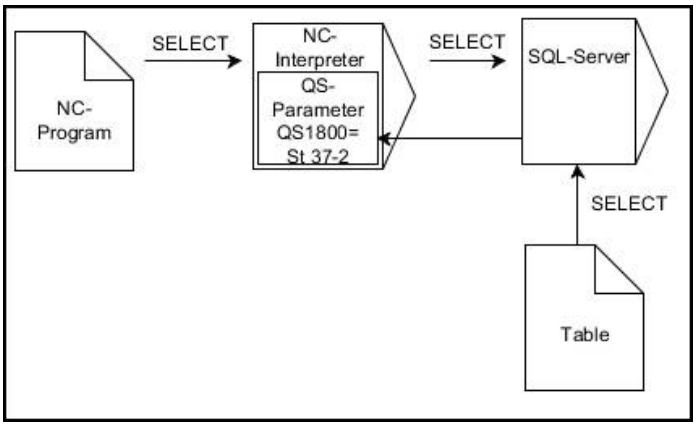
SQL SELECT считывает отдельное значение из таблицы и сохраняет результат в определенном Q-параметре.

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы **SQL SELECT**

В случае **SQL SELECT** какая-либо транзакция или связь между столбцом и Q-параметром отсутствует. Существующие связи на заданные столбцы система ЧПУ не учитывает. При считывании значений система ЧПУ копирует исключительно заданные в инструкции параметры.

Ввод

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; сохранение значения столбца "Position_Nr таблицы "Tab_Example" в **Q5**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SQL BIND	Открыватель синтаксиса для команды SQL **SELECT**
Q/QL/QR, **QS** или **Q REF**	Переменная, в которой система ЧПУ сохраняет результат
" " или **QS**	Оператор SQL или параметр QS с определением следующего содержания: ■ **SELECT**: столбцы таблицы для передаваемых значений ■ **FROM**: синоним или абсолютный путь к таблице (путь в кавычках) ■ **WHERE** с именем столбца, условием и сравниваемой величиной (Q-параметр после **:** в кавычках)

Рекомендации

- Выбрать несколько значений или столбцов можно при помощи SQL-команды **SQL EXECUTE** и инструкции **SELECT**.
- Для SQL команд внутри инструкции вы можете использовать простые или составные QS параметры.

  Дополнительная информация: "Соединение QS-параметров", Стр. 1430
- Когда вы проверяете содержимое параметра QS в дополнительной индикации состояния (вкладка **QPARA**), то вы видите только первые 30 символов, а не целое содержимое.

  Дополнительная информация: "Вкладка QPARA", Стр. 170

Пример

Результат следующее управляющих программ идентичен.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; создание синонима
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; привязка QS-параметра
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; определение поиска
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; считывание и сохранение значения
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

23.6.4 Выполнение SQL инструкций с помощью SQL EXECUTE

Применение

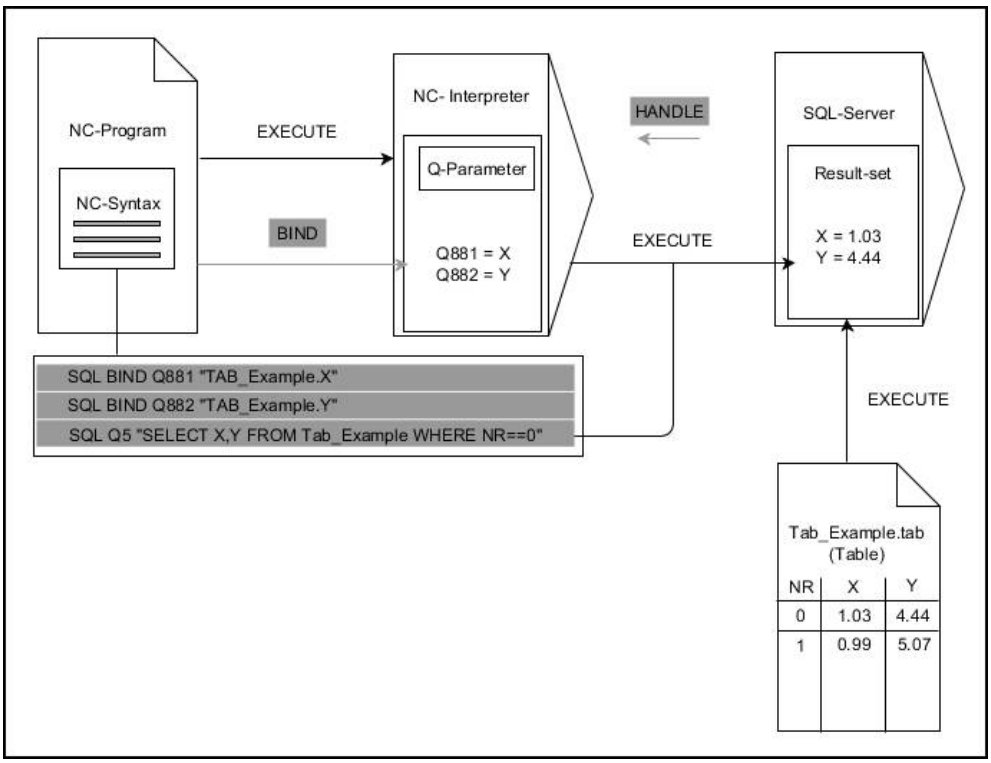
Вы используете **SQL EXECUTE** в сочетании с различными SQL-инструкциями.

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы при **SQL EXECUTE**. Серые стрелки и относящийся к ним синтаксис непосредственно не относятся к команде **SQL EXECUTE**.

Система ЧПУ предоставляет следующие операторы SQL в команде **SQL EXECUTE**:

Инструкция	Функция
SELECT	Выбор данных
CREATE SYNONYM	Создание синонима (длинные пути заменяются коротким именем)
DROP SYNONYM	Удаление синонима
CREATE TABLE	Создание таблицы
COPY TABLE	Копирование таблицы
RENAME TABLE	Переименование таблицы
DROP TABLE	Удаление таблицы
INSERT	Добавить строку в таблицу
ОТМЕНИТЬ	Обновление строк из таблицы
DELETE	Удаление строк из таблицы
ALTER TABLE	■ При помощи **ADD** вставляются столбцы таблицы ■ При помощи **DROP** столбцы таблицы удаляются
RENAME COLUMN	Переименование столбцов таблицы

SQL EXECUTE с SQL-инструкцией SELECT

SQL-сервер сохраняет данные построчно в **результирующий набор** (объем результатов). Строки нумеруются по возрастанию, начиная с 0. Этот номер строки (**INDEX**) используют команды SQL **FETCH** и **UPDATE**.

SQL EXECUTE в сочетании с SQL-инструкцией **SELECT** выбирает табличные значения, передаёт их в **Result-set** и при этом всегда открывает транзакцию. В противоположность SQL-команде **SQL SELECT** комбинация из **SQL EXECUTE** и инструкции **SELECT** даёт возможность одновременного выбора нескольких столбцов и строк.

В функции **SQL... "SELECT...WHERE..."** задайте критерии поиска. Таким образом вы ограничите количество передаваемых строк при запросе. Если эта опция не используется, то загружаются все строки таблицы.

В функции **SQL... "SELECT...ORDER BY..."** задайте критерий сортировки. Передаваемые значения состоят из обозначения столбцов и ключевого слова (**ASC** сортировки по возрастанию или **DESC** - по убыванию. Если данная опция не используется, то строки сохраняются в случайной последовательности.

При помощи функции **SQL... "SELECT... FOR UPDATE"** отобранные строки блокируются для других приложений. Другие приложения могут читать эти строки, но не могут изменять их. При изменении записей в таблице всегда используйте эту опцию.

Пустой Result-set: если нет строк, соответствующих критериям выбора, SQL-сервер выдает действительный **HANDLE** без табличных записей.

Условия WHERE

Условие	Программирование
равно	= ==
не равно	!= <>
меньше	<
меньше или равно	<=
больше	>
больше или равно	>=
пустой	IS NULL
не пустой	IS NOT NULL
Соединение нескольких условий:	
Логическое И	AND
Логическое ИЛИ	OR

Рекомендации

- Вы также можете определить синоним для ещё не созданной таблицы.
- Последовательность столбцов в создаваемом файле соответствует последовательности в инструкции **AS SELECT**.
- Для SQL команд внутри инструкции вы можете использовать простые или составные QS параметры.

  Дополнительная информация: "Соединение QS-параметров", Стр. 1430
- Когда вы проверяете содержимое параметра QS в дополнительной индикации состояния (вкладка **QPARA**), то вы видите только первые 30 символов, а не целое содержимое.

  Дополнительная информация: "Вкладка QPARA", Стр. 170

Пример

Пример: выбор строк таблицы

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example"
```

Пример: выбор строк с помощью функции WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Пример: выбор строк с помощью функции WHERE и Q-параметра

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
     Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
     Position_Nr==:'Q11'"
```

Пример: определение имени таблицы через абсолютный путь

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
     Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
     \table\NewTab.TAB'"                    ; Создание синонима
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
     FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"  ; Создание таблицы
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
     \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

23.6.5 Считывание строки из набора результатов с помощью SQL FETCH

Применение

SQL FETCH считывает строку из **Result-set** (результирующего набора). Значения отдельных ячеек система ЧПУ сохраняет в связанных Q-параметрах. Транзакция определяется через указываемый **HANDLE**, а строка через **INDEX**.

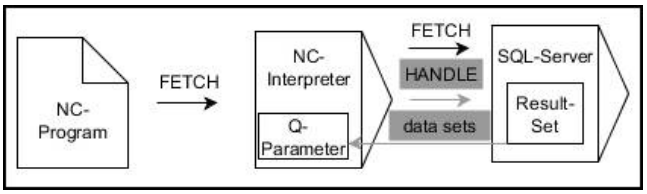
SQL FETCH учитывает все столбцы, содержащиеся в инструкции **SELECT** (SQL-команда **SQL EXECUTE**).

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы **SQL FETCH**. Серые стрелки и относящийся к ним синтаксис непосредственно не относятся к команде **SQL FETCH**.

В заданной переменной система ЧПУ показывает, был ли процесс чтения успешным (0) или неудачным (1).

Ввод

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; Чтение строки 5 из результата транзакции **Q5**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SQL FETCH	Открыватель синтаксиса для команды SQL **FETCH**
Q/QL/QR или **Q REF**	Переменная, в которой система ЧПУ сохраняет результат
HANDLE	Q-параметр с идентификатором транзакции
INDEX	Номер строки внутри **набора результата** как число или переменная Если не указано, система ЧПУ обращается к строке 0. Необязательный элемент синтаксиса
IGNORE UNBOUND	Только для производителей станков Необязательный элемент синтаксиса
UNDEFINE MISSING	Только для производителей станков Необязательный элемент синтаксиса

Пример

Номер строки передается в Q-параметре

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

23.6.6 Отмена изменений в транзакции с SQL ROLLBACK

Применение

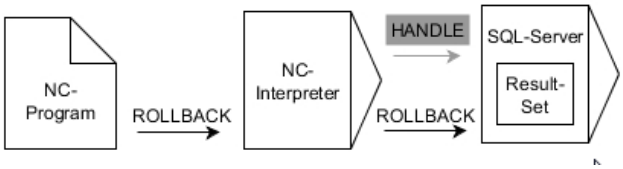
SQL ROLLBACK отменяет все изменения и дополнения в рамках запроса. Запрос определяется через указываемый **HANDLE**.

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы **SQL ROLLBACK**. Серые стрелки и относящийся к ним синтаксис непосредственно не относятся к команде **SQL ROLLBACK**.

Функция SQL-команды **SQL ROLLBACK** зависит от **INDEX**:

- Без **INDEX**:
  - Система ЧПУ отменяет все изменения и дополнения в рамках запроса
  - Система ЧПУ сбрасывает установленную с помощью **SELECT...FOR UPDATE** блокировку
  - Система ЧПУ закрывает запрос (**HANDLE** утрачивает своё значение)
- С **INDEX**:
  - Только указанная строка остаётся в **Result-set** (система ЧПУ удаляет все остальные строки)
  - Система ЧПУ отменяет все возможные изменения и дополнения в не заданных строках
  - Система ЧПУ блокирует только указанные в **SELECT...FOR UPDATE** строки (система ЧПУ отменяет все другие блокировки)
  - Указанная строка становится новой строкой 0 **Result-set**
  - Система ЧПУ **не** закрывает запрос (**HANDLE** остаётся действительным)
  - Необходимо последующее завершение запроса при помощи **SQL ROLLBACK** или **SQL COMMIT**

Ввод

```
11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
   5
```
; Удалить все строки транзакции **Q5** кроме строки 5

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SQL ROLLBACK	Открыватель синтаксиса для команды SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR или **Q REF**	Переменная, в которой система ЧПУ сохраняет результат
HANDLE	Q-параметр с идентификатором транзакции
INDEX	Номер строки внутри **набора результата** как число или переменная, которая остаётся Без спецификации система ЧПУ отменяет все изменения и дополнения в рамках транзакции Необязательный элемент синтаксиса

Пример

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

23.6.7 Закрытие транзакции с помощью SQL COMMIT

Применение

SQL COMMIT передает одновременно все измененные и добавленные в транзакции строки обратно в таблицу. Транзакция определяется через указываемый **HANDLE**. При этом установленная при **SELECT...FOR UPDATE** блокировка сбрасывается системой ЧПУ.

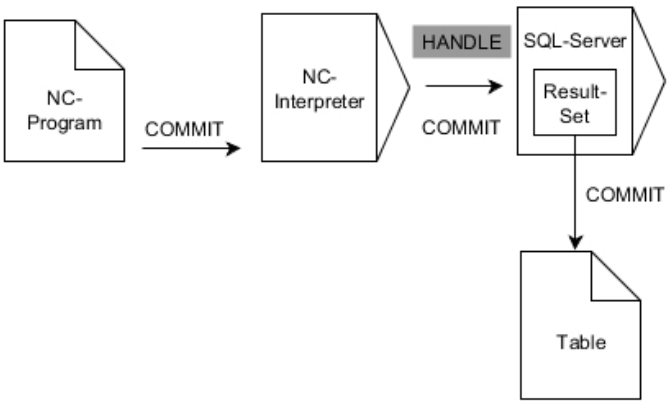
Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций

Заданный **HANDLE** (идентификатор) утрачивает своё значение.



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы **SQL COMMIT**.

В заданной переменной система ЧПУ показывает, был ли процесс чтения успешным (0) или неудачным (1).

Ввод

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Закрыть все строки транзакции **Q5** и обновить таблицу

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SQL COMMIT	Открыватель синтаксиса для команды SQL **COMMIT**
Q/QL/QR или **Q REF**	Переменная, в которой система ЧПУ сохраняет результат
HANDLE	Q-параметр с идентификатором транзакции

Пример

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.8 Изменение строки набора результатов с помощью SQL UPDATE

Применение

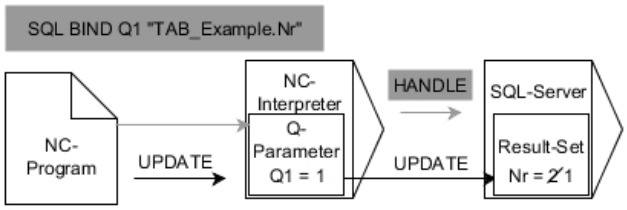
SQL UPDATE изменяет строку в **Result-set** (результирующем наборе). Новые значения отдельных ячеек система ЧПУ копирует из связанных Q-параметров. Транзакция определяется через указываемый **HANDLE**, а строка через **INDEX**. Система ЧПУ полностью перезаписывает существующую строку в **Result-set**.

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы **SQL UPDATE**. Серые стрелки и относящийся к ним синтаксис непосредственно не относятся к команде **SQL UPDATE**

SQL UPDATE учитывает все столбцы, содержащиеся в инструкции **SELECT** (SQL-команда **SQL EXECUTE**).

В заданной переменной система ЧПУ показывает, был ли процесс чтения успешным (0) или неудачным (1).

Ввод

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Закрыть все строки транзакции **Q5** и обновить таблицу

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	**Значение**
SQL UPDATE	Открыватель синтаксиса для команды SQL **UPDATE**
Q/QL/QR или **Q REF**	Переменная, в которой система ЧПУ сохраняет результат
HANDLE	Q-параметр с идентификатором транзакции
INDEX	Номер строки внутри **набора результата** как число или переменная Если не указано, система ЧПУ обращается к строке 0. Необязательный элемент синтаксиса
RESET UNBOUND	Только для производителей станков Необязательный элемент синтаксиса

Указание

Система ЧПУ проверяет при записи в таблицы длину строковых параметров. Если запись превышает длину записываемого столбца, то системы ЧПУ выдаёт ошибку.

Пример

Номер строки передается в Q-параметре

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
     TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Запрограммируйте номер строки напрямую

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

23.6.9 Создание новой строки в наборе результатов с помощью SQL INSERT

Применение

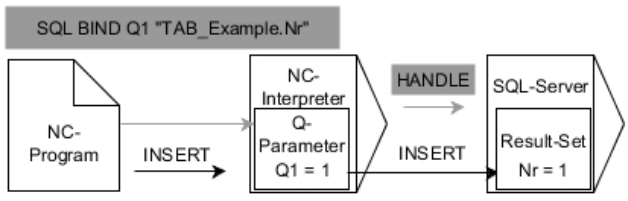
SQL INSERT создает новую строку в **Result-set** (результирующем наборе). Значения отдельных ячеек система ЧПУ копирует из связанных Q-параметров. Транзакция определяется через указываемый **HANDLE**.

Условия

- Введено кодовое число 555343
- Таблица существует
- Подходящее имя таблицы

  Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Описание функций



Черные стрелки и соответствующий синтаксис показывают внутренние процессы **SQL INSERT**. Серые стрелки и относящийся к ним синтаксис непосредственно не относятся к команде **SQL INSERT**.

SQL INSERT учитывает все столбцы, содержащиеся в инструкции **SELECT** (SQL-команда **SQL EXECUTE**). Столбцы без соответствующей инструкции **SELECT** (не содержащиеся в результате запроса) записываются системой ЧПУ значениями по умолчанию.

В заданной переменной система ЧПУ показывает, был ли процесс чтения успешным (0) или неудачным (1).

Ввод

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Создание новой строки в транзакции **Q5**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
SQL INSERT	Открыватель синтаксиса для команды SQL **INSERT**
Q/QL/QR или **Q REF**	Переменная, в которой система ЧПУ сохраняет результат
HANDLE	Q-параметр с идентификатором транзакции

Указание

Система ЧПУ проверяет при записи в таблицы длину строковых параметров. Если запись превышает длину записываемого столбца, то системы ЧПУ выдаёт ошибку.

Пример

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.10 Пример

В примере ниже примере заданный материал считывается из таблицы (**WMAT.TAB**) и сохраняется в виде текста в QS-параметре. В примере ниже показано возможное использование и необходимые для этого шаги по программированию.



Тексты из QS-параметров можно использовать далее, например при помощи функции **FN 16**, в собственных файлах протоколов.

Использование синонима

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	; создание синонима
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; привязка QS-параметра
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; определение поиска
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; выполнение поиска
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; завершение транзакции
6 SQL BIND QS1800	; удаление привязки параметра
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; удаление синонима
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Шаг		Объяснение
1	Создание синонима	Пути к файлу присваивается синоним (длинный путь заменяется коротким именем) ■ Путь к файлу **TNC:\table\WMAT.TAB** всегда находится в кавычках ■ Выбранный синоним звучит **my_table**
2	Привязка Q-параметров	Столбец таблицы связывается с параметром QS ■ **QS1800** свободно доступен в управляющей программе ■ Синоним заменяет ввод всего пути ■ Заданный столбец таблицы называется **WMAT**
3	Определение поиска	Определение поиска содержит передаваемое значение ■ Локальный параметр **QL1** (выбирается свободно) служит для идентификации транзакции (одновременно возможны несколько транзакций) ■ Синоним определяет таблицу ■ Ввод **WMAT** определяет столбец таблицы при чтении ■ Ввод **NR** и **==3** определяет строку таблицы при считывании ■ Выбранный столбец и строка определяют ячейку для чтения
4	Поиск	Система ЧПУ выполняет процедуру поиска ■ **SQL FETCH** копирует значение из **Result-set** в связанный параметр Q или QS ■ **0** успешное чтение ■ **1** ошибка чтения ■ Синтаксисом **HANDLE QL1** является транзакция, обозначенная параметром **QL1** ■ Параметр **Q1900** является возвращаемым значением для контроля чтения данных

Шаг		Объяснение
5	Завершение транзакции	Транзакция завершается, а используемые ресурсы высвобождаются
6	Снятие привязки параметров	Привязка столбца таблицы к QS-параметру сбрасывается (высвобождение необходимых ресурсов)
7	Удаление синонима	Синоним снова удаляется (высвобождение необходимых ресурсов)

Синоним представляет единственную альтернативу для нужного абсолютного пути к файлу. Ввод относительного пути к файлу невозможен.

Нижеприведённая программа показывает ввод абсолютного пути к файлу

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-
  \WMAT.TAB'.WMAT"                  ; привязка QS-параметра
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-
  \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"    ; определение поиска
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1        ; выполнение поиска
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1     ; завершение транзакции
5 SQL BIND QS 1800                  ; удаление привязки параметра
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

24

Графическое программирование

24.1 Основы

Применение

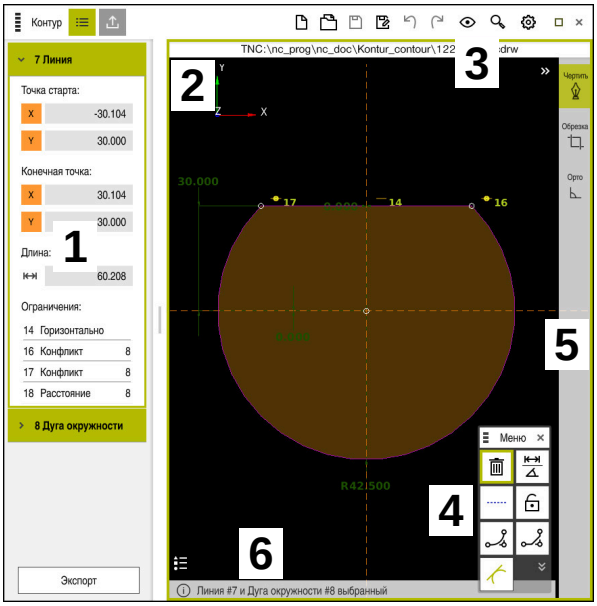
Графическое программирование предлагает альтернативу обычному текстовому программированию. Вы можете создать 2D-эскиз с помощью прямых и дуг и использовать его для генерирования контура в диалоге открытым текстом. Вы также можете импортировать существующие контуры из управляющей программы в рабочее пространство **Контурная графика** и редактировать их графически.

Вы можете использовать графическое программированием самостоятельно на отдельной вкладке или в виде отдельного рабочего пространства **Контурная графика**. Если вы используете графическое программирование как отдельную вкладку, то вы не можете открыть в этой вкладке никакие другие рабочие области режима работы **Программирование**.

Описание функций

Рабочее пространство **Контурная графика** доступно в режиме работы **Программирование**.

Разделение экрана



Структура экрана рабочего пространства **Контурная графика**

Рабочее пространство **Контурная графика** содержит следующие области:

1 Область информации об элементе
2 Область чертежа
3 Строка заголовка
4 Функции рисования
5 Строка инструментов
6 Информационная панель

Элементы управления и жесты в графическом программировании

В графическом программировании вы можете создать 2D-эскиз, используя различные элементы.

Дополнительная информация: "Первые шаги в графическом программировании", Стр. 1476

В графическом программировании доступны следующие элементы:

- Линия
- Дуга окружности
- Конструктивная точка
- Конструктивная линия
- Конструктивная окружность
- Фаска
- Скругление

Жесты

В дополнение к жестам, доступным специально для графического программирования, вы также можете использовать в графическом программировании различные общие жесты.

Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100

Символ	Жест	Значение
	Нажатие	Выбор точки или элемента
	Удерживание	Добавление конструктивной точки
	Прокрутка двумя пальцами	Смещение чертежа
	Построение прямого элемента	Добавление элемента **Линия**
	Построение кругового элемента	Добавление элемента **Дуга окружности**

Символы строка заголовка

Строка заголовка рабочей области **Контурная графика** показывает наряду с символами, доступным только для графического программирования, также общие символы интерфейса управления.

Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108

Система ЧПУ отображает следующие символы в строке заголовка:

Символ или сочетание клавиш	Значение
	**Параметры файла**
 CTRL+N	**Отменить контур**
 CTRL+O	**Открыть файл**
	**Настройки вида**
	**Показать размеры**
	**Показать ограничения**
	**Показать базовые оси**
	Меню предустановленных видов
	**Включить заданную чертёжную область** С помощью этой функции система ЧПУ показывает заданные размеры области рисования. Вы можете определить размер области рисования в настройках контура. **Дополнительная информация:** "Окно Настройки контура", Стр. 1468
	**Включить выбранный элемент**
	**Включить нарисованные элементы в чертёжную область**
	Открыть окно **Настройки контура** **Дополнительная информация:** "Окно Настройки контура", Стр. 1468

Возможные цвета

Система ЧПУ отображает элементы следующими цветами:

Символ	Значение
	Элемент Нарисованный элемент с неполными размерами, система ЧПУ показывает оранжевым и сплошным цветом.
	Конструктивный элемент Нарисованные элементы можно переключать на конструктивные элементы. Вы можете использовать конструктивные элементы, чтобы получить дополнительные точки для создания вашего эскиза. Система ЧПУ показывает конструктивные элементы синим пунктиром.
	Опорная ось Отображаемые опорные оси образуют декартову систему координат. Размеры в редакторе контуров начинаются из пересечения опорных осей. При экспорте данных контура пересечение базовых осей соответствует точке привязки детали. Системы ЧПУ показывает опорные оси коричневым пунктиром.
	Заблокированный элемент Заблокированные элементы вы не можете редактировать. Если вы хотите отредактировать заблокированный элемент, вы должны сначала разблокировать его. Системы ЧПУ показывает заблокированные элементы красным сплошным цветом.
	Полностью образмеренный элем. Полностью образмеренные элементы система ЧПУ отображает темно-зеленым цветом. Вы не можете прикрепить дополнительные ограничения или размеры к элементу с полными размерами, иначе элемент будет перегружен.
	Элемент контура Элементы контура между **начальной точкой** и **конечной точкой** система ЧПУ показывает в меню **Экспорт** как зеленые сплошные элементы.

Символы на панели рисования

Система ЧПУ показывает на панели рисования следующие символы:

Символ или сочетание клавиш	Обозначение	Значение
	**Направление фрезерования**	Выбранное **Направление фрезерования** определяет, выводятся ли заданные элементы контура по часовой или против часовой стрелки.
	**Удалить**	Удаляет все выбранные элементы
	**Изменить подпись**	Переключает отображение между линейными и угловыми размерами.
	Переключить конструкционный элемент	Эта функция преобразует элемент в конструктивный элемент. Конструктивные элементы не могут быть выведены при экспорте контура.
	**Заблокировать элемент**	Когда отображается этот символ, выбранный элемент заблокирован для редактирования. Если вы выберете символ, элемент будет разблокирован.
	**Разблокировать элемент**	Когда отображается этот символ, выбранный элемент разблокирован для редактирования. Если вы выберете этот символ, элемент будет заблокирован.
	**Установка нулевой точки**	Эта функция смещает выбранную точку в начало системы координат. Все остальные нарисованные элементы также смещаются с учетом заданных расстояний и размеров. Функция **Установка нулевой точки** может привести к пересчету существующих ограничений.
	**Скругление углов**	Добавляет скругление
	**Фаска**	Добавляет фаску
	Конфликт	Эта функция устанавливает для двух отмеченных точек ограничение **Конфликт**. При использовании этой функции выбранные точки двух элементов соединяются. Слово коинсиденция означает совпадение.
	Вертикально	Эта функция устанавливает для отмеченного элемента **Линия** ограничение **Вертикально**. Вертикальные элементы автоматически становятся вертикальными.
	Горизонтально	Эта функция устанавливает для отмеченного элемента **Линия** ограничение **Горизонтально**. Горизонтальные элементы автоматически выравниваются.
	**Перпендикулярно**	Эта функция устанавливает для двух отмеченных элементов типа **Линия** ограничение **Перпендикулярно**. Перпендикулярные элементы находятся по углом 90°.

Символ или сочетание клавиш	Обозначение	Значение
	**Параллельно**	Эта функция устанавливает для двух отмеченных элементов типа **Линия** ограничение **Параллельно**. Когда вы применяете эту функцию, угол двух линий будет скорректирован. Сначала система ЧПУ проверяет наличие ограничений, например, **Горизонтально**. Поведение с ограничениями: ■ Если есть ограничение, то **Линия** без ограничений выравнивается по **Линия** с ограничениями. ■ Если обе линии имеют ограничения, то функция не может быть применена. Размеры переопределены. ■ При отсутствии ограничений порядок выбора является решающим. Вторая выбранная **Линия** будет выровнена по первой выбранной **Линия**.
	Равно	Эта функция устанавливает для двух отмеченных элементов ограничение **Равно**. Если вы примените эту функцию, размер, например, длина или диаметр двух элементов, будет одинаковый. Сначала система ЧПУ проверяет наличие ограничений, например, одна определённая длина. Поведение с ограничениями: ■ Если есть ограничение, то элемент без ограничений приравнивается к элементу с ограничениями. ■ Если оба элемента имеют соответствующие ограничения, то функция не может быть применена. Размеры переопределены. ■ Если ограничений нет, то система ЧПУ формирует среднее из заданных**Дуга окружности**значений размеров.
	**По касательной**	Эта функция устанавливает для двух отмеченных элементов типов **Линия** и **Дуга окружности** или **Дуга окружности** и **Дуга окружности** ограничение **По касательной**. При использовании этой функции дуги и линии смещаются. После смещения затронутые элементы соприкасаются ровно в одной точке и образуют тангенциальный переход.
	**Симметрия**	Эта функция устанавливает для отмеченного элемента типа **Линия** и двух отмеченных точек других конструкционных элементов ограничение **Симметрия**. Когда вы используете эту функцию, система ЧПУ позиционирует расстояние между двумя точками симметрично выбранной линии. Если вы впоследствии измените расстояние для одной из точек, другая точка автоматически адаптируется к изменению.
	**Точка на элементе**	Эта функция устанавливает ограничение для отмеченного элемента и точки другого отмеченного элемента **Точка на элементе**. Когда вы применяете эту функцию, выбранная точка будет перемещена к выбранному элементу.
	**Легенда**	С помощью этой функции вы можете показать или скрыть легенду с объяснением всех элементов управления.

Символ или сочетание клавиш	Обозначение	Значение
CTRL+D	**Чертить**	Чтобы избежать случайного рисования элементов при перемещении чертежа, вы можете отключить режим рисования. Режим рисования остается отключенным до тех пор, пока вы не включите его снова. Если вы выключите режим рисования, система ЧПУ подсветит экранную клавишу зеленым цветом.
CTRL+T	**Обрезка**	Если несколько элементов перекрываются, то вы можете в режиме **Обрезка** обрезать элемент до следующего граничащего элемента. Режим **Обрезка** активен до тех пор, пока вы не отключите его снова. Когда функция активна, система ЧПУ подсвечивает экранную клавишу зеленым цветом.
	Орто	С помощью этой функции вы можете рисовать только прямоугольные линии. Система ЧПУ не позволяют использовать наклонные линии или дуги окружности. Когда функция активна, система ЧПУ подсвечивает экранную клавишу зеленым цветом.
CTRL+A	**Выделить всё**	С помощью функции **Выбрать все** вы можете отметить все нарисованные элементы одновременно.

Окно Настройки контура

Окно **Настройки контура** содержит следующие разделы:

- **Общие сведения**
- **Чертить**
- **Экспорт**

Раздел Общие сведения

Раздел **Общие сведения** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Плоскость	Вы выбираете, с помощью выбора комбинации осей, какую в какой плоскости рисовать. Доступные плоскости: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Программирование диаметра	С помощью переключателя вы выбираете, должны ли токарные контуры, начерченные в плоскостях XZ и YZ, при экспорте интерпретироваться как размеры радиуса или диаметра.
Ширина зоны рисования	Размер области рисования по умолчанию по ширине
Высота зоны рисования	Размер области рисования по умолчанию по высоте
Кол.мест по.зап.	Количество знаков после запятой при назначении размеров

Раздел Чертить

Раздел **Чертить** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Радиус скругления	Размер по умолчанию для добавленного радиуса скругления
Длина фаски	Размер по умолчанию для добавленной фаски
Размер окружности поиска	Размер окружности поиска при выборе элементов

Раздел Экспорт

Раздел **Экспорт** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Вывод окружностей	Вы выбираете, будут ли дуги окружности выведены как **CC** и **C** или **CR**.
Вывод RND	С помощью переключателя вы выбираете, экспортировать ли нарисованные с помощью функции **RND** скругления, также как **RND** в управляющую программу.
Вывод CHF	С помощью переключателя вы выбираете, экспортировать ли нарисованные с помощью функции **CHF** фаски, также как **CHF** в управляющую программу.

24.1.1 Создание нового контура

Для создания нового контура выполните следующее:



- Выберите режим работы **Программирование**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



- Выберите **Новый контур**
- > Система ЧПУ откроет контур в новой вкладке.

24.1.2 Блокировка и разблокировка элементов

Если вы хотите защитить элемент от настроек, то вы можете заблокировать его. Заблокированный элемент нельзя изменить. Если вы хотите настроить заблокированный элемент, то вы должны сначала разблокировать элемент.

Для блокировки и разблокировки элемента в графическом программировании выполните следующее:

- Выберите отрисованный элемент



- Выберите функцию **Заблокировать элемент**
- > Система ЧПУ блокирует элемент.
- > Система ЧПУ выделяет заблокированный элемент красный цветом.



- Выберите функцию **Разблокировать элемент**
- > Система ЧПУ разблокирует элемент.
- > Выбранный выделит разблокированный элемент желтый цветом.

Рекомендации

- Перед рисованием определите **Настройки контура**.
  Дополнительная информация: "Окно Настройки контура", Стр. 1468
- Выполняйте простановку размеров каждого элемента сразу после рисования. Если вы проставляете размеры только после рисования всего контура, контур может непреднамеренно сместиться.
- Вы можете применять ограничения к нарисованным элементам. Чтобы излишне не усложнять конструирование, работайте только с необходимыми ограничениями.
  Дополнительная информация: "Символы на панели рисования", Стр. 1466
- Если вы выбираете элементы контура, система ЧПУ подсвечивает элемент в строке меню зелёным.

Определения

Тип файла	Определение
H	Управляющая программа в диалоге открытым текстом
TNCDRW	Контурный файл HEIDENHAIN

24.2 Импорт контуров в графическое программирование

Применение

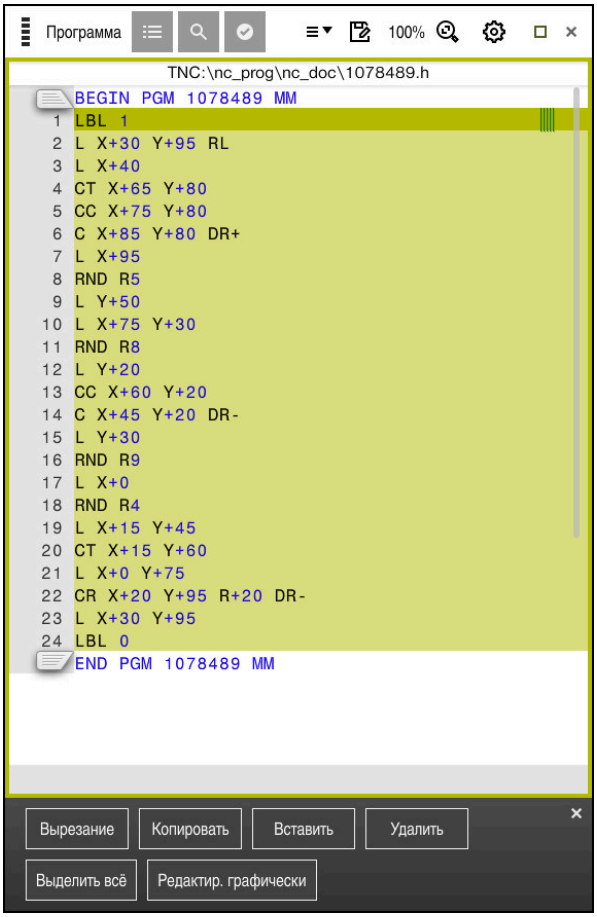
С помощью рабочего пространства **Контурная графика** можно не только создавать новые контуры, но и импортировать контуры из существующих управляющих программ и, при необходимости редактировать их графически.

Условия

- Максимум 200 кадров программы
- Без циклов
- Без движений подвода и отвода
- Без прямых **LN** (опция #9)
- Без технологических данных, например, подачи или дополнительные функции
- Никаких перемещений осей вне заданной плоскости, например, плоскости XY

Если вы попробуете импортировать неразрешённый кадр программы в графическое программирование, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Описание функций



Контур для импорта из управляющей программы

В графическом программировании все контуры состоят исключительно из линейных или круговых элементов с абсолютными декартовыми координатами.

Система ЧПУ преобразует следующие функции траектории при их импорте в рабочее пространство **Контурная графика**:

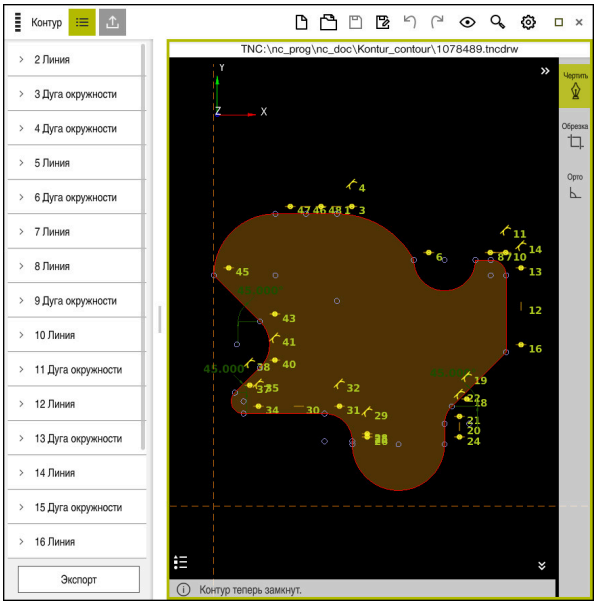
- Круговая интерполяция **CT**

  Дополнительная информация: "Круговая интерполяция CT", Стр. 333
- Кадры программы с полярными координатами

  Дополнительная информация: "Полярные координаты", Стр. 317
- Кадры программы с инкрементальным заданием

  Дополнительная информация: "Инкрементальный ввод", Стр. 319
- Программирование свободного контура **FK**

24.2.1 Импорт контуров



Импортированный контур

Импортируйте контуры из управляющей программы следующим образом:

- ▶ Выберите режим работы **Программирование**
- ▶ Откройте существующую управляющую программу содержащую контур
- ▶ Найдите контур в управляющей программе
- ▶ Удерживайте палец на первом кадре программы контура
- > Система ЧПУ откроет контекстное меню.
- ▶ Выберите **Маркировать**
- > Система ЧПУ покажет две стрелки.
- ▶ Выберите нужную область с помощью маркировочных стрелок
- ▶ Выберите **Редакт. контура**
- > Система ЧПУ откроет выделенную область контура в рабочем пространстве **Контурная графика**.

Рекомендации

- Вы можете задать в окне **Настройки контура**, интерпретируются ли размеры токарных контуров в плоскости XZ или плоскости YZ как размеры радиуса или диаметра.

  Дополнительная информация: "Окно Настройки контура", Стр. 1468
- Если вы используя функцию **Редакт. контура** импортировали контур в графическое программирование, то все элементы изначально заблокированы. Прежде чем приступить к настройке элементов, вам необходимо их разблокировать.

  Дополнительная информация: "Блокировка и разблокировка элементов", Стр. 1469
- После импорта вы можете графически редактировать и экспортировать контуры.

  Дополнительная информация: "Первые шаги в графическом программировании", Стр. 1476

  Дополнительная информация: "Экспорт контуров из графического программирования", Стр. 1473

24.3 Экспорт контуров из графического программирования

Применение

С помощью столбца **Экспорт** вы можете экспортировать вновь созданные или графически отредактированные контуры в рабочем пространстве **Контурная графика**.

Смежные темы

- Импорт контуров

  Дополнительная информация: "Импорт контуров в графическое программирование", Стр. 1470
- Первые шаги в графическом программировании

  Дополнительная информация: "Первые шаги в графическом программировании", Стр. 1476

Описание функций

Столбец **Экспорт** предлагает следующие функции:

- **Начальная точка контура**

  С помощью этой функции вы устанавливаете **Начальная точка контура** контура. Вы можете **Начальная точка контура** либо установить графически, либо ввести значение оси. Если вы вводите значение оси, то система ЧПУ автоматически определяет значение второй оси.

- **Конечная точка контура**

  С помощью этой функции вы устанавливаете **Конечная точка контура** контура. **Конечная точка контура** вы можете задать таким же способом, как и **Начальная точка контура**.

- **Инверт. направление**

  С помощью этой функции можно изменить направление программирования контура.

- **Генерировать кадры**

  С помощью этой функции вы экспортируете контур как управляющую программу или подпрограмму. Система ЧПУ может экспортировать только определенные функции траектории. Все сгенерированные контуры содержат абсолютные декартовы координаты.

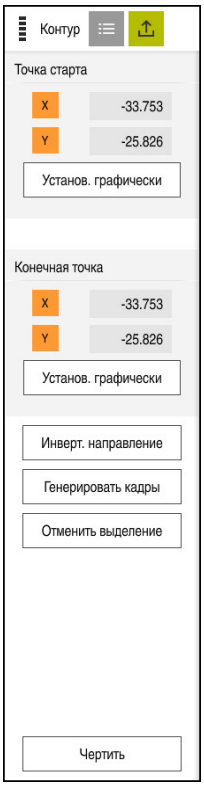
  Дополнительная информация: "Окно Настройки контура", Стр. 1468

  Редактор контуров может генерировать следующие функции траектории:

  - Прямая **L**
  - Центр окружности **CC**;
  - Круговая интерполяция **C**
  - Круговая интерполяция **CR**
  - Радиус **RND**
  - Фаска **CHF**

- **Отменить выделение**

  С помощью этой функции можно отменить маркирование контура.

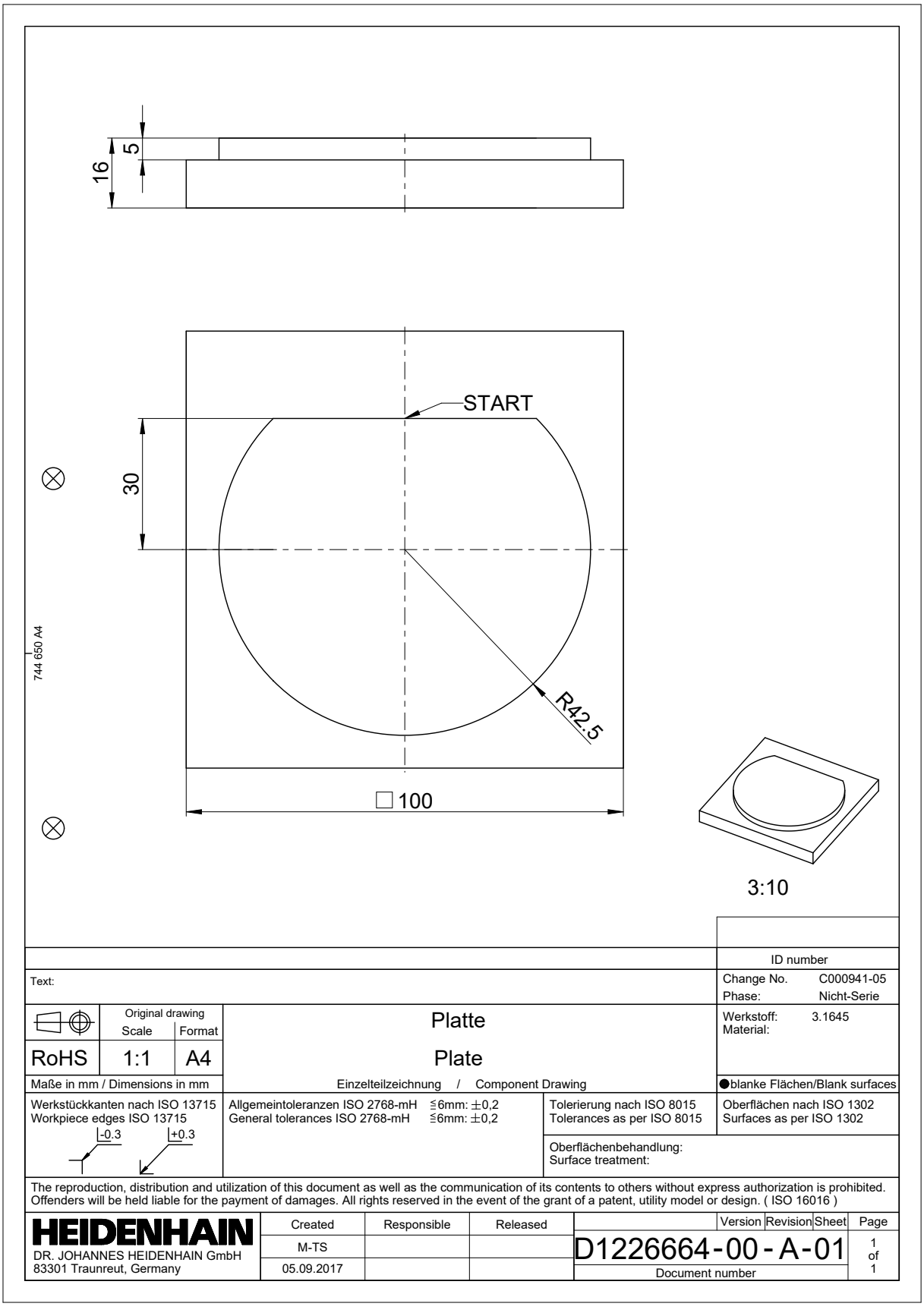


Рекомендации

- Вы можете с помощью функций **Начальная точка контура** и **Конечная точка контура** также захватывать частичные области нарисованных элементов и генерировать из них контур.
- Вы можете сохранить нарисованные контуры с типом файла ***.tncdrw** в системе ЧПУ.

24.4 Первые шаги в графическом программировании

24.4.1 Пример задачи D1226664



24.4.2 Нарисовать пример контура

Для рисования представленного контура выполните следующее:

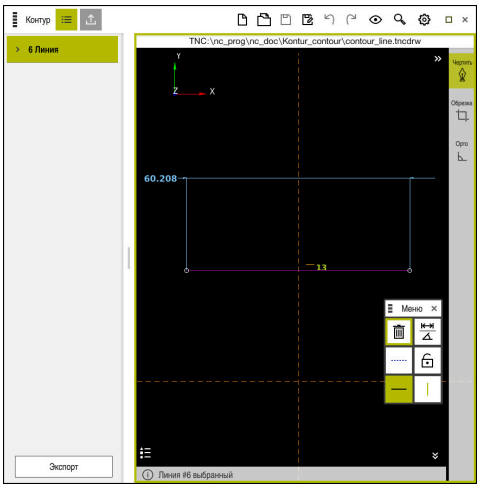
- Создайте новый контур

  Дополнительная информация: "Создание нового контура", Стр. 1469
- Задайте **Настройки контура**

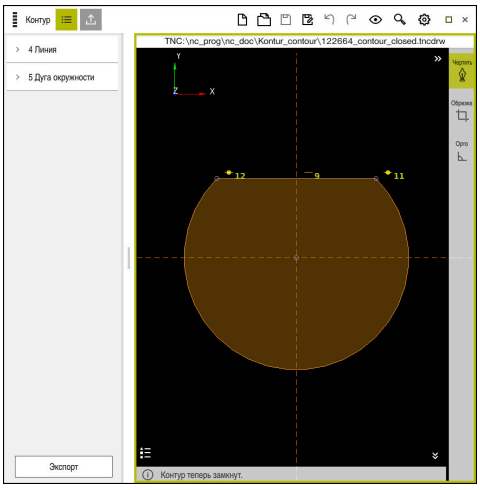
> В окне **Настройки контура** вы можете определить основные настройки для рисования. В этом примере вы можете использовать настройки по умолчанию.

Дополнительная информация: "Окно Настройки контура", Стр. 1468

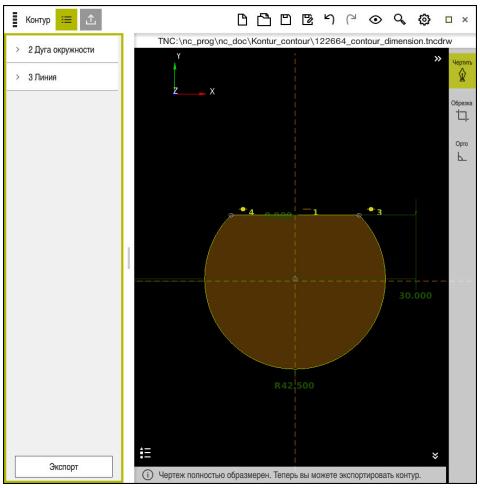
- Нарисуйте горизонтальную **Линия**
- Выберите конечную точку нарисованной линии
- > Система ЧПУ показывает расстояние X и Y от линии до центра.
- Введите расстояние по оси Y до центра, например, **30**
- > Система ЧПУ позиционирует линию в соответствии с заданным условием.
- Нарисуйте **Дуга окружности** от конечной точки линии до другой конечной точки
- > Система ЧПУ отобразит выбранный замкнутый контур желтый цветом.
- Выберите центр дуги
- > Система ЧПУ покажет координаты центра дуги по **X** и **Y**.
- Введите для координат X и Y центра дуги окружности **0**
- > Система ЧПУ сместит контур.
- Выберите нарисованную дугу окружности
- > Система ЧПУ покажет текущее значение радиуса дуги.
- Введите радиус **42.5**
- > Система ЧПУ изменит радиус дуги окружности.
- > Контур задан полностью.



Нарисованная линия



Замкнутый контур



Образмеренный контур

24.4.3 Экспорт нарисованного контура

Для экспортирования нарисованного контура выполните следующее:

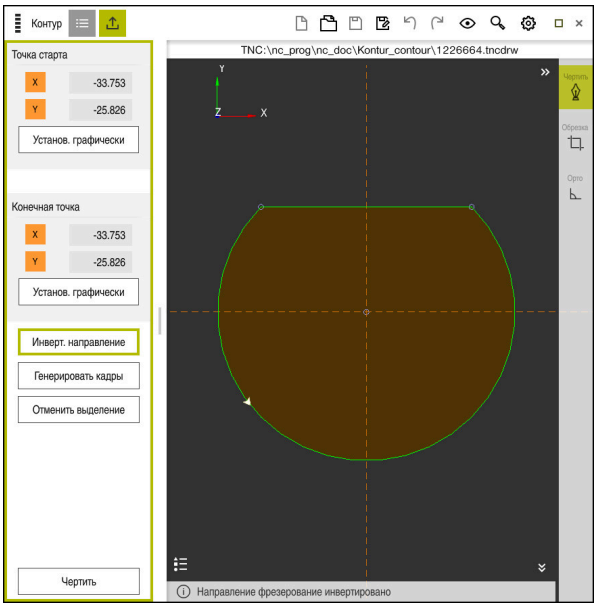
- Рисовать контур



- Выберите столбец **Экспорт**
- > Система ЧПУ покажет столбец **Экспорт**.
- Выберите в области **Начальная точка контура Установ. графически**
- Выберите начальную точку на нарисованном контуре
- > Система ЧПУ покажет координаты выбранной начальной точки, отмеченный контур и направление программирования.

> Вы можете изменить направление программирования контура с помощью функции **Инверт. направление**.

- Выберите функцию **Генерировать кадры**
- > Система ЧПУ сгенерирует контур на основе заданных данных.



Выбранный элемент контура в столбце **Экспорт** с заданным **Направление фрезерования**

25

Открытие CAD-файлов с помощью CAD-Viewer

25.1 Основы

Применение

С помощью **CAD-Viewer** вы можете открывать следующие стандартные форматы данных САПР непосредственно в системе:

Файл	Тип	Формат
Step	.STP и .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS и .IGES	■ Версия 5.3
DXF	.DXF	■ R10 до 2015
STL	.stl и STL	■ Бинарный ■ Ascii

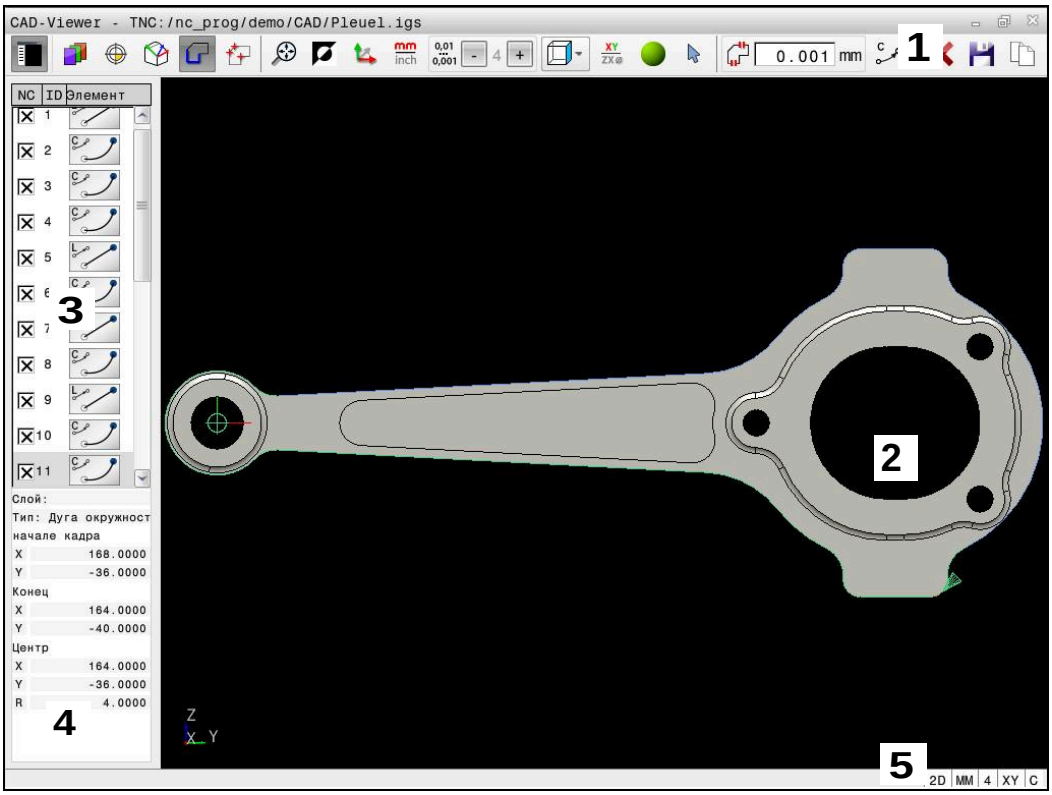
CAD-Viewer работает как отдельное приложение на третьем экране ЧПУ.

Смежные темы

- Создание 2D-эскизов на система ЧПУ
  Дополнительная информация: "Графическое программирование", Стр. 1461

Описание функций

Разделение экрана



CAD-файл открыт в **CAD-Viewer**

CAD-Viewer содержит следующие области:

1 Строка меню

Дополнительная информация: "Значки строки меню", Стр. 1483

2 Окно графики

В окне графики система ЧПУ показывает CAD модель.

3 Окно отображения списка

В окне просмотра списка система ЧПУ показывает информацию об активной функции, например, доступные слои или положение точки привязки детали.

4 Окно информации об элементе

Дополнительная информация: "Окно информации об элементе", Стр. 1485

5 Строка состояния

В строке состояния система ЧПУ показывает активные настройки.

Значки строки меню

Строка меню содержит следующие значки:

Символ	Функция
	**Отобразить боковую панель** Показать или скрыть окно просмотра списка

Символ	Функция
	**Показать слой** Показать слои в окне просмотра списка **Дополнительная информация:** "Слой", Стр. 1486
	**Начало координат** Назначение координат опорной точки заготовки
	Координата точки привязки заготовки установлена Удалить заданную точку привязки заготовки
	**Дополнительная информация:** "Точка привязки детали в CAD-модели", Стр. 1487
	**Плоскость** Установка нулевой точки
	Нулевая точка установлена **Дополнительная информация:** "Нулевая точка детали в CAD-модели", Стр. 1490
	**Контур** Выбрать контур (опция #42) **Дополнительная информация:** "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)", Стр. 1492
	**Позиции** Выбрать позиции отверстий (опция #42) **Дополнительная информация:** "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)", Стр. 1492
	**3D сетка** Создать сетку поверхности (опция #152) **Дополнительная информация:** "Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)", Стр. 1501
	**Отобразить всё** Масштабирование изображения до предельного размера
	**Инверсия цвета** Переключение фона (черный или белый)
	Переключение между 2D и 3D режимами
	Настройка выходной единицы измерения: мм или дюймы. **Дополнительная информация:** "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)", Стр. 1492

Символ	Функция
0,01 ... 0,001	**Количество знаков после запятой** Выбрать разрешение Разрешение определяет количество десятичных знаков и количество позиций при линеаризации. **Дополнительная информация:** "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)", Стр. 1492 По-умолчанию: 4 разряда после запятой для единиц измерения в **мм** и 5 разрядов после запятой для единиц измерения в **дюймах**
	**Установить перспективу** Переключение между различными видами модели, например, **Сверху**
XY	**Оси** Выбор плоскости обработки ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** В плоскости редактирования **ZXØ** можно выбирать токарные контуры (опция #50). Если вы сохраняете контур или позиции, то система ЧПУ выдает управляющую программу в выбранной плоскости обработки. **Дополнительная информация:** "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)", Стр. 1492
	Переключение между твердотельным и каркасным представление 3D-модели
	Режим выбора, добавления или удаления элементов контура Иконка показывает текущий режим. Щелчок по значку активирует следующий режим. **Дополнительная информация:** "Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)", Стр. 1492
	
	Обратно

Окно информации об элементе

В окне информации об элементе система ЧПУ показывает следующую информацию о выбранном элементе CAD файла:

- Принадлежащий слой
- Тип элемента
- Тип точка:
  - Координаты точки
- Тип линия:

  - Координаты начальной точки
  - Координаты конечной точки
- Тип дуга или окружность:
  - Координаты начальной точки
  - Координаты конечной точки
  - Координаты центра
  - Радиус

Слой

CAD-файлы, как правило, содержат несколько слоев (уровней). С помощью технологии послойного построения конструктор группирует разнообразные элементы (например, сам контур заготовки, размеры, вспомогательные и конструктивные линии, штриховки и тексты надписей).

CAD-файл, предназначенный для обработки, должен содержать не менее одного слоя. Система ЧПУ автоматически помещает элементы, которые не принадлежат слоям, в слой anonym.

С помощью символа **Показать слой** система ЧПУ показывает все слои файла в окне представления списка. Вы можете показывать и скрывать отдельные слои с помощью флажка перед названием.

Когда вы открываете CAD файл в **CAD-Viewer**, то отображаются все существующие слои.

Если скрыть лишние слои, графика станет более читаемой.

Рекомендации

- Система ЧПУ не поддерживает двоичный формат DXF. DXF-файл следует сохранить в CAD-программе в формате ASCII.
- Перед загрузкой в систему ЧПУ следует убедиться в том, что имя файла содержит только разрешенные символы.

  Дополнительная информация: "Разрешенные символы", Стр. 1170
- Когда вы выбираете слой в окне представления списка, вы можете использовать клавишу пробела для включения и выключения слоя.

25.2 Точка привязки детали в CAD-модели

Применение

Нулевая точка чертежа CAD файла не всегда расположена таким образом, чтобы ее можно было использовать в качестве точки привязки детали. Поэтому в системе ЧПУ предусмотрена функция, позволяющая щелчком мыши по соответствующему элементу переместить нулевую точку чертежа в другое место, если это является целесообразным. Дополнительно можно задавать направление системы координат.

Смежные темы

- Точки привязки на станке

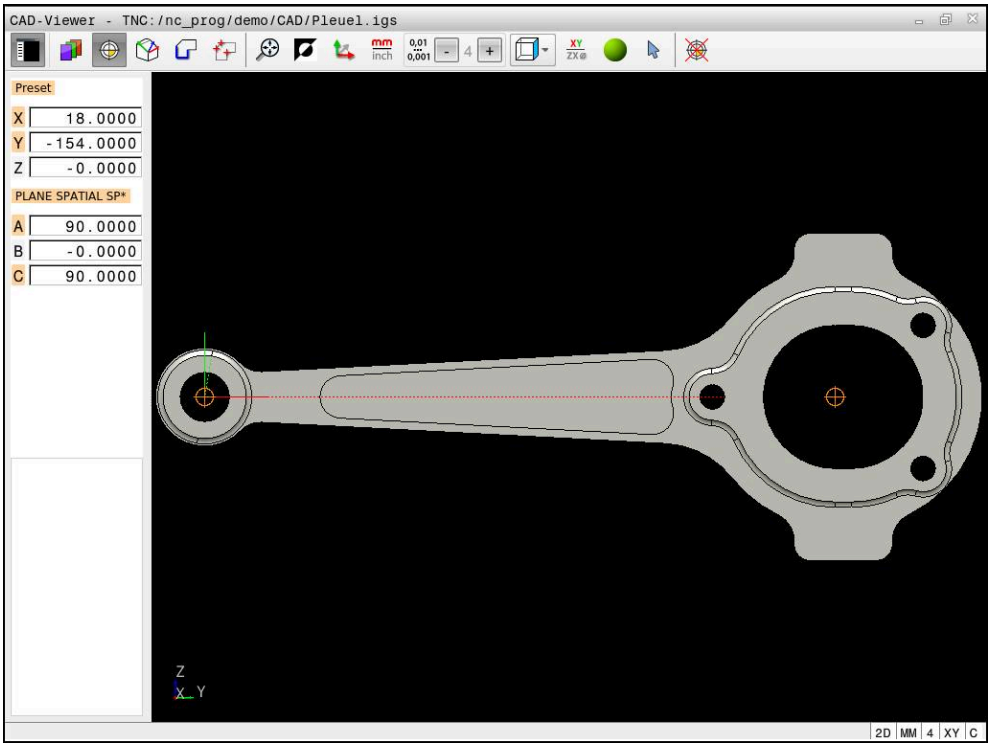
  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Описание функций

Когда вы выбираете символ **Начало координат**, система ЧПУ показывает следующую информацию в окне просмотра списка:

- Расстояние между заданной точкой привязки и нулевой точкой чертежа
- Ориентацию системы координат относительно чертежа

Система ЧПУ выделяет значения отличные от 0 оранжевым цветом.



Точка привязки детали в CAD-модели

Вы можете установить контрольную точку в следующих местах:

- Путем прямого числового ввода в окне списка
- Для прямых линий:
  - Начальная точка
  - Центр
  - Конечная точка
- Для дуг:
  - Начальная точка
  - Центр
  - Конечная точка
- Для окружностей:
  - На переходе квадрантов
  - В центре
- В точках пересечения:
  - Двух прямых, даже если точка пересечения лежит на продолжении соответствующих прямых
  - Прямой и дуги окружности
  - Прямой и окружности
  - Двух окружностей или дуг

Если вы установили точка привязки детали, то система ЧПУ показывает в строке меню символ **Начало координат** с желтым квадрантом.

В NC-программе точка привязки и опциональное направление в виде комментария начинаются с **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Точку привязки можно изменять также и после выбора контура. Система ЧПУ рассчитывает фактические данные контура при сохранении его в программе контура.

25.2.1 Установка точки привязки детали или нулевой точки детали и выравнивание системы координат

- Следующие инструкции относятся к работе с мышью. Вы также можете использовать сенсорные жесты для выполнения этих шагов.

  Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100
- Следующее содержание также применимо к нулевой точке детали. В этом случае вначале выберите символ **Плоскость**.

Установка точки привязки детали или нулевой точки детали на отдельном элементе

Для установки точки привязки детали на отдельном элементе выполните следующее:

- ▶ Выберите **Начало координат**
- ▶ Установите курсор на желаемый элемент
- > Если вы используете мышь, система ЧПУ показывает выбираемые точки привязки для элемента с помощью серых символов.
- ▶ Кликните на символ в нужном месте
- > Система ЧПУ установит точку привязки детали в выбранном положении. Система ЧПУ окрасит символ в зеленый цвет.
- ▶ При необходимости, выровняйте систему координат

Установка точки привязки детали или нулевой точки детали на пересечении двух элементов

Вы можете установить точку привязки детали на пересечении прямых линий, полных окружностей и дуг.

Для установки точки привязки детали на пересечении двух элементов выполните следующее:



- ▶ Выберите **Начало координат**
- ▶ Кликните на первый элемент
- > Система ЧПУ выделит элемент цветом.
- ▶ Кликните по второму элементу
- > Система ЧПУ установит точку привязки детали в точке пересечения обоих элементов. Система ЧПУ отметит точку привязки детали зеленым символом.
- ▶ При необходимости, выровняйте систему координат



- В случае нескольких возможных точек пересечения система ЧПУ выбирает ближайшую к отмеченной щелчком мыши точке второго элемента.
- Если два элемента не имеют прямой точки пересечения, система ЧПУ автоматически рассчитывает точку пересечения, продолжая элемент.
- Если ЧПУ не может рассчитать ни одной точки пересечения, выделение ранее выбранного элемента снимается.

Выравнивание системы координат

Для выравнивания системы координат должны быть соблюдены следующие требования:

- Установлена точка привязки
- Присутствуют элементы, примыкающие к контрольной точке, которые можно использовать для желаемой ориентации

Для выравнивания системы координат выполните следующее:

- ▶ Выберите элемент в положительном направлении оси X
- > Система ЧПУ выровняет направление оси X.
- > Система ЧПУ изменит угол **C** в окне представления списка.
- ▶ Выберите элемент в положительном направлении оси Y
- > Система ЧПУ выровняет направление осей Y и Z.
- > Система ЧПУ изменит углы **A** и **C** в окне просмотра списка.

25.3 Нулевая точка детали в CAD-модели

Применение

Нулевая точка детали не всегда позволяет обрабатывать всю деталь целиком. Поэтому в системе ЧПУ предусмотрена функция, позволяющая определить новую нулевую точку и наклон.

Смежные темы

- Точки привязки на станке

  Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

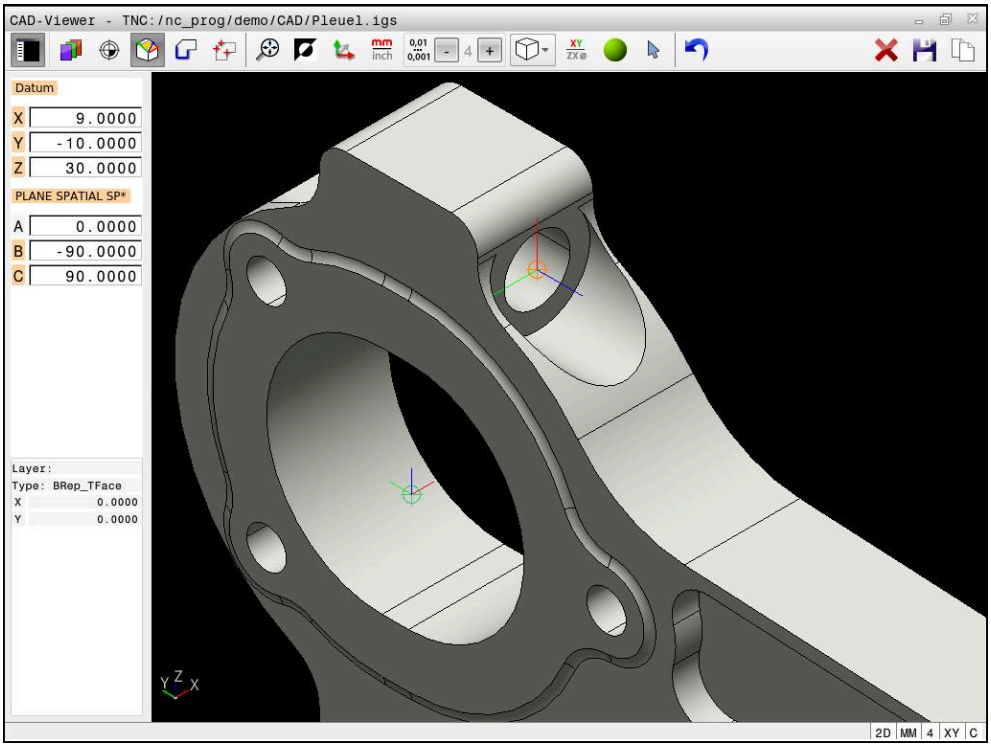
Описание функций

Когда вы выбираете символ **Плоскость**, система ЧПУ показывает следующую информацию в окне просмотра списка:

- Расстояние между установленной нулевой точкой и точкой привязки детали
- Ориентация системы координат

Вы можете установить заданную нулевую точку детали, а также переместить дополнительно сместить её, введя значения непосредственно в окне просмотра списка.

Система ЧПУ выделяет значения отличные от 0 оранжевым цветом.



Нулевая точка детали для наклонной обработки

Нулевую точку с направлением системы координат вы можете задать там же, где и точку привязки.

Дополнительная информация: "Точка привязки детали в CAD-модели", Стр. 1487

Когда вы установили нулевую точку детали, то система ЧПУ показывает в строке меню символ **Плоскость** с желтой плоскостью.

Дополнительная информация: "Установка точки привязки детали или нулевой точки детали и выравнивание системы координат", Стр. 1489

В управляющей программе вводится нулевая точка с помощью функции **TRANS DATUM AXIS**, а ее опциональное направление вставляется в виде кадра УП или комментария посредством **PLANE VECTOR**.

Если задается только одна нулевая точка и ее направление, то система ЧПУ добавляет функции в виде кадра УП в управляющую программу.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Если дополнительно выбираются контуры или точки, система ЧПУ добавляет функции в качестве комментария в управляющую программу.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

25.4 Передача контуров и позиций в управляющую программу с помощью CAD Import (опция #42)

Применение

CAD-файлы могут быть открыты непосредственно в ЧПУ, чтобы импортировать из них контуры или позиции обработки. Их также можно сохранить в качестве программ в диалоге открытым текстом или в качестве файлов точек. Программы в диалоге открытым текстом, получаемые при выборе контура, отрабатываются также системами ЧПУ более ранних версий, так как программы контура в стандартной конфигурации содержат только кадры **L** и **CC**/**C**.

Смежные темы

- Использование таблицы точек
  Дополнительная информация: "Таблицы точек", Стр. 378

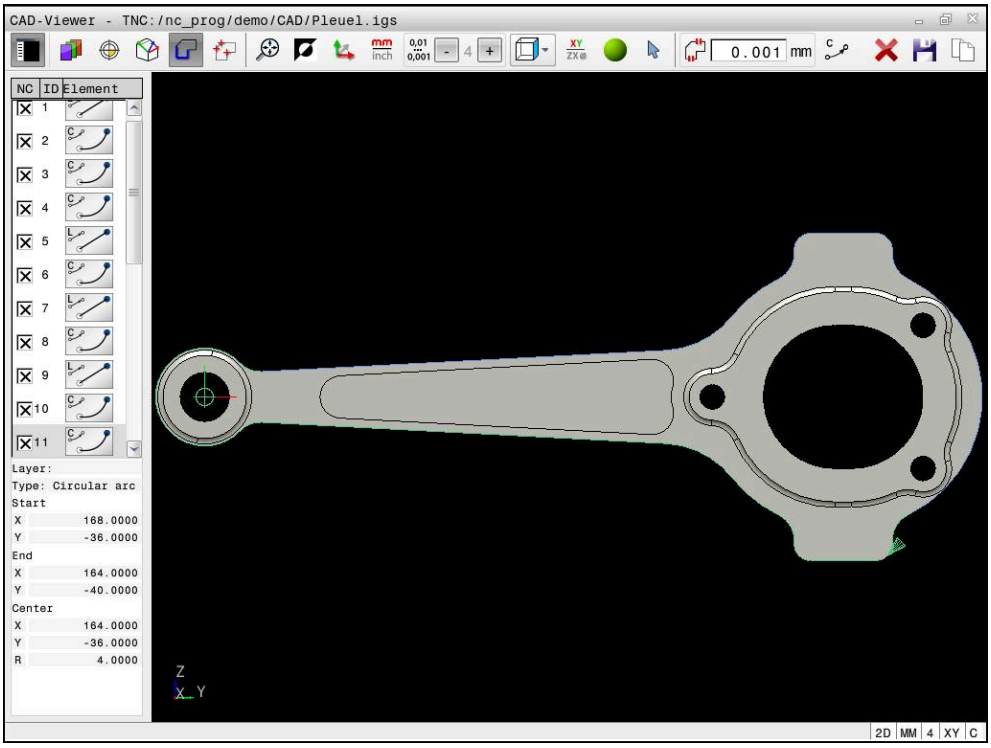
Условие

- Опция программного обеспечения #42 CAD Import

Описание функций

Чтобы выбранный контур или точки обработки напрямую передать в управляющую программу, используйте буфер обмена системы ЧПУ. Вы также можете использовать буфер обмена для переноса содержимого в дополнительные приложения, например, **Leafpad** или **Gnumeric**.

Дополнительная информация: "Открытие файлов с помощью приложений", Стр. 2154



CAD модель с выделенным контуром

Символы в CAD Import

При CAD Import система ЧПУ показывает в строке меню следующие дополнительные функции:

Символ	Функция
	**Удалить весь список**
	**Сохранить всё содержимое списка в файл**
	**Скопировать всё содержимое списка в буфер обмена**
	**Настройка допуска перехода** допуском определяется расстояние, на котором должны находиться друг от друга соседние элементы контура. С помощью допуска можно компенсировать неточности, возникшие при создании чертежа. Базовая настройка установлена на 0,001 мм
 	**C** или **CR** Режим дуг окружности определяет, выводятся ли окружности в формате C или CR в управляющую программу, например для интерполяции на боковой поверхности цилиндра.
	**Показать соединение между двумя позициями** Определяет, должна ли система ЧПУ при выборе позиций обработки отображать путь перемещения инструмента пунктирной линией
	**Применить оптимизицию пути** Система ЧПУ оптимизирует траекторию перемещения инструмента, так что создаются более короткие траектории перемещения между позициями обработки. Повторное нажатие кнопки приводит к сбросу оптимизации.
	**Найти окружности близкие к выбранному диаметру и сохранить координаты центров в список позиций** Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором можно отфильтровать отверстия (полные круги) в зависимости от их размера

Сохранение контуров

В качестве контура можно выбирать следующие элементы:

- Line segment (прямая)
- Circle (полный круг)
- Circular arc (круговой сегмент)
- Polyline (полилиния)
- Любые кривые (например, сплайны, эллипсы)

В CAD-Viewer, если активна опция № 50, можно также выбрать контуры для обработки точением. Если опция № 50 не активирована, иконка будет серой. Прежде чем выбрать контур точения, следует задать точку привязки на оси обточки. Если выбран контур точения, контур сохраняется с координатами Z и X. Кроме того, все значения X-координат на контурах точения выдаются как значения диаметра, т. е. чертежные размеры для оси X удваиваются. Все элементы контура под осью точения недоступны для выбора и отображаются серым цветом.

Линеаризация

При линеаризации контур разделяется на отдельные позиции. CAD Import создает для каждой позиции прямую линию **L**. Таким образом с помощью прямую CAD Import вы также можете сохранить контуры, которые нельзя запрограммировать с помощью функций траектории система ЧПУ, например, сплайны.

CAD-Viewer линеаризует все контуры, не лежащие в плоскости XY. Чем точнее вы зададите разрешение, тем точнее будут отображаться контуры в системе ЧПУ.

Сохранение позиций

Вы также можете сохранить позиции с помощью CAD Import, например, для сверления.

Для выбора позиций обработки имеется три возможности:

- Одиночный выбор
- Множественный выбор в пределах области
- Множественный выбор с использованием поисковых фильтров

Дополнительная информация: "Выбор позиций", Стр. 1499

Следующие типы файлов доступны для выбора:

- Таблица точек (**.PNT**)
- Программа в диалоге открытым текстом (**.H**)

При сохранении позиции обработки в программе в диалоге открытым текстом, система ЧПУ создает для каждой позиции обработки отдельный кадр линейного перемещения с вызовом цикла (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

Настройки фильтра для множественного выбора

После выделения позиций сверления с помощью быстрого выбора система ЧПУ отображает окно перехода, в котором слева находится наименьший, а справа наибольший найденный диаметр отверстия. Сенсорными кнопками под индикатором диаметра настроить диаметр отверстий таким образом, чтобы получить желаемые значения.

Доступны следующие экранные клавиши:

Иконка	Настройка фильтра наименьшего диаметра
	Показать наименьший найденный диаметр (базовая настройка)
	Показать следующий меньший найденный диаметр
	Показать следующий больший найденный диаметр
	Показать наибольший найденный диаметр. Система ЧПУ присваивает фильтру для наименьшего диаметра значение, заданное для наибольшего диаметра

Иконка	Настройка фильтра наибольшего диаметра
	Показать наименьший найденный диаметр. Система ЧПУ присваивает фильтру для наибольшего диаметра значение, заданное для наименьшего диаметра
	Показать следующий меньший найденный диаметр
	Показать следующий больший найденный диаметр
	Показать наибольший найденный диаметр (базовая настройка)

25.4.1 Выбор и сохранение контура

- Следующие инструкции относятся к работе с мышью. Вы также можете использовать сенсорные жесты для выполнения этих шагов.

  Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100
- Отмена выбора, удаление и сохранение элементов работает одинаково при принятии контуров и позиций.

Выбор контура с существующими элементами контура

Вы выбираете и сохраняете контур с существующими элементами контура следующим образом:



- Выберите **Контур**
- Поместите курсор на первый элемент контура
- Система ЧПУ покажет предлагаемое направление обхода пунктирной линией.
- При необходимости, поместите курсор в направлении другой конечной точки
- Система ЧПУ изменит предлагаемое направление обхода.
- Выберите элемент контура
- Система ЧПУ отобразит выбранный элемент контура синим цветом и пометит его в окне просмотра списка.
- Другие элементы контура система ЧПУ отобразит зеленым цветом.

> Система ЧПУ предлагает контур с наименьшим отклонением в направлении. Чтобы изменить предложенный обход контура, вы можете выбрать пути независимо от существующих элементов контура.

- Выберите последний желаемый элемент контура
- Система ЧПУ отобразит все элементы контура до выбранного элемента синим цветом и выделяет их в окне просмотра списка.



- Выберите **Сохранить всё содержимое списка в файл**
- Система ЧПУ откроет окно **Определить имя файла для прогр.контура**.
- Введите имя
- Выберите путь к месту сохранения
- Нажмите **Сохранить**
- Система ЧПУ сохранит выбранном контуры, в виде управляющей программы.

- Альтернативно вы можете с помощью значка **Скопировать всё содержимое списка в буфер обмена** скопировать всё содержимое списка в буфер обмена и вставить в существующую управляющую программу.
- Если вы держите нажатой CTRL при выборе элемента, то система ЧПУ отменяет выбор элемента для экспорта.

Выбор пути независимо от существующих элементов контура

Чтобы выбрать путь независимо от существующих элементов контура выполните следующее:



- Выберите **Контур**



- Нажмите **Выбирать**
- > Система ЧПУ меняет значок и активирует режим **Добавление**.
- Переместитесь на нужный элемент контура
- > Система ЧПУ покажет доступные для выбора точки:
  - Конечные или средние точки линии или кривой
  - Переходы квадрантов или центр окружности
  - Пересечения существующих элементов
- Выберите желаемую точку
- Выберите последующие элементы контура



Если удлиняемый/укорачиваемый элемент контура представляет собой прямую, то удлинение/укорачивание этого элемента происходит линейно. Если же удлиняемый/укорачиваемый элемент контура представляет собой дугу окружности, то удлинение/укорачивание этого элемента происходит по дуге окружности.

Сохранение контура, как определение заготовки (опция #50)

Для определения необработанной детали в токарном режиме системе ЧПУ требуется замкнутый контур.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Используйте замкнутые контуры только для определения заготовки. Во всех остальных случаях замкнутые контуры также обрабатываются вдоль оси вращения, что приводит к коллизиям.

- Выбирайте или программируйте только необходимые элементы контура, например, в пределах определения готовой детали

Чтобы выбрать замкнутый контур выполните следующее:



- Выберите **Контур**
- Выберите все необходимые элементы контура
- Выберите начальную точку первого элемента контура
- > Система ЧПУ замкнет контур.

25.4.2 Выбор позиций

- Следующие инструкции относятся к работе с мышью. Вы также можете использовать сенсорные жесты для выполнения этих шагов.

  Дополнительная информация: "Общие жесты сенсорного экрана", Стр. 100
- Отмена выбора, удаление и сохранение элементов работает одинаково при принятии контуров и позиций.

  "Выбор и сохранение контура"

Выбор по отдельности

Для выбора отдельных позиций, например, отверстий, выполните следующее:



- Выберите **Позиции**
- Установите курсор на желаемый элемент
- > Система ЧПУ покажет периметр и центр элемента оранжевым цветом.
- Выберите желаемый элемент
- > Система ЧПУ выделит выбранный элемент контура синим и отобразит его в окне просмотра списка.

Множественный выбор по области

Для выбора нескольких позиций в области выполните следующее:



- Выберите **Позиции**



- Нажмите **Выбирать**
- > Система ЧПУ меняет значок и активирует режим **Добавление**.
- Удерживая нажатой левую кнопкой мыши обозначьте область
- > Система ЧПУ откроет окно **Искать центры окружностей после диапазона диаметров** и покажет самый маленький и самый большой найденный диаметры.
- При необходимости, измените настройки фильтра
- Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ выделит все позиции выбранного диапазона диаметров и отобразит их в окне просмотра списка.
- > Система ЧПУ покажет траекторию перемещения между позициями.

Множественный выбор через поисковый фильтр

Для выбора нескольких позиций в помощью фильтра поиска выполните следующее:



- Выберите **Позиции**



- Выберите **Найти окружности близкие к выбранному диаметру и сохранить координаты центров в список позиций**
- > Система ЧПУ откроет окно **Искать центры окружностей после диапазона диаметров** и покажет самый маленький и самый большой найденный диаметры.
- При необходимости, измените настройки фильтра
- Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ выделит все позиции выбранного диапазона диаметров и отобразит их в окне просмотра списка.
- > Система ЧПУ покажет траекторию перемещения между позициями.

Рекомендации

- Выберите правильную единицу измерения, поскольку в CAD-файле отсутствует какая-либо информация об этом.
- Убедитесь, что единицы измерения управляющей программы и **CAD-Viewer** одинаковы. Элементы, которые помещаются из **CAD-Viewer** в буфер обмена не содержат никакой информации об единицах измерения.
- Система ЧПУ передает в программу контура два определения заготовки (**BLK FORM**). Первое определение содержит размеры всего CAD-файла, а второе (следовательно, активное определение) охватывает выбранные элементы контура, создавая оптимизированную величину заготовки.

Указания по сохранению контура

- Если дважды щелкнуть слой в окне списка, система ЧПУ переключится в режим переноса контура и выберет первый зарегистрированный элемент контура. Остальные элементы контура, доступные для выбора выделяются зеленым цветом. С помощью этой процедуры можно избежать ручного поиска начала контура, особенно для контуров с большим количеством коротких элементов.
- Первый элемент контура следует выбрать так, чтобы исключить возможность столкновения при подводе инструмента.
- Контур можно выбрать даже в том случае, если программист сохранил его в памяти в разных слоях.
- Установите направление обхода при выборе контура так, чтобы оно совпадало с желаемым направлением обработки.
- Выбираемые элементы контура, показанные зеленым цветом, влияют на возможные направления пути. Без зеленых элементов система ЧПУ показывает все возможности. Чтобы удалить предложенное направление контура, кликните, удерживая клавишу **CTRL** на первый зеленый элемент. Или переключитесь в режим удаления:

25.5 Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)

Применение

С помощью функции **3D сетка** вы можете генерировать файлы STL из 3D-моделей. С её помощью вы можете, например, исправить файлы зажимных устройств и держателей инструментов или разместить файлы STL, созданные в результате моделирования, для другой обработки.

Смежные темы

- Контроль зажимного приспособления (опция #40)

  Дополнительная информация: "Мониторинг зажимного приспособления (опция #40)", Стр. 1194
- Экспорт смоделированной заготовки в виде файла STL

  Дополнительная информация: "Экспорт смоделированной детали в виде файла STL", Стр. 1548
- Использование файла STL в качестве заготовки

  Дополнительная информация: "Определение заготовки с помощью BLK FORM", Стр. 252

Условие

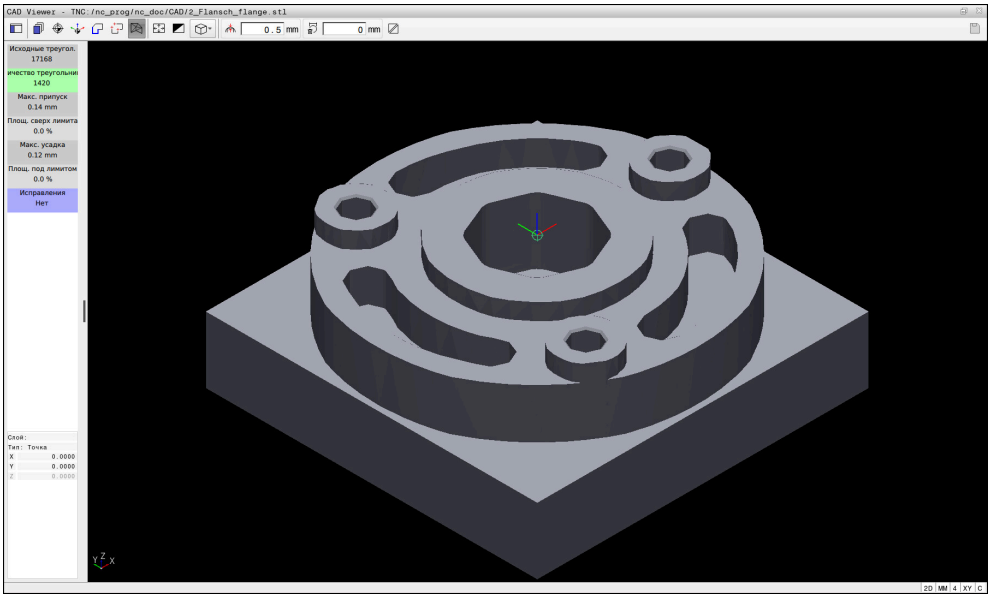
- Опция ПО #152 Оптимизация CAD модели

Описание функций

Если вы выберите значок **3D сетка**, то система ЧПУ перейдёт в режим **3D сетка**. При этом система ЧПУ размещает сеть треугольников над открытой в **CAD-Viewer** 3D моделью.

Система ЧПУ упрощает исходную модель и устраняет ошибки, например, небольшие отверстия в телах или самопересечения поверхностей.

Вы можете сохранить результат и использовать его в различных функциях ЧПУ, например, как заготовку с помощью функции **BLK FORM FILE**.



3D модель в режиме **3D сетка**

Упрощенная модель или ее части могут быть больше или меньше исходной модели. Результат зависит от качества исходной модели и от выбранных настроек в режиме **3D сетка**.

Окно просмотра списка содержит следующую информацию:

Область	Значение
Исходные треугол.	Количество треугольников в исходной модели
Количество треугольников:	Количество треугольников с текущими настройками в упрощенной модели Если область имеет зеленый фон, то количество треугольников находится в оптимальном диапазоне. Вы можете дополнительно уменьшить количество треугольников, используя доступные функции. **Дополнительная информация:** "Функции для упрощенной модели", Стр. 1503
Макс. припуск	Максимальное увеличение треугольной сетки
Площ. сверх лимита	Процент увеличенной площади по сравнению с исходной моделью
Макс. усадка	Максимальная усадка треугольной сетки по сравнению с исходной моделью
Площ. под лимитом	Процент уменьшенной площади по сравнению с исходной моделью
Исправления	Выполненные ремонты на исходной модели Если ремонт был выполнен, система ЧПУ покажет тип ремонта, например, **Да: Hole Int Shells**. Описание ремонта расшифровывается следующим образом: ■ **Hole** **CAD-Viewer** закрыл отверстия в 3D-модели. ■ **Int** **CAD-Viewer** разрешил самопересечения. ■ **Shells** **CAD-Viewer** объединил несколько отдельных тел.

Чтобы использовать файлы STL в функциях ЧПУ, сохраненные файлы STL должны соответствовать следующим требованиям:

- Макс. 20000 треугольников
- Треугольная сетка образует замкнутую оболочку

Чем больше треугольников используется в файле STL, тем больше вычислительной мощности требуется системе ЧПУ для моделирования.

Функции для упрощенной модели

Чтобы уменьшить количество треугольников, вы можете задать дополнительные настройки для упрощенной модели.

CAD-Viewer предлагает следующие функции:

Символ	Функция
	**Допустимое упрощение** С помощью этой функции вы упрощаете выходную модель на введенный допуск. Чем больше вы вводите значение, тем больше поверхности могут отклоняться от оригинала.
	**Удалить отверстия <= диаметра** С помощью этой функции вы можете удалить отверстия и карманы из исходной модели, которые меньше введенного диаметра.
	**Показать только оптимизированную сетку** Чтобы оценить отклонения, используйте эту функцию для наложения вида оптимизированной сетки треугольников на исходную сетку из входного файла.
	**Сохранить** С помощью этой функции вы можете сохранить упрощенную 3D-модель с выполненными настройками в виде файла STL.

25.5.1 Позиционирование 3D-модели для обработки с обратной стороны

Для позиционирования файла STL для обработки с обратной стороны, выполните следующее:

- Экспортируйте смоделированную заготовку, как файл STL

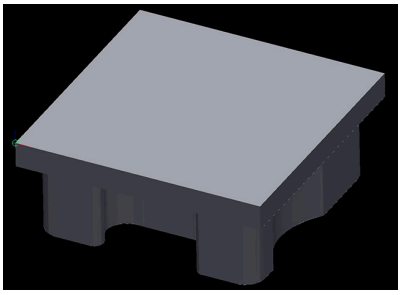
  Дополнительная информация: "Сохранение смоделированной детали, в виде файла STL", Стр. 1550



- Выберите режим работы **Файлы**
- Выберите экспортированный файл STL
- > Система ЧПУ откроет файл STL в **CAD-Viewer**.



- Выберите **Начало координат**
- > Система ЧПУ отобразит информацию о положении точки привязки в окне просмотра списка.
- Введите новую точку привязки в поля **Начало координат**, например, **Z-40**
- Подтвердите ввод
- Ориентируйте систему координат в поле **PLANE SPATIAL SP***, например, **A+180** и **C+90**
- Подтвердите ввод





- Выберите **3D сетка**
- > Система ЧПУ откроет режим **3D сетка** и выполнит упрощение 3D-модели с настройками по умолчанию.
- При необходимости, дополнительно упростите 3D модель с помощью функций в режиме **3D сетка**

  Дополнительная информация: "Функции для упрощенной модели", Стр. 1503



- Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ откроет меню **Задайте имя файла для 3D сетки**.
- Введите желаемое имя
- Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ сохранит файл STL, предназначенный для обработки с обратной стороны.



Результат вы можете назначить для обработки с обратной стороны в функции **ЧBLK FORM FILE**

Дополнительная информация: "Определение заготовки с помощью BLK FORM", Стр. 252

26

Вспомогательные функции

26.1 Рабочее пространство Помощь

Применение

В рабочей зоне **Помощь** система ЧПУ показывает вспомогательную картинку для текущего элемента синтаксиса функции ЧПУ или интегрированную справочную систему **TNCguide**.

Смежные темы

- Приложение **Помощь**

  Дополнительная информация: "Приложение Помощь", Стр. 63
- Руководство пользователя как интегрированная справочная система **TNCguide**

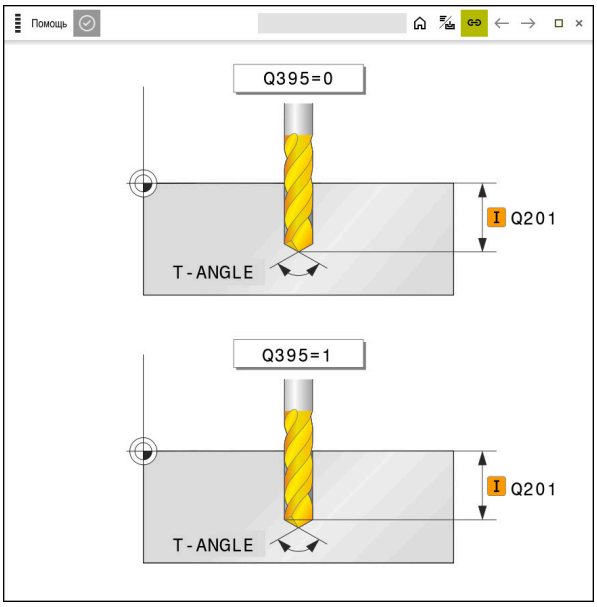
  Дополнительная информация: "Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide", Стр. 62

Описание функций

Рабочее пространство **Помощь** можно выбрать в рабочем режиме **Программирование** и в приложении **MDI**.

Дополнительная информация: "Режима работы Программирование", Стр. 206

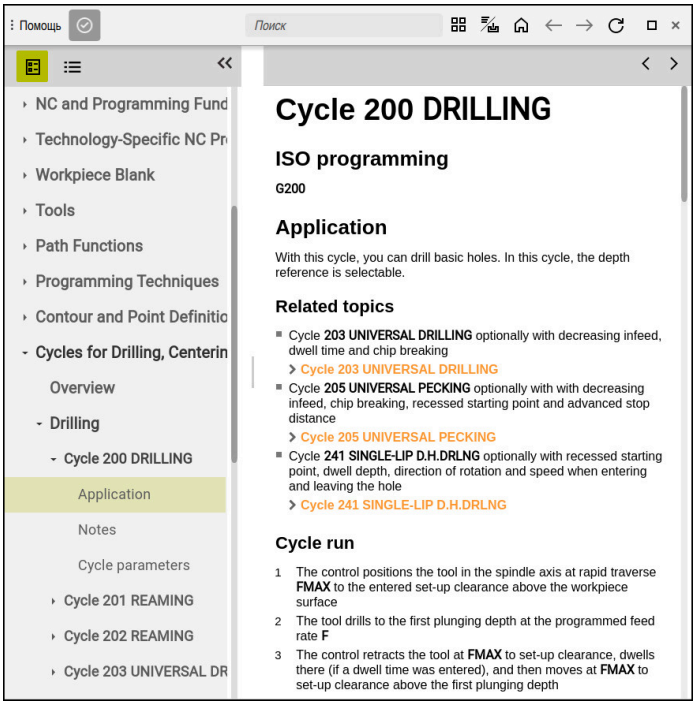
Дополнительная информация: "Приложение MDI", Стр. 1913



Рабочее пространство **Помощь** со вспомогательной графикой для параметра цикла

Если активно рабочее пространство **Помощь**, то система ЧПУ может показывать вспомогательную графику в нём, а не в рабочем пространстве **Программа**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208



Рабочее пространство **Помощь** с открытым **TNCguide**

Если рабочее пространство **Помощь** активно, то система ЧПУ может показывать встроенную справку по продукту **TNCguide**.

Дополнительная информация: "Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide", Стр. 62

Символы в рабочей зоне Помощь

Символ	Функция
	Показать главную страницу На главной странице отображается вся доступная документация. Выберите необходимую документацию с помощью навигационных плиток, например, **TNCguide**. Если доступна только одна документация, то система ЧПУ открывает её содержимое напрямую. Когда документация открыта, вы можете воспользоваться функцией поиска. **Дополнительная информация:** "Символы", Стр. 64
	Открыть **TNCguide** **Дополнительная информация:** "Руководство пользователя как интегрированная справочная система TNCguide", Стр. 62
	Показывать вспомогательные изображения во время программирования

26.2 Экранная клавиатура панели управления

Применение

С помощью экранной клавиатуры вы можете выбирать функции ЧПУ, вводить буквы и цифры и выполнять навигацию.

Экранная клавиатура предлагает следующие режимы:

- ЧПУ ввод
- Ввод текста
- Ввод формулы

Описание функций

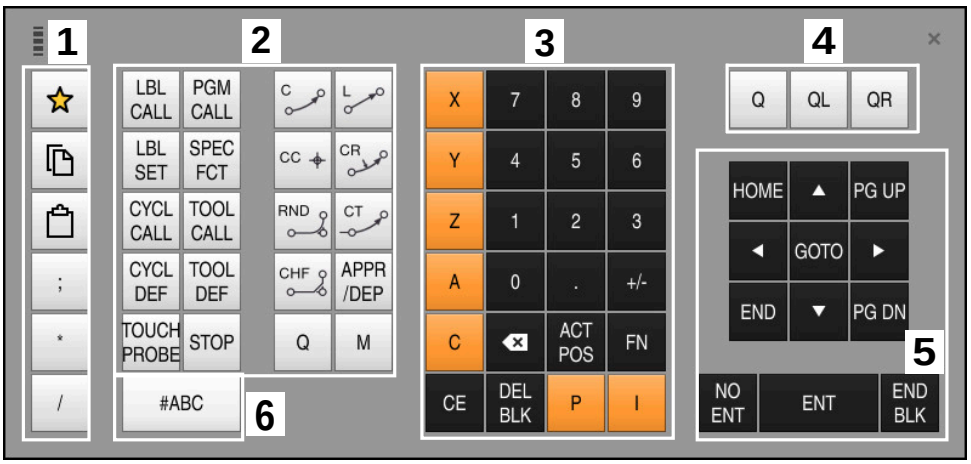
По умолчанию система ЧПУ после запуска открывает режим ЧПУ ввод.

Вы можете перемещать клавиатуру по экрану. Даже при изменении режима работы клавиатура остается активной, пока не будет закрыта.

Система ЧПУ запоминает положение и режим экранной клавиатуры перед выключением.

Рабочее пространство **Клавиатура** предлагает те же функции, что и экранная клавиатура.

Области ЧПУ ввода



Экранная клавиатура в режиме ЧПУ ввод

ЧПУ ввод содержит следующие области:

1 Функции файла
- Определить избранное
- Копировать
- Вставить
- Вставка комментария
- Вставить разделитель
- Скрыть кадр программы

2 Функции ЧПУ
3 Клавиши осей и ввод чисел
4 Q-параметры
5 Навигационные и диалоговые клавиши
6 Переключение на ввод текста

Если вы в области Функции ЧПУ несколько раз нажимаете клавишу **Q** система ЧПУ изменяет предлагаемый синтаксис в следующем порядке:
- **Q**
- **QL**
- **QR**

Области текстового ввода

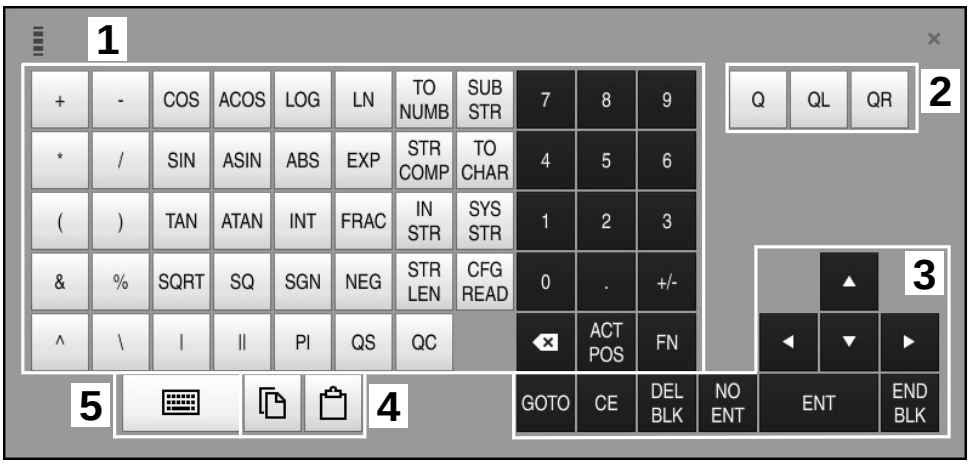


Экранная клавиатура в режиме текстового ввода

Текстовый ввод имеет следующие области:

1 Ввод
2 Навигационные и диалоговые клавиши
3 Скопировать и вставить
4 Переключиться на ввод формулы

Области ввода формулы



Экранная клавиатура в режиме ввода формулы

Ввод формулы имеет следующие области:

1 Ввод
2 Q-параметры
3 Навигационные и диалоговые клавиши
4 Скопировать и вставить
5 Переключение к ЧПУ вводу

26.2.1 Открытие и закрытие экранной клавиатуры

Для открытия экранной клавиатуры выполните следующее:



- ▶ В панели управления выберите **Экранная клавиатура**
- > Система ЧПУ откроет экранную клавиатуру.

Для закрытия экранной клавиатуры выполните следующее:



- ▶ Выберите **экранную клавиатуру**, когда экранная клавиатура открыта



- ▶ Или внутри экранной клавиатуры выберите **Закрыть**
- > Система ЧПУ закроет экранную клавиатуру.

26.3 Функция GOTO

Применение

С помощью клавиши **GOTO** или экранной клавиши **GOTO номер кадра** вы можете определить кадр программы, на который система ЧПУ позиционирует курсор. В режиме работы **Таблицы** с помощью клавиши **GOTO номер строки** вы задаёте номер строки таблицы.

Описание функций

Если вы открыли управляющую программу для отработки или моделирования, то система ЧПУ также помещает курсор выполнения перед кадром. Система ЧПУ запускает выполнение программы или симуляцию с заданного кадра, без учёта предыдущих кадров управляющей программы.

Вы можете ввести номер кадра или выбрать **Искать** в управляющей программе.

26.3.1 Выбор кадра программы с помощью клавиши GOTO

Для выбора кадра программы выполните следующее:

GOTO

- ▶ Выберите **GOTO**
- > Система ЧПУ откроет окно **Безусловный переход GOTO**.
- ▶ Ввод номера кадра

OK

- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ позиционирует курсор на заданный кадр программы.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы в отработке программы с помощью функции **GOTO** выбираете кадр программы, и затем запускаете отработку управляющей программы, то система ЧПУ игнорирует все ранее запрограммированные функции ЧПУ, например, преобразования. Вследствие этого при последующих перемещениях существует опасность столкновения!

- ▶ Используйте **GOTO** только для программирования и тестирования управляющих программ
- ▶ При отработке управляющей программы используйте исключительно **Поиск кадра**

Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943

Рекомендации

- Вы можете вместо клавиши **GOTO** также использовать сочетание клавиш **CTRL+G**.
- Если система ЧПУ показывает символ для выбора на панели действий, вы можете открыть окно выбора с помощью **GOTO**.

26.4 Добавление комментария

Применение

Вы можете добавлять комментарии управляющую программу и с их помощью объяснять этапы программы или давать подсказки.

Описание функций

У вас есть следующие возможности для добавления комментария:

- Комментарий внутри кадра программы
- Комментарий в отдельном кадре программы
- Определение существующего кадра программы, как комментарий

Система ЧПУ обозначает комментарии знаком **;**. Система ЧПУ не обрабатывает комментарии при моделировании и выполнении программы.

Комментарий может содержать не более 255 символов.

В качестве последнего символа в кадре комментария запрещается использовать тильду (**~**).

26.4.1 Добавление комментария, как кадр программы

Для добавления комментария в виде отдельного кадра программы выполните следующее:

- Выберите кадр программы, после которого вы хотите вставить комментарий

- Выберите **;**
- > Система ЧПУ добавляет после выбранного кадра программы комментарий, как новый кадр.
- Задайте комментарий

26.4.2 Добавление комментария, в кадре программы

Для добавления комментария в кадр программы выполните следующее:

- Начните редактирование необходимого кадра программы

- Выберите **;**
- > Система ЧПУ вставит знак **;** в конце кадра.
- Задайте комментарий

26.4.3 Комментирование и раскомментирование кадра программы

С помощью экранной клавиши **Комментиров./Раскомментировать** вы можете определить существующий кадр программы, как комментарий или вернуть комментарий как кадр.

Для комментирования или раскомментирования существующего кадра программы выполните следующее:

- Выберите необходимый кадр программы



- Выберите **Комментарий выкл/вкл**
- > Система ЧПУ вставит **;** в начале кадра.
- > Если кадр программы уже определен как комментарий, то система ЧПУ удаляет символ **;**.

26.5 Скрытие кадров программы

Применение

С помощью **/** или экранной клавиши **Показать/Скрыть** вы можете скрывать кадры программы.

Если вы скрыли кадры программы, то вы можете пропускать скрытые кадры программы при отработке.

Смежные темы

- Режим работы **Отраб. программы**

  Дополнительная информация: "Режима работы Отраб. программы", Стр. 1934

Описание функций

Если вы отметили кадр программы с помощью **/** , то этот кадр программы является скрытым. Если вы активировали в режиме работы **Отраб. программы** или в приложении **MDI** переключатель **Пропуск кадра**, то система ЧПУ пропускает кадры программы во время обработки.

Дополнительная информация: "Символы и экранные клавиши", Стр. 1936

26.5.1 Скрытие и отмена скрытия кадра программы

Чтобы скрыть или отменить скрытие кадра программы выполните следующее:

- Выберите необходимый кадр программы

/ Пропуск выкл/вкл

- Выберите **Пропуск кадра выкл/вкл**
- > Система ЧПУ вставит **/** в начале кадра.
- > Если кадр программы уже скрыт, то система ЧПУ удаляет символ **/**.

26.6 Создание оглавления управляющей программы

Применение

С помощью разделителей вы можете сделать длинные и сложные управляющие программы более читаемыми и понятными, а также быстрее перемещаться по управляющей программе .

Смежные темы

- Столбец **Оглавление** рабочего пространства **Программа**

  Дополнительная информация: "Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа", Стр. 1515

Описание функций

Вы можете структурировать вашу управляющую программу с помощью разделителей. Разделители это тексты, которые можно использовать в качестве комментария или заголовка для последующих строк программы.

Разделитель может содержать не более 255 символов.

Система ЧПУ отображает разделители в столбце **Оглавление**.

Дополнительная информация: "Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа", Стр. 1515

26.6.1 Добавление разделителя

Для добавления разделители выполните следующее:

- Выберите желаемый кадр программы после которого требуется вставить разделитель

- Выберите *****
- > Система ЧПУ добавляет после выбранного кадра программы разделитель, как новый кадр.
- Определите текст разделителя

26.7 Столбец Оглавление в рабочем пространстве Программа

Применение

Когда вы открываете управляющую программу, система ЧПУ выполняет поиск в управляющей программе структурных элементов и показывает их в столбце **Оглавление** Структурные элементы действуют как ссылки и, таким образом, обеспечивают быструю навигацию по управляющей программе.

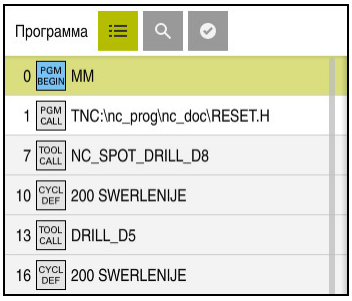
Смежные темы

- Рабочее пространство **Программа**, определение содержимого столбца **Оглавление**

  Дополнительная информация: "Настройки в рабочем пространстве Программа", Стр. 211
- Добавление разделителей вручную

  Дополнительная информация: "Создание оглавления управляющей программы", Стр. 1514

Описание функций



Столбец **Оглавление** с автоматически созданными структурными элементами

Когда вы открываете управляющую программу, система ЧПУ создаёт оглавление автоматически.

В окне **Настройки программы** вы определяете, какие структурные элементы система ЧПУ отображает в оглавлении.

Дополнительная информация: "Настройки в рабочем пространстве Программа", Стр. 211

Столбец **Оглавление** содержит следующую информацию:

- Номер кадра
- Символ функции ЧПУ
- Информация, зависящая от функции

Система ЧПУ показывает в оглавлении следующие символы:

Символ	Синтаксис	Информация
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	Единица измерения управляющей программы **MM** или **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	В зависимости от обозначения, выбранного в **TOOL CALL**: ■ Имя инструмента ■ Номер инструмента Если вы не укажете имя или номер в **TOOL CALL**, система ЧПУ не отобразит никакой дополнительной информации.
*	*** Кадр оглавления**	Строка, введенная в кадре
LBL SET	**LBL SET**	В зависимости от обозначения, выбранного в диалоге: ■ Имя метки ■ Номер метки
LBL SET	**LBL 0**	Номер метки 0
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Номер и название заданного цикла
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Номер и название заданного цикла
MON START	**MONITORING SECTION START**	Строка, введенная в синтаксический элемент **AS**
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Никакой дополнительной информации

Символ	Синтаксис	Информация
PGM CALL	**PGM CALL**	Путь к вызываемой управляющей программе, например, **TNC:\Safe.h**
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	Выбранный режим обработки**MILL** или **TURN**
STOP M0	**STOP** или **M0**	Никакой дополнительной информации
M1	**M1**	Никакой дополнительной информации
M2 M30	**M2** или **M30**	Никакой дополнительной информации

26.7.1 Редактирование кадров программы с помощью оглавления

Для редактирования кадра программы с помощью оглавления выполните следующее:

- Откройте управляющую программу

- Откройте столбец **Оглавление**
- Выберите элемент оглавления
- > Система ЧПУ позиционирует курсор на соответствующий кадр в управляющей программе. Фокус курсора остается в столбце **Оглавление**.

- Нажмите стрелку вправо
- > Фокус курсора переместится на кадр программы.

- Нажмите стрелку вправо
- > Система ЧПУ откроет редактирование кадра программы.

Рекомендации

- В случае длинных управляющих программ генерация оглавления может занять больше времени, чем загрузка управляющей программы. Даже если оглавление ещё не создано, вы можете независимо работать в загруженной управляющей программе.
- Вы можете перемещаться по столбцу **Оглавление** с помощью клавиш со стрелками вверх и вниз.
- Система ЧПУ показывает называемые управляющие программы в оглавлении на белом фоне. Если вы дважды коснётесь или кликните по такому структурному элементу, система ЧПУ откроет управляющая программу в новой вкладке. Если управляющая программа уже открыта, то система ЧПУ перейдёт на соответствующую вкладку.

26.8 Столбец Поиск в рабочем пространстве Программа

Применение

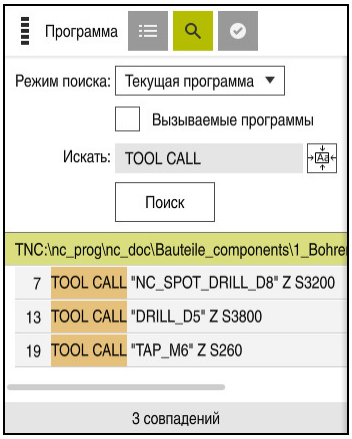
С помощью столбца **Поиск** вы можете искать в управляющей программе произвольные строки, например, отдельные элементы синтаксиса. Система ЧПУ выводит список всех найденных результатов.

Смежные темы

- Поиск одинакового синтаксического элемента в управляющей программе с помощью клавиш со стрелками

  Дополнительная информация: "Поиск похожих элементов синтаксиса в разных кадрах программы", Стр. 216

Описание функций



Столбец **Поиск** в рабочем пространстве **Программа**

Полный набор функций система ЧПУ предлагает только в режиме работы **Программирование**. В приложении **MDI** и режиме работы **Отраб. программы** вы можете искать только в активной управляющей программе.

Система ЧПУ предлагает следующие функцию символы и экранные клавиши в столбце **Поиск**:

Область	Функция
Поиск в:	■ **Текущая программа** Поиск в текущей управляющей программеи, опционально, во всех вызываемых управляющих программах ■ **Открытые программы** Поиск во всех открытых управляющих программах ■ **Искать и заменить** Поиск строк и замена их новыми строками, например, элементы синтаксиса **Дополнительная информация:** "Режим Искать и заменить", Стр. 1520
Искать:	В области ввода вы определяете условие поиска. Если вы еще не ввели ни одного символа, система ЧПУ предлагает на выбор последние шесть поисковых запросов.
	С помощью символа **Применить выделение** вы копируете выбранный в данный момент элемент синтаксиса в область ввода. Если выбранный кадр программы не открыт для редактирования, то система ЧПУ копирует открыватель синтаксиса.
Поиск	С помощью этой экранной клавиши вы запускаете поиск в режимах **Текущая программа** и **Открытые программы**.

Система ЧПУ показывает следующую информацию в результате:

- Количество результатов
- Путь к файлу управляющей программы
- Номер кадра программы
- Полный кадр программы

Система ЧПУ группирует результаты по управляющим программам. Когда вы выбираете результат, система ЧПУ помещает курсор на соответствующий кадр программы.

Режим Искать и заменить

В режиме **Искать и заменить** можно искать строки и заменять найденные результаты другими строками, например, элементами синтаксиса.

Система ЧПУ перед заменой выполняет проверку синтаксиса. При проверке синтаксиса система ЧПУ гарантирует, что новое содержимое приведет к правильному синтаксису. Если результат приводит к синтаксической ошибке, система ЧПУ не заменяет содержимое и отображает сообщение.

В режиме **Искать и заменить** система ЧПУ предлагает следующие флажки и экранные клавиши:

Флажок или экранная клавиша	Значение
Искать сзади	Система ЧПУ выполняет поиск в управляющей программе снизу вверх.
Начать с конца	Система ЧПУ сканирует всю управляющую программу, переходя через начало и конец управляющей программы.
Продолжить поиск	Система ЧПУ выполняет поиск в управляющей программе по поисковому запросу. Система ЧПУ выделяет следующий результат в управляющей программе.
Заменить	Система ЧПУ выполняет проверку синтаксиса и заменяет выбранное содержимое в управляющей программе содержимым поля **Заменить:**.
Заменить и продолжить поиск	Если поиск еще не выполнен, система ЧПУ только помечает первый результат. Если результата уже отмечен, система ЧПУ выполняет проверку синтаксиса и автоматически заменяет найденное содержимое содержимым поля **Заменить:**. Затем система ЧПУ отмечает следующий результат.
Заменить все	Система ЧПУ выполняет проверку синтаксиса и автоматически заменяет все найденные результаты содержимым поля **Заменить:**.

26.8.1 Поиск и замена элементов синтаксиса

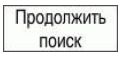
Выполните поиск и замену элемента синтаксиса в управляющей программе следующим образом:



- Выберите режим работы, например **Программирование**
- Выберите желаемую управляющую программу
- > Система ЧПУ откроет выбранную управляющую программу в рабочем пространстве **Программа**.



- Откройте столбец **Поиск**
- Выберите поле **Поиск в:** функции **Искать и заменить**
- > Система ЧПУ покажет поля **Искать:** и **Заменить:**.
- В поле **Искать:** введите поисковый запрос, например, **M4**
- В поле **Заменить:** введите желаемое содержимое, например, **M3**



- Выберите **Продолжить поиск**
- > Система ЧПУ выделит первый результат в управляющей программе.



- Выберите **Заменить**
- > Система ЧПУ выполнит проверку синтаксиса и заменит содержимое, если проверка прошла успешно.

Рекомендации

- Результаты поиска сохраняются до тех пор, пока вы не выключите систему ЧПУ или не выполните поиск снова.
- Если вы дважды коснётесь или кликните по результату поиска в вызываемой управляющей программе, то система ЧПУ откроет управляющая программу в новой вкладке. Если управляющая программа уже открыта, то система ЧПУ перейдёт на соответствующую вкладку.

26.9 Сравнение программ

Применение

С помощью функции **Сравнение программ** вы можете обнаружить различия между двумя управляющими программами. Вы можете сохранить отличия в активной управляющей программе. Если в активной управляющей программе существуют не сохраненные изменения, то вы можете сравнить управляющую программу с последней сохраненной версией.

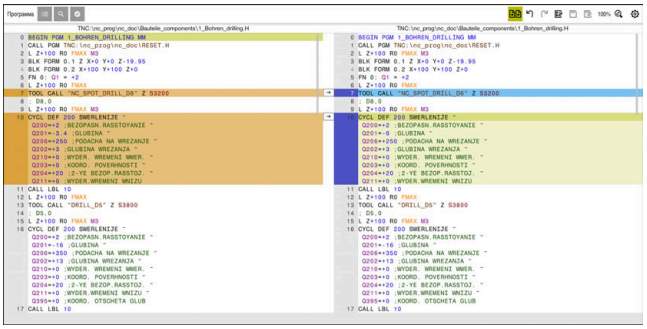
Условия

- Максимум 30000 строк в каждой управляющей программе

  Система ЧПУ учитывает фактические строки, а не количество кадров программы. Кадр программы может занимать несколько строк под номером кадра, например, цикл.

  Дополнительная информация: "Содержимое управляющей программы", Стр. 203

Описание функций



Сравнение двух управляющих программ

Вы можете выполнить сравнение программ только в режиме работы **Программирование** в рабочем пространстве **Программа**.

Система ЧПУ показывает активную управляющую программу справа и программу для сравнения слева.

Система ЧПУ отмечает различия следующими цветами:

Цвет	Элемент синтаксиса
Серый	Отсутствующий кадр программы или отсутствующая строка при различных длинных функциях ЧПУ
Оранжевый	Кадр программы отличается в сравниваемой программе
Синий	Кадр программы отличается в активной управляющей программе

Во время сравнения программ вы можете редактировать активную управляющую программу, а программу сравнения нет.

Если кадры программы различаются, то вы можете с помощью символа стрелки, передать кадр сравниваемой программы в активную управляющую программу.

26.9.1 Передача различия в активную управляющую программу

Вы можете передать различие в активную управляющую программу следующим образом:



- Выберите режим работы **Программирование**
- Откройте управляющую программу



- Выберите **Сравнение программ**
- Система ЧПУ откроет диалоговое окно для выбора файла.
- Выберите программу для сравнения



- Выберите **Выбрать**
- Система ЧПУ покажет обе управляющие программы в представлении сравнения и пометит все отличающиеся кадры программы.



- Выберите при желаемом кадре программы символ стрелки
- Система ЧПУ передаст кадр программы в активную управляющую программу.



- Выберите **Сравнение программ**
- Система ЧПУ выйдет из режима сравнения и сохранит различие в активной управляющей программе.

Рекомендации

- Если по сравниваемые управляющие программы содержат более 1000 различий, система ЧПУ прерывает сравнение.
- Если управляющая программа содержит не сохраненные изменения, то система ЧПУ на вкладке панели приложений показывает звездочку перед именем управляющей программы.

26.10 Контекстное меню

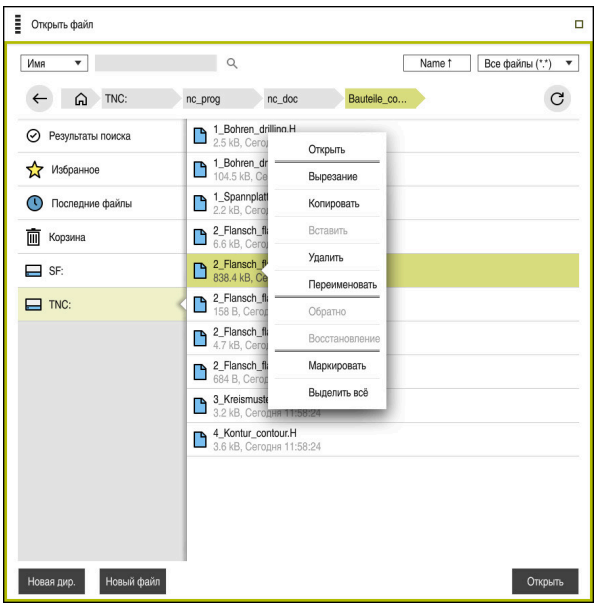
Применение

При удержании жеста или щелчке правой кнопкой мыши система ЧПУ открывает контекстное меню для выбранного элемента, например, кадра программы или файла. С помощью различных функций контекстного меню вы можете выполнять функции для выбранных в данный момент элементов.

Описание функций

Возможные функции контекстного меню зависят от выбранного элемента и выбранного режима работы.

Общие сведения



Контекстное меню в рабочем пространстве **Открыть файл**

Контекстное меню предоставляет следующие функции:

- **Вырезание**
- **Копировать**
- **Вставить**
- **Удалить**
- **Обратно**
- **Восстановление**
- **Маркировать**
- **Выделить всё**

> Если вы выбираете функции **Маркировать** или **Выделить всё**, то система ЧПУ открывает панель действий. Панель действий показывает все функции, которые в данный момент доступны для выбора в контекстном меню.

В качестве альтернативы контекстному меню можно использовать сочетания клавиш:

Дополнительная информация: "Символы в интерфейса ЧПУ", Стр. 108

Клавиша или сочетание клавиш	Значение
CTRL+ПРОБЕЛ	Выделить выбранную строку
SHIFT+↑	Маркировать ещё и строку выше
SHIFT+↓	Маркировать ещё и строку ниже
ESC	Прервать маркирование

> Сочетания клавиш не работают в рабочем пространстве **Список заданий**.

Контекстное меню в режиме работы Файлы

В режиме работы **Файлы** контекстное меню дополнительно предлагает следующие функции:

- **Открыть**
- **Выбрать в отраб. прогр.**
- **Переименовать**

Контекстное меню предлагает подходящие функции для функций навигации, например, **Сбросить результат поиска**.

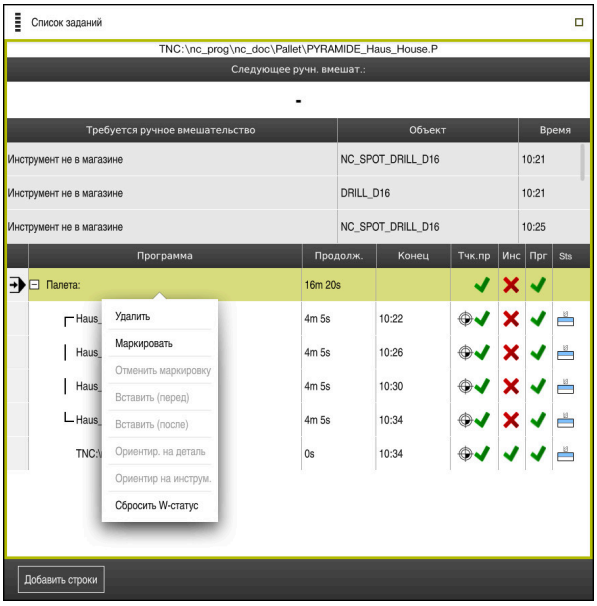
Дополнительная информация: "Контекстное меню", Стр. 1523

Контекстное меню в режиме работы Таблицы

В режиме работы **Таблицы** контекстное меню дополнительно предлагает функцию **Прерывание**. С помощью функции **Прерывание** вы можете отменить процесс маркировки.

Дополнительная информация: "Режим работы Таблицы", Стр. 1960

Контекстное меню в рабочем пространстве Список заданий (опция #22)



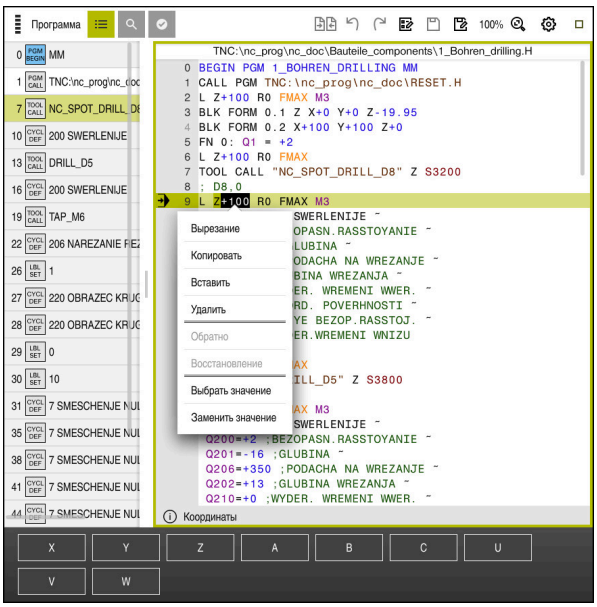
Контекстное меню в рабочем пространстве **Список заданий**

В рабочем пространстве **Список заданий** контекстное меню дополнительно предлагает следующие функции:

- **Отменить маркировку**
- **Вставить (перед)**
- **Вставить (после)**
- **Ориентир. на деталь**
- **Ориентир на инструм.**
- **Сбросить W-статус**

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918

Контекстное меню в рабочем пространстве Программа



Контекстное меню для выбранного значения в рабочем пространстве **Программа** режима работы **Программирование**

В рабочем пространстве **Программа** контекстное меню дополнительно предлагает следующие функции:

- **Редакт. контура**

  Только в режиме работы **Программирование**

  Дополнительная информация: "Импорт контуров в графическое программирование", Стр. 1470
- **Выбрать значение**

  Активно, если вы выбрали значение кадра программы.
- **Заменить значение**

  Активно, если вы выбрали значение кадра программы.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208

Функции **Выбрать значение** и **Заменить значение** доступны только в режиме работы **Программирование** и приложении **MDI**.

Заменить значение доступно, если применимо, во время редактирования. В этом случае необходимая в противном случае маркировка заменяемого значения опускается.

Вы можете, например, сохранить значение из калькулятора или индикация позиции в буфер обмена и вставить с помощью функции **Заменить значение**.

Дополнительная информация: "Калькулятор", Стр. 1527

Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

Если вы маркировали кадр программы, система ЧПУ показывает в начале и в конце выделенной области стрелки маркировки. С помощью этих маркировочных стрелок вы можете изменить отмеченную область.

Контекстное меню в редакторе конфигурации

В редакторе конфигурации контекстное меню дополнительно предлагает следующие функции:

- **Прямой ввод значения**
- **Создать копию**
- **Восстановить копию**
- **Изменить имя ключа**
- **Открыть элемент**
- **Удалить элемент**

Дополнительная информация: "Машинные параметры", Стр. 2138

26.11 Калькулятор

Применение

Система ЧПУ предоставляет калькулятор в панели управления. Вы можете сохранить результат в буфер обмена и вставить значения из буфера обмена.

Описание функций

Калькулятор предлагает следующие функции расчета:

- Основные арифметические действия
- Основные тригонометрические функции
- Квадратный корень
- Расчет процентов
- Инверсия



Калькулятор

Вы можете переключаться между режимами радиан **RAD** или градуса **DEG**.

Вы можете сохранить результат в буфер обмена или вставить в калькулятор последнее значение, сохраненное в буфере обмена.

Калькулятор сохраняет последние десять вычислений в истории. Вы можете использовать сохраненные результаты для дальнейших расчетов. Вы можете вручную удалить историю.

26.11.1 Открытие и закрытие калькулятора

Для открытия калькулятора выполните следующее:



- ▶ В панели управления выберите **Калькулятор**
- > Система ЧПУ откроет калькулятор.

Для закрытия калькулятора выполните следующее:



- ▶ Выберите **Калькулятор** при открытом калькуляторе
- > Система ЧПУ закроет калькулятор.

26.11.2 Выбор результата из истории

Вы выбираете результат из истории для дальнейших расчетов следующим образом:



- ▶ Выберите **История**
- > Система ЧПУ откроет историю калькулятора.
- ▶ Выберите желаемый результат



- ▶ Выберите **История**
- > Система ЧПУ закроет историю калькулятора.

26.11.3 Удалить историю

Вы можете удалить историю калькулятора следующим образом:



- ▶ Выберите **История**
- > Система ЧПУ откроет историю калькулятора.



- ▶ Нажмите экранную клавишу **Удалить**
- > Система ЧПУ удалит историю калькулятора.

26.12 Калькулятор режимов резания

Применение

С помощью калькулятора режимов резания вы можете рассчитать частоту вращения и подачу для процесса обработки. Рассчитанные значения вы можете передать в управляющую программу в открытый диалог ввода подачи или частоты вращения.

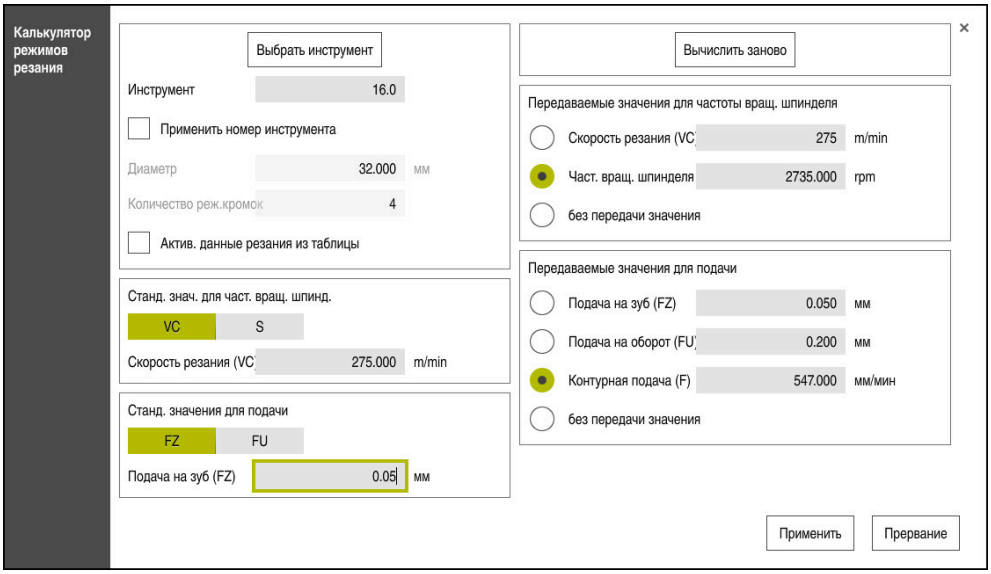
Для OCM циклов (опция #167) система ЧПУ предлагает **Калькулятор данных резания OCM**.

Дополнительная информация: "Калькулятор данных резания OCM(опция #167)", Стр. 660

Условие

- Активен режим фрезерования **FUNCTION MODE MILL**

Описание функций



Окно **Калькулятор режимов резания**

В левой части калькулятора режимов резания вы вводите данные. На правой стороне система ЧПУ показывает рассчитанный результат.

Если вы выбираете инструмент, определенный в управлении инструментом, система ЧПУ автоматически принимает диаметр инструмента и количество режущих кромок. Если вы активируете флажок **Применить номер инструмента**, то номер инструмента в текущем кадре программы перезаписывается.

Вы можете рассчитать частоту вращения из следующих данных:

- Скорость резания **VC** (м/мин)
- Частота вращения шпинделя **S** в об/мин

Вы можете рассчитать подачу из следующих данных:

- Подача на зуб **FZ** в мм
- Подача на оборот **FU** в мм

Альтернативно, вы можете рассчитать режимы резания с помощью таблиц.

Дополнительная информация: "Расчет с таблицами", Стр. 1530

Передача значений

После расчёта данных резания, вы можете выбрать, какие значения передать в систему ЧПУ.

Для частоты вращения есть следующие варианты:

- **Скорость резания (VC)**
- **Част. вращ. шпинделя (S)**
- **без передачи значения**

Для подачи есть следующие варианты:

- **Подача на зуб (FZ)**
- **Подача на оборот (FU)**
- **Контурная подача (F)**
- **без передачи значения**

Расчет с таблицами

Для расчета режимов резания с помощью таблиц необходимо определить:

- Материал детали в таблице **WMAT.tab**

  Дополнительная информация: "Таблица материалов деталиWMAT.tab", Стр. 2028
- Материал режущего инструмента в таблице **TMAT.tab**

  Дополнительная информация: "Таблица для режущего материала инструментаTMAT.tab", Стр. 2028
- Комбинация материала детали и материала инструмента в таблице режимов резания ***.cut** или в таблице режимов резания зависимой от диаметра ***.cutd**

  Используя упрощенную таблицу режимов резания, вы можете определить частоту вращения и подачу с независимыми от радиуса инструмента данными резания, например **VC** и **FZ**.

  Дополнительная информация: "Таблица данных резания *.cut", Стр. 2029

  Если вам нужны разные режимы резания для расчета в зависимости от радиуса инструмента, используйте таблицу режимов резания зависимую от диаметра.

  Дополнительная информация: "Таблица данных резания в зависимости от диаметра *.cutd", Стр. 2030
- Параметр инструмента в управлении инструментами:
  - **R**: радиус инструмента
  - **LCUTS**: количество режущих кромок
  - **TMAT**: режущий материал из **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: строка таблицы из таблицы режимов резания ***.cut** или ***.cutd**

26.12.1 Открытие калькулятора режимов резания

Для открытия калькулятора режимов резания выполните следующее:

- ▶ Начните редактирование необходимого кадра программы
- ▶ Выберите элемент синтаксиса для подачи или частоты вращения



- ▶ Выберите **Калькулятор режимов резания**.
- > Система ЧПУ откроет окно **Калькулятор режимов резания.**

26.12.2 Расчет режимов резания с помощью таблиц

Для использования режимов резания с помощью таблиц должны быть выполнены следующие условия:

- Создана таблица **WMAT.TAB**
- Создана таблица **TMAT.tab**
- Создана таблица ***.cut** или ***.cutd**
- Назначен режущий материал и таблица режимов резания в управлении инструментом

Режимы резания рассчитываются с помощью таблиц следующим образом:

- Начните редактирование необходимого кадра программы



- Откройте **Калькулятор режимов резания**.
- Выберите **Актив. данные резания из таблицы**
- С помощью **Выбрать материал** выберите материал детали
- С помощью **Выберите режим обработки** выберите комбинацию материал детали - материал инструмента
- Выберите желаемое значения для передачи

Применить

- Выберите **Применить**

> Система ЧПУ применит рассчитанное значение кадре программы.

Рекомендации

С помощью калькулятора режимов резания нельзя рассчитывать данные резания в режиме точения (опция #50), поскольку информация о подаче и частоте вращения в режиме точения и в режиме фрезерования различаются.

При токарной обработке подача, как правило, определяется в миллиметрах на оборот (мм/об) (**M136**), а калькулятор режимов резания рассчитывает подачу в миллиметрах в минуту (мм/мин). Кроме того, в калькуляторе режимов резания радиус относится к инструменту, а при токарной обработке требуется диаметр заготовки.

26.13 Меню уведомлений на панели информации

Применение

В меню уведомлений на информационной панели система ЧПУ показывает возникшие ошибки и указания. В открытом режиме система ЧПУ показывает подробную информацию об уведомлениях.

Описание функций

Система ЧПУ различает следующие типы уведомлений следующими символами:

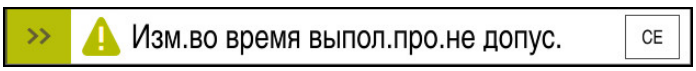
Символ	Тип уведомления	Значение
	Ошибка Тип вопроса	Система ЧПУ покажет диалоговое окно с вариантами выбора. Удалить эту ошибку нельзя, можно только выбрать один из вариантов ответа. При необходимости система ЧПУ продолжает диалог до тех пор, пока причина или способ устранения ошибки не будут четко выяснены.
	Ошибка-перезапуск	Необходимо перезапустить систему ЧПУ. Вы не можете удалить сообщение об ошибке.
	Ошибка	Сообщение должно быть удалено, чтобы продолжить. Удалить ошибку можно только после устранения причины.
	Предупреждение	Вы можете продолжить, не удаляя сообщение. Большинство предупреждений можно удалить в любое время, для некоторых предупреждений сначала необходимо устранить причину.
	Информация	Вы можете продолжить, не удаляя сообщение. Вы можете удалить сообщение в любое время.
	Указание	Вы можете продолжить, не удаляя сообщение. Система ЧПУ показывает подсказку до следующего действительного нажатия клавиши.
		Нет ожидающих уведомлений

Меню уведомлений по умолчанию свернуто.

Система ЧПУ отображает уведомления, например, в следующих случаях:

- Логические ошибки в управляющей программе
- Невыполнимые элементы контура
- Неправильное использование контактного щупа
- Изменение оборудования

Содержимое



Меню уведомлений свернуто на информационной панели

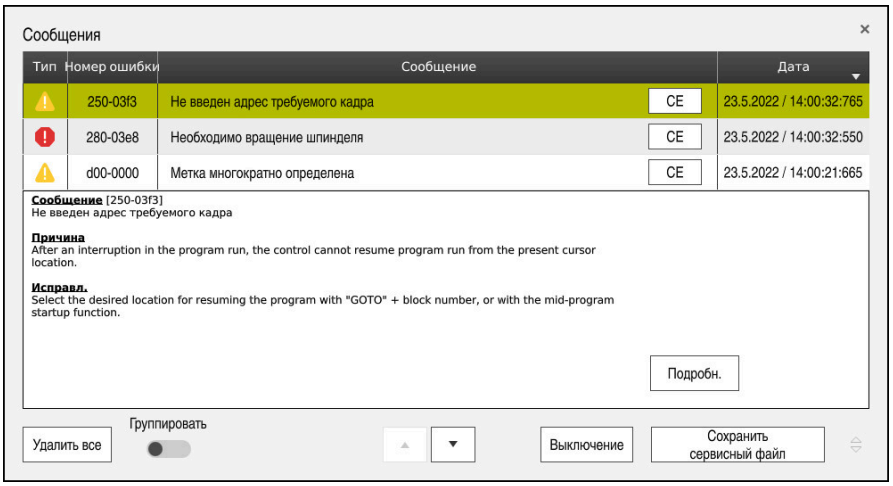
Когда система ЧПУ показывает новое уведомление, стрелка слева от уведомления мигает. Этой стрелкой вы подтверждаете получение уведомления, после чего система ЧПУ уменьшает размер сообщения.

Система ЧПУ показывает в свёрнутом меню уведомлений следующую информацию:

- Тип уведомления
- Сообщение
- Количество ожидающих ошибок, предупреждений и информации

Подробные уведомления

Если коснуться или щелкнуть символ или область уведомлений, то система ЧПУ разворачивает меню уведомлений.



Меню уведомлений разворачивается с ожидающими уведомлениями

Система ЧПУ показывает все ожидающие уведомления в хронологическом порядке.

Меню уведомлений показывает следующую информацию:

- Тип уведомления
- Номер ошибки
- Сообщение
- Дата
- Дополнительная информация (причина, устранение)

Удаление уведомления

У вас есть следующие способы удалить уведомления:

- Клавиша **CE**
- Экранная клавиша **CE** в меню уведомлений
- Экранная клавиша **Удалить все** в меню уведомлений

Сведения

С помощью экранной клавиши **Подробн.** вы можете показать и скрыть внутреннюю информацию об уведомлении. Эта информация важна в случае сервисного обслуживания.

Группировка

Если вы активируете переключатель **Группировать**, то система ЧПУ покажет все одинаковые предупреждения и сообщения об ошибках в одной строке. Таким образом список уведомлений становится короче и понятнее.

Система ЧПУ показывает количество уведомлений под номером ошибки. С помощью **CE** удаляются все уведомления группы.

Сервисные файлы

С помощью экранной клавиши **Сохранить сервисный файл** вы можете создать сервисный файл.

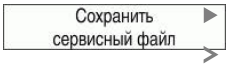
Сервисный файл может помочь сервисному специалисту при поиске причин для устранения неполадок. Система ЧПУ сохраняет данные, предоставляющие информацию о текущем состоянии станка и обработки, например, активная управляющая программа до 10 МБ, данные инструмента и протокол нажатия клавиш.

26.13.1 Создание сервисного файла

Для создания сервисного файла выполните следующее:



- Разверните меню уведомлений



- Выберите **Сохранить сервисный файл**

> Система ЧПУ откроет окно **Сохранение сервисного файла**.

- Введите имя файла



- Нажмите **OK**

> Система ЧПУ сохранит сервисный файл в папке **TNC:\service**.

27

Рабочее пространство Моделирование

27.1 Основы

Применение

В режиме работы **Программирование** вы можете в рабочей области **Моделирование** проверить графически, запрограммирована ли управляющая программа корректно и нет ли столкновений.

В режимах работы **Ручной** и **Отраб. программы** система ЧПУ показывает в рабочем пространстве **Моделирование** текущие перемещения станка.

Условия

- Определения инструмента соответствуют данными инструмента со станка
- Для тестирования программы имеется действительное определение необработанной заготовки

  Дополнительная информация: "Определение заготовки с помощью BLK FORM", Стр. 252

Описание функций

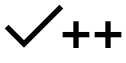
В режиме работы**Программирование** рабочее пространство **Моделирование** может быть открыто только для одной управляющей программы. Если вы хотите открыть рабочее пространство в другой вкладке, система ЧПУ запросит подтверждение.

Доступные функции моделирования зависят от следующих настроек.

- Выбранный тип модели, например, **2.5D**
- Выбранное качество модели, например, **Средний**
- Выбранный режим, например, **Станок**

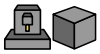
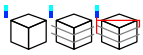
Символы в рабочем пространстве Моделирование

Рабочее пространство **Моделирование** содержит следующие символы:

Символ	Функция
	**Параметры визуализации** **Дополнительная информация:** "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538
	**Опции детали** **Дополнительная информация:** "Столбец Опции детали", Стр. 1540
	Предустановленные виды **Дополнительная информация:** "Предустановленные виды", Стр. 1547
	Экспорт смоделированной детали, в виде файла STL **Дополнительная информация:** "Экспорт смоделированной детали в виде файла STL", Стр. 1548
	**Настройки симуляции** **Дополнительная информация:** "Окно Настройки симуляции", Стр. 1542
	Состояние динамического мониторинга столкновений DCM в моделировании **Дополнительная информация:** "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538
	Состояние функции **Дополнительный контроль** **Дополнительная информация:** "Столбец параметры визуализации", Стр. 1538
	Выбранное качество модели **Дополнительная информация:** "Окно Настройки симуляции", Стр. 1542
	Номер активного инструмента
	Текущее время отработки программы

Столбец параметры визуализации

В столбце **параметры визуализации** вы можете определить следующие параметры отображения и функции:

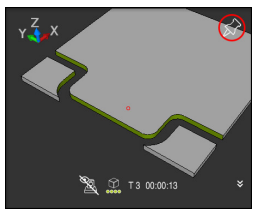
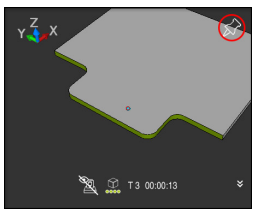
Символ или переключатель	Функция	Условия
	Выберите режим **Станок** или **Заготовка** При выборе режима разделения экрана **Станок** система ЧПУ показывает определенную заготовку, объекты столкновения и инструмент. В режиме **Заготовка** система ЧПУ показывает моделируемую деталь. В зависимости от выбранного режима доступны различные функции.	
Позиция детали	Вы можете использовать эту функцию, чтобы определить положение точка привязки детали для моделирования. С помощью экранной клавиши вы можете принять текущую точку привязки детали из таблицы точек привязки. **Дополнительная информация:** "Управление точками привязки", Стр. 1035	■ Режим **Станок** ■ Тип модели **2.5D**
	Вы можете выбрать для станка следующие типы отображения: ■ **Исходное**: теневое непрозрачное представление ■ **Полупрозрачный**: прозрачное представление ■ **Контурная модель**: представление контуров станка	■ Режим **Заготовка** ■ Тип модели **2.5D**
	Вы можете выбрать для инструмента следующие типы отображения: ■ **Исходное**: теневое непрозрачное представление ■ **Полупрозрачный**: прозрачное представление ■ **Невидимый**: объект скрыт	■ Режим **Заготовка** ■ Тип модели **2.5D**
	Вы можете выбрать для детали следующие типы отображения: ■ **Исходное**: теневое непрозрачное представление ■ **Полупрозрачный**: прозрачное представление ■ **Невидимый**: объект скрыт	■ Режим **Заготовка** ■ Тип модели **2.5D**
	Вы можете показать движения инструмента в моделировании. Система ЧПУ отобразит траекторию центральной точки инструмента. Вы можете выбрать для траекторий инструмента следующие типы отображения: ■ **Нет**: не показывать траектории ■ **Подача**: показать траектории с запрограммированной скоростью подачи ■ **Подача + FMAX**: показать траектории инструмента с запрограммированной скоростью подачи и с запрограммированным ускоренным ходом	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование**

Символ или переключатель	Функция	Условия
DCM	С помощью этого переключателя вы можете активировать или деактивировать динамический мониторинг столкновений DCM (Опция #40) для моделирования. **Дополнительная информация:** "Динамический мониторинг столкновений DCM в режиме работы Программирование", Стр. 1190	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **2.5D**
Дополнительный контроль	С помощью этого переключателя вы можете активировать функцию **Дополнительный контроль**. **Дополнительная информация:** "Дополнительный контроль в моделировании", Стр. 1215	■ Режим работы **Программирование**
Пропуск кадра	Если перед кадром программы находится символ **/**, то этот кадр программы является скрытым. Если вы активируете переключатель **Пропуск кадра**, то система ЧПУ будут пропускать скрытые кадры в моделировании. **Дополнительная информация:** "Скрытие кадров программы", Стр. 1514	■ Режим работы **Программирование**
Останов при M1	Если вы активируете этот переключатель, то система ЧПУ останавливает моделирование при каждой дополнительной функции **M1** в управляющей программе. **Дополнительная информация:** "Обзор дополнительных функций", Стр. 1347	■ Режим работы **Программирование**

Столбец Опции детали

В столбце **Опции детали** вы можете определить следующие функции моделирования для детали:

Переключатель или экранная клавиша	Функция	Условия
Измерение	Вы можете использовать эту функцию для измерения любых точек моделируемой детали. **Дополнительная информация:** "Функция измерения", Стр. 1550	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **2.5D**
Вид в разрезе	С помощью этой функции вы можете выполнить сечение смоделированной детали в плоскости. **Дополнительная информация:** "Сечение в моделировании", Стр. 1552	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **2.5D**
Выделить кромки детали	С помощью этой функции вы можете подчеркнуть грани моделируемой детали.	■ Режим **Заготовка** ■ Тип модели **2.5D**
Грани заготовки	С помощью этой функции система ЧПУ показывает внешние грани необработанной заготовки.	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **2.5D**
Готовая деталь	Вы можете использовать эту функцию для отображения готовой детали, определённой с помощью функции **BLK FORM FILE**. **Дополнительная информация:** "Сечение в моделировании", Стр. 1552	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **2.5D**
Программные конечные выключатели	С помощью этой функции вы можете активировать программные концевые выключатели станка из активного диапазона перемещения для моделирования. С помощью моделирования концевого выключателя можно проверить, достаточна ли рабочая зона станка для моделируемой заготовки. **Дополнительная информация:** "Окно Настройки симуляции", Стр. 1542	■ Режим работы **Программирование**

Переключатель или экранная клавиша	Функция	Условия
Деталь в цвете	■ **Серые тона** Система ЧПУ отображает деталь в различных оттенках серого. ■ **По инструментам** Система ЧПУ представляет деталь в цвете. Каждому инструменту обработки назначается свой цвет. ■ **Сравнение модели** Система ЧПУ показывает сравнение между необработанной деталью и готовой деталью. **Дополнительная информация:** "Сравнение моделей", Стр. 1554 ■ **Мониторинг** Система ЧПУ отображает тепловую карту на детали: ■ Тепловая карта компонентов с помощью **MONITORING HEATMAP** **Дополнительная информация:** "Мониторинг компонентов с помощью MONITORING HEATMAP (опция #155)", Стр. 1258 **Дополнительная информация:** "Циклы для мониторинга", Стр. 1260 ■ Тепловая карта процесса с помощью **SECTION MONITORING** **Дополнительная информация:** "Мониторинг процесса (опция #168)", Стр. 1265	■ Тип модели **2.5D** ■ Функция **Сравнение модели** только в режиме **Заготовка** ■ Функция **Мониторинг** только в режиме работы **Отраб. программы**
Сбросить заготовку	С помощью этой функции вы можете сбросить деталь до необработанной заготовки.	■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **2.5D**
Сбросить траектории	С помощью этой функции вы можете сбросить смоделированные траектории инструмента.	■ Режим **Заготовка** ■ Режим работы **Программирование**
Очистить деталь	С помощью этой функции вы можете удалить из моделирования части заготовки, которые были отрезаны во время обработки.  Заготовка перед очисткой  Заготовка после очистки	■ Режим работы **Программирование** ■ Тип модели **3D**

Окно Настройки симуляции

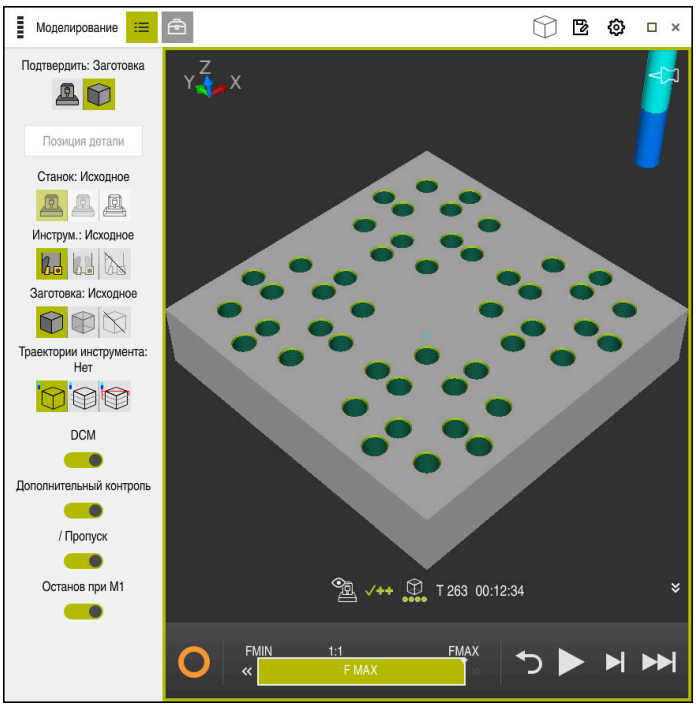
Окно **Настройки симуляции** доступно только в режиме работы **Программирование**.

Окно **Настройки симуляции** содержит следующие разделы:

Раздел	Функция
Общие сведения	■ **Тип графики** ■ **Нет**: быстрая линейная графика без твердотельной модели ■ **2,5D**: быстрая твердотельная модель без поднутрений ■ **3D**: точная твердотельная модель с поднутрениями ■ **Качество** ■ **Low**: упрощённое качество модели, низкое потребление памяти ■ **Среднее**: нормальное качество модели, среднее потребление памяти ■ **High**: высокое качество модели, высокое потребление памяти ■ **Высокое**: лучшее качество модели, самое высокое потребление памяти ■ **Режим** ■ **Фрезерование** ■ **Точение** ■ **Шлифование** ■ **Активная кинематика** Выбор кинематики для моделирования из меню выбора. Кинематики определяет производитель станка. ■ **Создать файл эксплуатации инструмента** ■ **никогда** Не создавать файл применения инструмента ■ **однократно** Генерировать файл применения инструмента при следующем моделировании управляющей программы ■ **всегда** Генерировать файл применения инструмента для каждого моделирования управляющей программы **Дополнительная информация:** "Настройки канала", Стр. 2087

Раздел	Функция
Диапазоны перемещений	■ **Диапазоны перемещений** В этом меню выбора вы можете выбрать один из диапазонов перемещения, определенных производителем станка, например, **Лимит1**. Производитель станка определяет различные программные конечные выключатели для отдельных осей станка в отдельных диапазонах перемещения. Производитель станка использует диапазоны перемещения, например, в больших станках с двумя закрытыми зонами. **Дополнительная информация:** "Столбец Опции детали", Стр. 1540 ■ **Активный диапазон перемещений** Эта функция показывает активный диапазон перемещения и значения, определенные в диапазоне перемещения.
Таблицы	Вы можете специально для режима работы **Программирование** выбрать таблицы. Система ЧПУ использует выбранные таблицы для моделирования. Выбранные таблицы не зависят от таблиц активных в других режимах работы. Вы можете выбрать таблицы с помощью меню выбора. Вы можете выбрать следующие таблицы для рабочего пространства **Моделирование**: ■ Таблица инструмента ■ Таблица токарных инструментов ■ Табл. нулевых точек ■ Таблица точек привязки ■ Таблица шлифовальных инструментов ■ Таблица правочных инструментов **Дополнительная информация:** "Таблицы инструментов", Стр. 1971

Панель действий



Рабочее пространство **Моделирование** в режиме работы **Программирование**

В режиме работы **Программирование** вы можете тестировать управляющие программы в моделировании. Моделирование помогает выявить ошибки программирования или столкновения, а также визуально проверить результат обработки.

Система ЧПУ показывает через панель действий активный инструмент и время обработки.

Панель действий содержит следующие символы:

Символ	Функция
	ЧПУ вкл. (Система ЧПУ в работе): Со значком **ЧПУ вкл.** система ЧПУ показывает текущее состояние моделирования в панели действий и на вкладке управляющие программы: ■ Белый: нет задачи перемещения ■ Зеленый: обработка активна, оси перемещаются. ■ Оранжевый: управляющая программа прервана ■ Красный: управляющая программа остановлена
	Скорость моделирования **Дополнительная информация:** "Скорость моделирования", Стр. 1556
	Сбросить Перейти к началу программы, сбросить преобразования и время обработки
	Старт
	Запустить покадрово

Символ	Функция
	Моделирование до определенного кадра программы **Дополнительная информация:** "Моделирование управляющей программы до определенного кадра программы", Стр. 1556

Моделирование инструментов

Система ЧПУ отрисовывает с помощью следующих записей из таблицы инструментов в моделировании:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- Дельта-значения из таблицы инструментов

  Дельта-значения из таблицы инструментов увеличивают или уменьшают смоделированный инструмент. Дельта-значения из вызова инструмента смещают инструмент в моделировании.

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента для длины и радиуса инструмента", Стр. 1130

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Система ЧПУ отрисовывает с помощью следующих записей из таблицы токарных инструментов в моделировании:

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Если в таблице токарных инструментов определены колонки **ZL** и **XL**, отображаются поворотные пластинки, а основной корпус представлен схематично.

Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983

Система ЧПУ отрисовывает с помощью следующих записей их таблицы шлифовальных инструментов в моделировании:

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988

Система ЧПУ отображает инструменты следующим цветом:

- Бирюзовый: длина инструмента
- Красный: длина режущей кромки и инструмент находящийся в зацеплении
- Голубой: длина режущей кромки и инструмент выведен из материала

27.2 Предустановленные виды

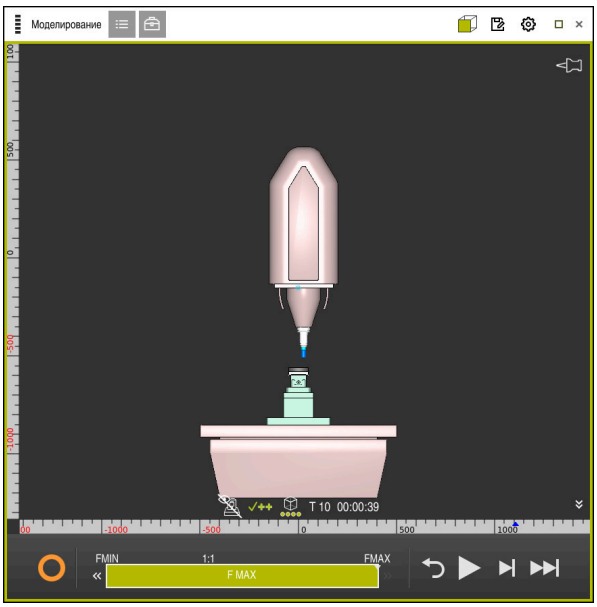
Применение

В рабочем пространстве **Моделирование** вы можете выбрать различные предустановленные виды для выравнивания детали. Это позволяет быстрее позиционировать деталь для моделирования.

Описание функций

Система ЧПУ предлагает следующие предустановленные виды:

Символ	Функция
	Горизонтальная проекция
	Вид снизу
	Вид спереди
	Вид задней панели
	Вид слева
	Вид справа
	Изометрический вид



Вид спереди моделируемой детали в режиме **Станок**

27.3 Экспорт смоделированной детали в виде файла STL

Применение

С помощью функции **Сохранить** в моделировании вы можете сохранить текущее состояние смоделированной детали в виде 3D-модели в формате STL.

Размер файла 3D-модели зависит от сложности геометрии и качества выбранной модели.

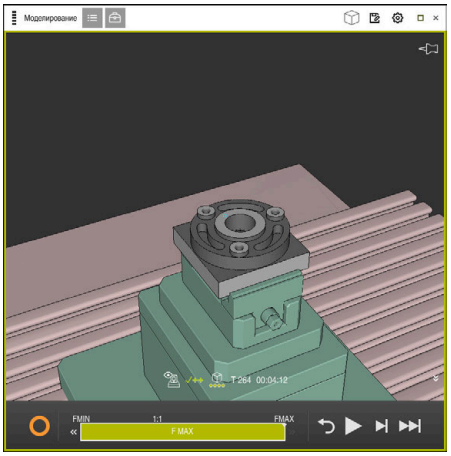
Смежные темы

- Использование файла STL в качестве заготовки

  Дополнительная информация: "STL-файл как заготовкаBLK FORM FILE", Стр. 259
- Редактирование STL-файла в **CAD-Viewer** (опция #152)

  Дополнительная информация: "Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)", Стр. 1501

Описание функций



Смоделированная заготовка

Эту функцию вы можете использовать только в режиме работы **Программирование**.

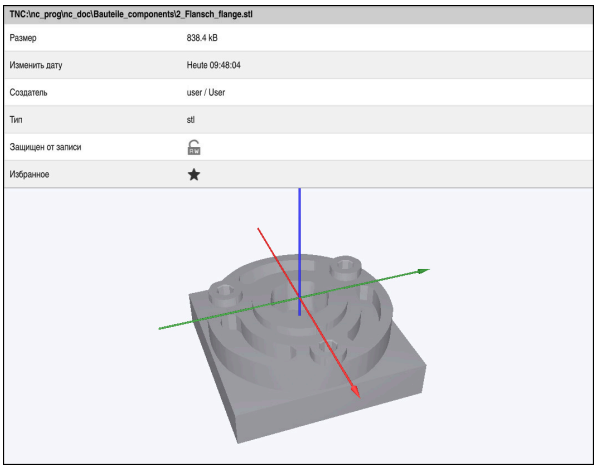
Система ЧПУ может отображать только файлы STL с максимально 20000 треугольников . Если экспортированная 3D-модель содержит слишком много треугольников из-за слишком высокого качества модели, вы не сможете продолжать использовать экспортированную 3D-модель в системе ЧПУ.

В таком случае уменьшите качество модели в моделировании.

Дополнительная информация: "Окно Настройки симуляции", Стр. 1542

Вы также можете уменьшить количество треугольников, используя функцию **3D сетка** (опция #152).

Дополнительная информация: "Создание файлов STL с помощью 3D сетка (опция #152)", Стр. 1501



Смоделированная деталь, в виде файла STL

27.3.1 Сохранение смоделированной детали, в виде файла STL

Чтобы сохранить смоделированную деталь в виде файла STL выполните следующее:



- Смоделируйте деталь



- Выберите **Сохранить**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Введите имя файла
- Выберите **Создать**
- > Система ЧПУ сохранит созданные файлы STL.

27.4 Функция измерения

Применение

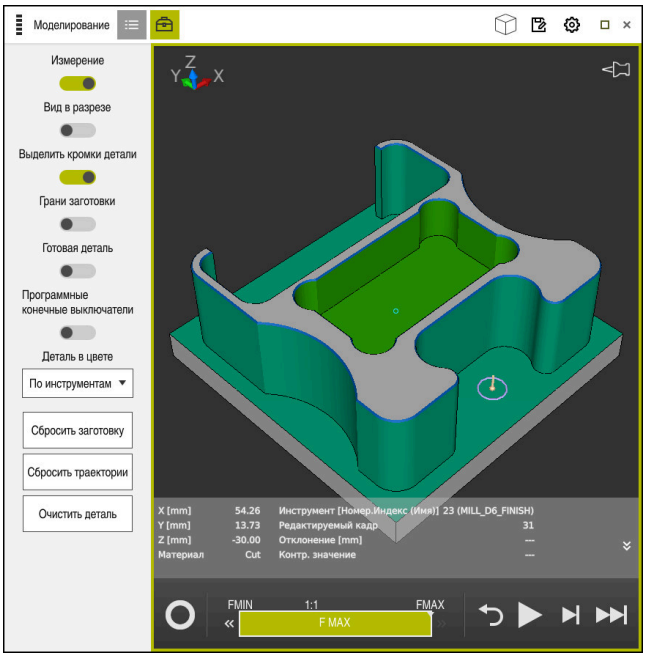
С помощью этой функции вы можете измерять произвольную точку моделируемой детали. Система ЧПУ при этом показывает различную информацию об измеряемой поверхности.

Условие

- Режим **Заготовка**

Описание функций

При измерении точки на смоделированной детали курсор всегда захватывается на выбранной в данный момент поверхности.



Измеренная точка на моделируемой детали

Система ЧПУ показывает следующую информацию об измеряемой поверхности:

- Измеренную позицию по осям **X**, **Y** и **Z**
- Состояние обрабатываемой поверхности
  - **Material Cut** = обработанная поверхность
  - **Material NoCut** = необработанная поверхность
- Обрабатывающий инструмент
- Выполняемый кадр в управляющей программе
- Расстояние от измеряемой поверхности до готовой детали
- Соответствующие значения контролируемых компонентов станка (опция #155)

  Дополнительная информация: "Мониторинг компонентов с помощью MONITORING HEATMAP (опция #155)", Стр. 1258

27.4.1 Измерение разницы между заготовкой и готовой деталью

Для измерения разницы между заготовкой и готовой деталью выполните следующее:

- Выберите режим работы, например **Программирование**
- Откройте управляющую программу с запрограммированной с помощью **BLK FORM FILE** заготовкой и готовой деталью
- Откройте рабочее пространство **Моделирование**



- Выберите столбец **Опции инструмента**
- Активируйте переключатель **Измерение**
- Выберите в меню выбора **Деталь в цвете**



- Выберите **Сравнение модели**
- > Система ЧПУ покажет заданные в функции **BLK FORM FILE** заготовку и готовую деталь.



- Запустите моделирование
- > Система ЧПУ смоделирует деталь.
- Выберите желаемую точку на моделируемой детали
- > Система ЧПУ покажет разницу в размерах между смоделированной деталью и готовой деталью.

> Система ЧПУ для определения разницы в размерах между смоделированной деталью и готовой деталью с помощью функции **Сравнение модели** обозначает тогда цветом, когда разница больше 0,2 мм.

Рекомендации

- Если вы корректируете инструменты, то вы можете использовать функцию измерения для определения корректируемого инструмента.
- Если вы заметили ошибку в смоделированной детали, вы можете использовать функцию измерения, чтобы определить вызвавший ее кадр программы.

27.5 Сечение в моделировании

Применение

Вы можете разрезать смоделированную деталь по любой оси на виде в разрезе. Так, вы можете, например, проверить отверстия и поднутрения в моделировании.

Условие

- Режим **Заготовка**

Описание функций

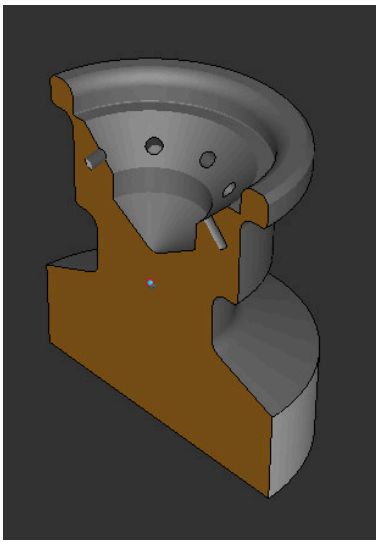
Вы можете использовать вид в разрезе только в режиме работы **Программирование**.

Положение плоскости сечения отображается во время перемещения в моделировании в процентном виде. Секущая плоскость остается активной до перезапуска системы ЧПУ.

27.5.1 Перемещение секущей плоскости

Для перемещения секущей плоскости выполните следующее:

- ▶ Выберите режим работы **Программирование**
- ▶ Откройте рабочее пространство **Моделирование**
- ▶ Выберите столбец **Опции визуализации**
- ▶ Выберите режим **Заготовка**
- > Система ЧПУ покажет вид детали.
- ▶ Выберите **Опции детали**
- ▶ Активируйте переключатель **Вид в разрезе**
- > Система ЧПУ активирует **Вид в разрезе**.
- ▶ Выберите нужную ось сечения, используя меню выбора, например, ось Z
- ▶ Используйте ползунок, чтобы установить желаемую настройку процента
- > Система ЧПУ моделирует деталь с выбранными параметрами сечения.



Моделируемая деталь в **Вид в разрезе**

27.6 Сравнение моделей

Применение

С помощью функции **Сравнение модели** вы можете сравнить необработанные и готовые детали в формате STL или M3D.

Смежные темы

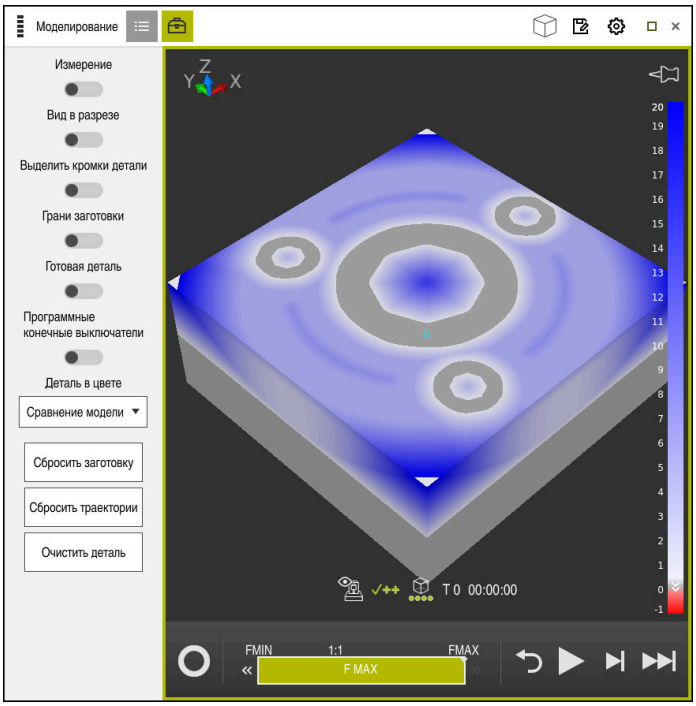
- Программирование необработанной и готовой детали с помощью файлов STL.

  Дополнительная информация: "STL-файл как заготовкаBLK FORM FILE", Стр. 259

Условия

- Файл STL или файл M3D необработанной и готовой детали
- Режим **Заготовка**
- Определение заготовки с помощью **BLK FORM FILE**

Описание функций



Система ЧПУ с помощью функции **Сравнение модели** показывает разница материала в сравниваемых моделях. Система ЧПУ показывает разницу материала в градиенте от белого к синему. Чем больше материала на совместной модели, тем темнее оттенок синего цвета. Если материал был удален из совместной модели, то система ЧПУ показывает удаление материала красным цветом.

Рекомендации

- Система ЧПУ для определения разницы в размерах между смоделированной деталью и готовой деталью с помощью функции **Сравнение модели** обозначает цветом тогда, когда разница больше 0,2 мм.
- Используйте функцию измерения, чтобы определить точную разницу в размерах между необработанной и готовой деталью.

  Дополнительная информация: "Измерение разницы между заготовкой и готовой деталью", Стр. 1552

27.7 Центр вращения в моделировании

Применение

По умолчанию центр вращения в моделировании находится в середине модели. При масштабировании центр вращения всегда автоматически перемещается в центр модели. Если вы хотите повернуть модель вокруг определенной точки, вы можете определить центр вращения вручную.

Описание функций

С помощью функции **центр вращения** вы можете вручную установить центр вращения для моделирования.

Система ЧПУ представляет символ **центр вращения** в зависимости от состояния следующим образом:

Символ	Функция
	Центр вращения расположен в центре модели.
	Символ мигает Центр вращения можно перемещать.
	Центр вращения установлен вручную.

27.7.1 Установка центра вращения в угол моделируемой детали.

Для установки центра вращения углу детали выполните следующее:

- ▶ Выберите режим работы, например **Программирование**
- ▶ Откройте рабочее пространство **Моделирование**
- > Центр вращения инструмента находится в центре модели.

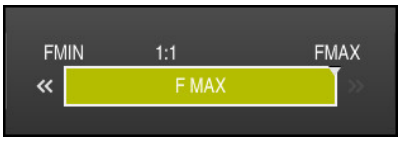


- ▶ Выберите**Центр вращения**
- > Система ЧПУ переключит символ **центр вращения**. Символ мигает
- ▶ Выберите угол моделируемой детали
- > Центр вращения определен. Система ЧПУ переключит символ **центр вращения** на "установлен".

27.8 Скорость моделирования

Применение

Вы можете выбрать скорость моделирования по своему усмотрению с помощью ползунка.



Описание функций

Эту функцию вы можете использовать только в режиме работы **Программирование**.

Скорость моделирования по умолчанию **FMAX**. Если вы измените скорость моделирования, то изменение останется активным, до перезапуска системы ЧПУ.

Вы можете изменить скорость моделирования как до, так и во время симуляции.

Система ЧПУ предлагает следующие возможности:

Экранная клавиша	Функции
FMIN	Активировать минимальную подачу (**0,01*T**)
«	Уменьшить подачу
1:1	Подача 1:1 (в реальном времени)
»	Увеличить подачу
FMAX	Активировать максимальную подачу (**FMAX**)

27.9 Моделирование управляющей программы до определенного кадра программы

Применение

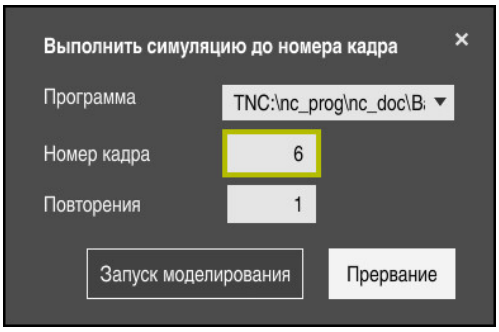
Если вы хотите проверить некоторое критическое место в управляющей программе, то вы можете запустить моделирование управляющей программы до выбранного вами кадра программы. Когда кадр достигнут в моделировании, то система ЧПУ автоматически останавливает моделирование. Начиная с этого кадра вы можете продолжить моделирование, например, **Покадрово** или с более низкой скоростью подачи.

Смежные темы

- Возможности на панели действий
  Дополнительная информация: "Панель действий", Стр. 1544
- Скорость моделирования
  Дополнительная информация: "Скорость моделирования", Стр. 1556

Описание функций

Эту функцию вы можете использовать только в режиме работы **Программирование**.



Окно **Выполнить симуляцию до номера кадра** с заданным кадром программы

В окне **Выполнить симуляцию до номера кадра** вы имеете следующие опции:

- **Программа**

  В этом поле вы можете с помощью меню выбора, указать, хотите ли вы моделировать до кадра в активной основной программе или в вызываемой программе.

- **Номер кадра**

  В поле **Номер кадра** введите номер кадра, до которого вы хотите смоделировать. Номер кадра программы относится к выбранной в поле **Программа** управляющей программе.

- **Повторения**

  Если желаемый кадр программы находится внутри участка повтора программы, то используйте это поле. В этом поле введите, до какого повтора части программы вы хотите моделировать.

  Если в поле **Повторения** внесено **1** или **0**, то система ЧПУ моделирует до первого повтора части программы (Повторения 0).

  Дополнительная информация: "Повтор части программы", Стр. 365

27.9.1 Моделирование управляющей программы до определенного кадра программы

Для моделирования до определенного кадра программы выполните следующее:

- Откройте рабочее пространство **Моделирование**



- Выберите **Выполнить симуляцию до номера кадра**
- > Система ЧПУ откроет окно **Выполнить симуляцию до номера кадра**.
- Задайте основную программу или вызываемую программу с помощью меню выбора в поле **Программа**
- В поле **Номер кадра** введите номер желаемого кадра программы
- При повторении части программы введите в поле **Повторения** номер повторения части программы

Запуск моделирования

- Выберите **Запуск моделирования**
- > Система ЧПУ смоделирует деталь до выбранного кадра программы.

28

Функции контактного щупа в режиме работы Ручной

28.1 Основы

Применение

С помощью функций контактного щупа вы можете устанавливать точку привязки на детали, выполнять измерения на детали, а также определять и компенсировать неровное положение детали.

Смежные темы

- Автоматические циклы контактных щупов
  Дополнительная информация: "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585
- Таблица точек привязки
  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015
- Таблица нулевых точек
  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
- Системы координат
  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018
- Предопределённые переменные
  Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределенными значениями", Стр. 1396

Условия

- Откалиброванный контактный щуп для детали
  Дополнительная информация: "Калибровка контактного щупа детали", Стр. 1574

Описание функций

Система ЧПУ предлагает в рабочем режиме **Ручной** в приложении **Наладка** следующие функции для наладки станка:

- Установка точки привязки детали
- Определение и компенсация перекоса детали
- Калибровка контактного щупа для детали
- Калибровка контактного щупа для инструмента
- Измерение инструмента

Система ЧПУ предлагает следующие методы измерения внутри функций:

- Ручной метод измерения

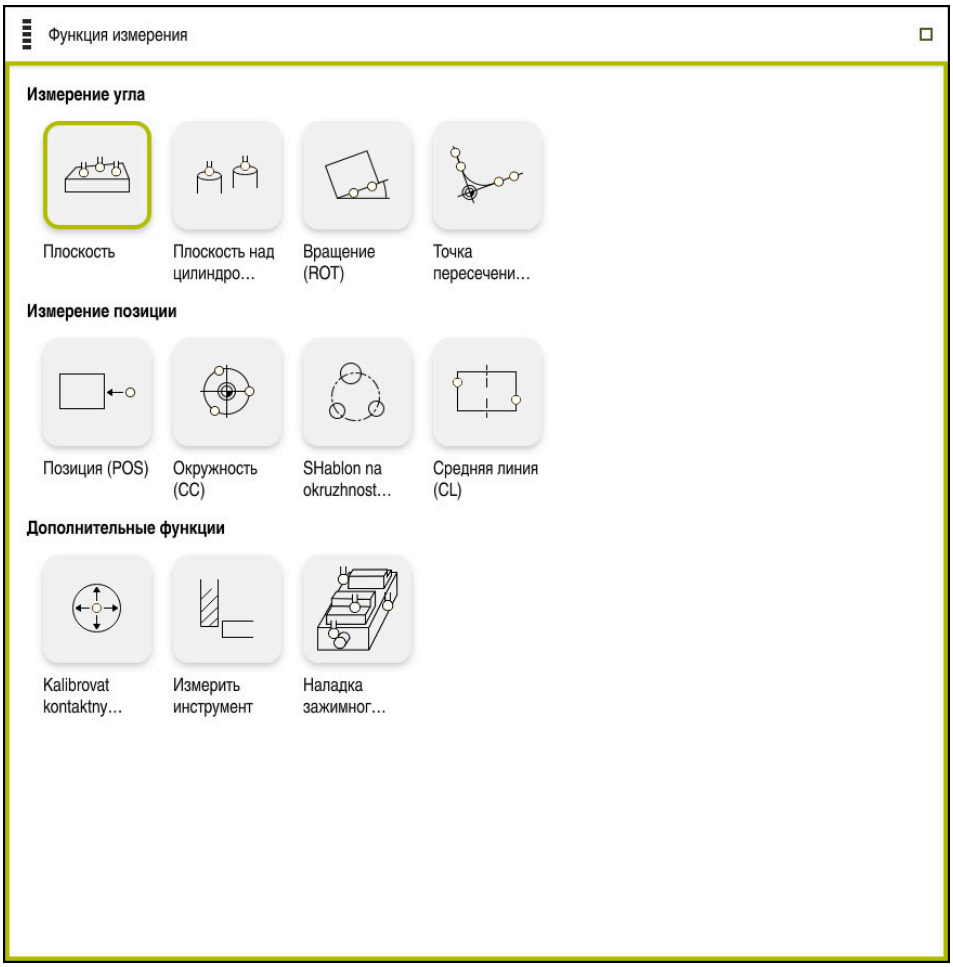
  Вы вручную позиционируете и запускаете отдельные процессы измерения в рамках функции контактного щупа.

  Дополнительная информация: "Установка точки привязки по линейной оси", Стр. 1567

- Автоматические методы измерения

  Перед запуском процедуры измерения вы вручную позиционируете контактный щуп в первой точке измерения и заполняете форму с отдельными параметрами для соответствующей функции контактного щупа. Когда вы запускаете функцию контактного щупа, система ЧПУ позиционирует и измеряет автоматически.

  Дополнительная информация: "Определение центра окружности цапфы с помощью метода автоматического измерения ", Стр. 1569



Рабочее пространство **Функция измерения**

Обзор

Функции контактных щупов распределены по следующим группам:

Измерение угла

Группа **Измерение угла** содержит следующие функции контактного щупа:

Экранная клавиша	Функция
Плоскость 	С помощи функции **Плоскость** вы определяете пространственный угол плоскости. Затем вы можете сохранить значения в таблице точек привязки или выровнять плоскость.
Плоскость над цилиндром (PLC) 	С помощью функции **Плоскость над цилиндром (PLC)** вы можете измерит один или два цилиндра с разной высотой. Система ЧПУ вычисляет пространственный угол угол плоскости по измеренным точкам. Затем вы можете сохранить значения в таблице точек привязки или выровнять плоскость.
Вращение (ROT) 	С помощью функции **Вращение (ROT)** вы определяете перекос детали с помощью прямой линии. Затем вы можете сохранить измеренный перекос как базовое преобразование или смещение в таблице точек привязки. **Дополнительная информация:** "Определение и компенсация поворота и детали", Стр. 1571
Точка пересечения (P) 	С помощью функции **Точка пересечения (P)** вы измеряете 4 объекта. Объектами измерения могут быть как позиции, так и окружности. По измеренным объектам система ЧПУ определяет точку пересечения осей и перекос детали. Вы можете установить точку пересечения в качестве точки привязки. Измеренный перекос вы можете сохранить как базовое преобразование или смещение в таблице точек привязки.

Система ЧПУ интерпретирует базовые преобразования, как базовое вращение, а смещения, как вращение стола.

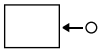
Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Вы можете принять угловое положение как вращение стола только в том случае, если станок имеет ось вращения стола и его ориентация перпендикулярна системе координат детали **W-CS**.

Дополнительная информация: "Сравнение смещения и 3D-базового вращения", Стр. 1582

Измерение позиции

Группа **Измерение позиции** содержит следующие функции контактного щупа:

Экранная клавиша	Функция
Позиция (POS) 	С помощью функции **Позиция (POS)** вы измеряете позиции по оси X, Y или Z. **Дополнительная информация:** "Установка точки привязки по линейной оси", Стр. 1567
Окружность (CC) 	С помощью функции **Окружность (CC)** вы определяете координаты центра окружности, например, отверстия или цапфы. **Дополнительная информация:** "Определение центра окружности цапфы с помощью метода автоматического измерения ", Стр. 1569
Круговой шаблон (CPAT) 	С помощью функции **Круговой шаблон (CPAT)** вы определяете координаты центра образующей кругового шаблона.
Средняя линия (CL) 	С помощью функции **Средняя линия (CL)** вы можете определить среднюю точку паза или ребра.

Группа Дополнительные функции

Группа **Дополнительные функции** содержит следующие функции контактного щупа:

Экранная клавиша	Функция
Калибровка контактного щупа 	С помощью функции **Калибровка контактного щупа** вы определяете длину и радиус контактного щупа для детали. **Дополнительная информация:** "Калибровка контактного щупа детали", Стр. 1574
Измерить инструмент 	С помощью функции **Измерить инструмент** вы можете измерять инструменты через касание. В этой функции система ЧПУ поддерживает фрезерные, сверлильные и токарные инструменты.
Set up fixtures 	С помощью функции **Set up fixtures** вы определяете с помощью контактного щупа положения зажимного приспособления в рабочем пространстве. **Дополнительная информация:** "Spannmittel in Kollisionsüberwachung einmessen", Стр.

Экранные клавиши

Общие клавиши в функциях контактного щупа

В зависимости от выбранной функции контактного щупа доступны следующие экранные клавиши:

Экранная клавиша	Функция
	Завершить активную функцию щупа
	Откройте окно **Изменение точки привязки** В окне **Изменение точки привязки** выберите точку привязки детали и настройте любые значения в таблице опорных точек. **Дополнительная информация:** "Таблица точек привязки", Стр. 2015
	Показать справочное изображение для выбранной функции контактного щупа
	Выбор направления измерения
	Захват текущей позиции
	Ручной подвод и измерение точек на ровной поверхности
	Ручной подвод и измерение точек на цапфе или в отверстии
	Автоматический подвод и измерение точек на цапфе или в отверстии Если центральный угол имеет значение 360°, то после последнего процесса измерения система ЧПУ возвращает контактный щуп в положение перед запуском функции измерения.

Экранные клавиши для калибровки

Система ЧПУ предоставляет следующие возможности для калибровки контактного 3D щупа:

Экранная клавиша	Функция
	Калибровка длины контактного 3D щупа
	Калибровка радиуса контактного 3D щупа
Применить калибровочные данные	Передача значений из калибровки в управление инструментом

Дополнительная информация: "Калибровка контактного щупа детали", Стр. 1574

Вы можете выполнить калибровку контактного 3D-щупа, используя калибровочный эталон, например, калибровочное кольцо.

Система ЧПУ предлагает следующие возможности:

Экранная клавиша	Функция
	Определение радиуса и смещения центра с помощью калибровочного кольца
	Определение радиуса и смещения центра с помощью цапфы или калибровочного цилиндра
	Определение радиуса и смещения центра с помощью калибровочного шара Опциональная трехмерная калибровка контактного 3D щупа для детали (опция #92) **Дополнительная информация:** "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161 **Дополнительная информация:** "3D-калибровка (опция #92)", Стр. 1576

Экранные клавиши в окне Плоскость обработки противоречива!

Если положение поворотных осей не соответствует состоянию разворота в окне **3D-вращение**, о система ЧПУ открывает окно **Плоскость обработки противоречива!**.

Система ЧПУ предлагает в окне **Плоскость обработки противоречива!** следующие функции:

Экранная клавиша	Функция
Применить состояние 3D-ROT	С помощью функции **Применить состояние 3D-ROT** вы передаёте положение поворотных осей в окно **3D-вращение**. **Дополнительная информация:** "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114
Игнорировать состояние 3D-ROT	С помощью функции **Игнорировать состояние 3D-ROT** система ЧПУ вычисляет результаты измерения, предполагая, что оси вращения находятся в нулевом положении.
Выровнять оси вращения	С помощью функции **Выровнять оси вращения** вы выравниваете поворотные оси по активному состоянию разворота в окне **3D-вращение**.

Экранные клавиши для измеренных значений

После того, как вы выполнили функцию контактного щупа, выберите желаемую реакцию системы ЧПУ.

Система ЧПУ предоставляет следующие функции:

Экранная клавиша	Функция
Изменить активную точку привязки	С помощью функции **Изменить активную точку привязки** вы передаёте результат измерения в активную строку таблицы точек привязки. **Дополнительная информация:** "Таблица точек привязки", Стр. 2015
Сместить нулевую точку	С помощью функции **Сместить нулевую точку** вы передаёте результат измерения в желаемую строку таблицы нулевых точек. **Дополнительная информация:** "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
Выровнять поворотный стол	С помощью функции **Выровнять поворотный стол** вы механически выравниваете оси вращения на основе результата измерения.

Протокол циклов контактных щупов

После того как система ЧПУ отработала произвольный цикл ощупывания, значения измерения будут записаны в файл TCHPRMAN.html.

В файле **TCHPRMAN.html** вы можете проверить показания прошлых измерений.

Если в машинном параметре **FN16DefaultPath** (№ 102202) не определен путь сохранения, то система ЧПУ сохранит файл TCHPRMAN.html непосредственно в **TNC:**.

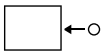
Если поочередно выполняется несколько циклов ощупывания, то система ЧПУ сохраняет считанные значения друг под другом.

28.1.1 Установка точки привязки по линейной оси

Для определения точки привязки по произвольной оси выполните следующее:



- Выберите режим работы **Ручной**
- Вызовите контактный щуп для детали в качестве инструмента
- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите функцию контактного щупа **Позиция (POS)**
- Система ЧПУ откроет функцию контактного щупа **Позиция (POS)**.



- Выберите **Изменение точки привязки**
- Система ЧПУ откроет окно **Изменение точки привязки**.
- Выбор желаемую строку таблицы точек привязки
- Система ЧПУ выделит выбранную строку зелёным.



- Выберите **Применить**
- Система ЧПУ активирует выбранную строку в качестве точки привязки детали.
- Используйте клавиши осей, чтобы позиционировать контактный щуп детали в желаемую позицию измерения, например, над заготовкой в рабочей зоне



- Выберите ось измерения, например, **Z-**



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ выполняет процесс измерения, а затем автоматически отводит контактный щуп детали в исходную точку.
- Система ЧПУ покажет результат измерения.
- В области **Ном. значение** введите новую точку привязки по измеряемой оси, например, **1**

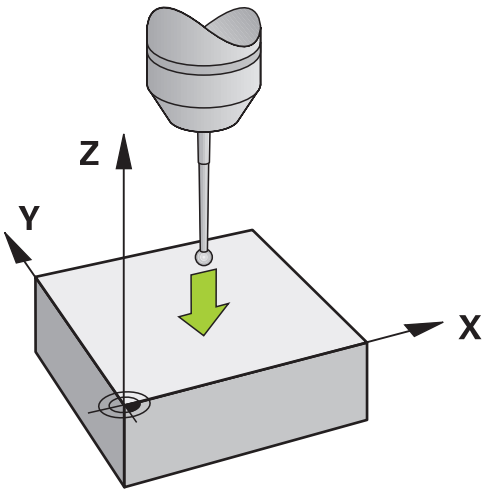


- Выберите **Изменить активную точку привязки**
- Система ЧПУ автоматически внесёт заданное значение в таблицу точек привязки.

> Когда вы завершили процесс измерения по первой оси, вы можете с помощью функции измерения **Позиция (POS)** измерить до двух дополнительных осей.



- Выберите **Завершить измерение**
- Система ЧПУ закроет функцию измерения **Позиция (POS)**.


Z
Y
X

28.1.2 Определение центра окружности цапфы с помощью метода автоматического измерения

Для измерения центра окружности выполните следующее:



- Выберите режим работы **Ручной**
- Вызовите контактный щуп для детали в качестве инструмента

  Дополнительная информация: "Приложение Ручной режим", Стр. 192
- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Окружность (CC)**

> Система ЧПУ откроет функцию измерения **Окружность (CC)**.



- При необходимости, выберите другую точку привязки для процесса измерения.



- Выберите метод измерения **A**



- Выберите **Тип контура**, например, цапфа
- Введите **Диаметр**, например, 60 мм
- Введите **Начальный угол**, например, –180°
- Введите **Угол раствора**, например, 360°
- Расположите 3D-контактный щуп в желаемом месте измерения рядом с деталью и под поверхностью детали.



- Выберите направления измерения, например **X+**
- Поверните потенциометр подачи на ноль

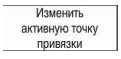


- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Медленно поворачивайте потенциометр подачи

> Система ЧПУ выполнит функцию щупа на основании введённых данных.

> Система ЧПУ покажет результат измерения.

- В области **Ном. значение** введите новую точку привязки для измеряемой оси, например, **0**



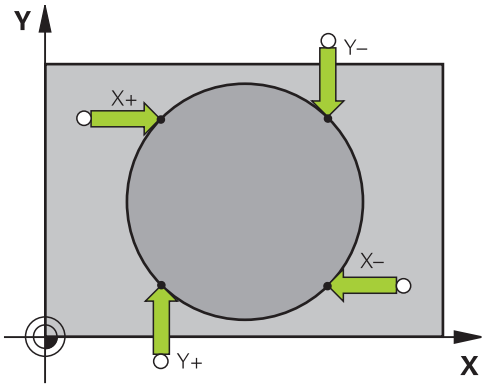
- Выберите **Изменить активную точку привязки**

> Система ЧПУ установит точку привязки на введенное заданное значение.



- Выберите **Завершить измерение**

> Система ЧПУ закроет функцию измерения **Окружность (CC)**.


Y
Y–
X+
X–
Y+
X

28.1.3 Определение и компенсация поворота и детали

Для измерения поворота детали выполните следующее:



- Выберите режим работы **Ручной**
- Вызовите 3D контактный щуп для в качестве инструмента
- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Вращение (ROT)**

> Система ЧПУ откроет функцию измерения **Вращение (ROT)**.



- При необходимости, выберите другую точку привязки для процесса измерения.
- Расположите 3D контактный щуп в желаемой позиции в рабочей зоне.



- Выберите направления измерения, например **Y+**



- Нажмите клавишу **NC-старт**

> Система ЧПУ выполнит первый процесс измерения и ограничит выбор последующих направлений измерения.

- Расположите 3D контактный щуп на второй позиции в рабочей зоне.



- Нажмите клавишу **NC-старт**

> Система ЧПУ выполнит процесс измерения, а затем отобразит результат измерения.



- Выберите **Изменить активную точку привязки**

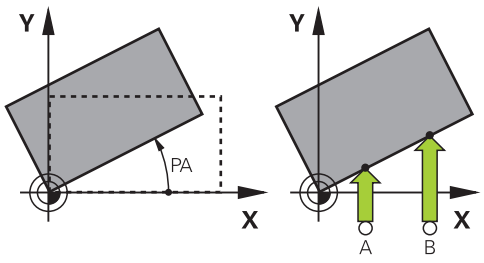
> Система ЧПУ передаст определенное базовое вращение в столбец **SPC** активной строки таблицы точек привязки.

> В зависимости от оси инструмента результат измерения также может быть записан в другой столбец таблицы точек привязки, например, **SPA**.



- Выберите **Завершить измерение**

> Система ЧПУ закроет функцию измерения **Вращение (ROT)**.



28.1.4 Использование функций контактного щупа с механическими щупами или часовыми индикаторами.

Если на станке отсутствует электронный 3D контактный щуп, то вы можете использовать все ручные функции контактного щупа с ручным методом измерения, также с механическими щупами или с помощью касаний инструментом.

Система ЧПУ предлагает для этого кнопку **Передать позицию**.

Для определения базового вращения с помощью механического щупа выполните следующее:



- Выберите режим работы **Ручной**
- Смените инструмент, например, установите аналоговый 3D-щуп или часовой индикатор
- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите функцию измерения **Вращение (ROT)**



- Выберите направления измерения, например **Y+**
- Переместите механический щуп в первую позицию, которая должна быть считана системой ЧПУ



- Выберите **Передать позицию**
> Система ЧПУ сохранит текущую позицию.
- Переместите механический щуп в следующую позицию, которая должна быть считана системой ЧПУ



- Выберите **Передать позицию**
> Система ЧПУ сохранит текущую позицию.



- Выберите **Изменить активную точку привязки**
> Система ЧПУ передаст определенное базовое вращение в активную строку таблицы точек привязки.

> Определенные углы по-разному действуют в зависимости от того, переносятся ли они в соответствующую таблицу как смещение или как базовое вращение.
>
> **Дополнительная информация:** "Сравнение смещения и 3D-базового вращения", Стр. 1582



- Выберите **Завершить измерение**
> Система ЧПУ закроет функцию измерения **Вращение (ROT)**.

Рекомендации

- Если вы используете бесконтактную измерительную систему для инструмента, то используйте сторонние функции контактного щупа, например, в системе с лазерным измерением. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
- Доступность таблицы точек привязки палет в функциях контактного щупа зависит от конфигурации производителя станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
- Использование функций контактного щупа временно деактивирует глобальные настройки программы. GPS (Опция #44).

  Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243
- Вы можете ограниченно использовать ручные функции контактного щупа в токарном режиме (опция #50).
- Вы должны откалибровать контактный щуп отдельно в токарном режиме. Базовое положение стола станка может различаться в режиме фрезерования и точения, поэтому вы должны откалибровать контактный щуп в токарном режиме без смещения центра. Чтобы сохранить дополнительные калибровочные данные инструмента в том же инструменте, вы можете создать индекс инструмента.

  Дополнительная информация: "Индексированный инструмент", Стр. 270
- Если вы выполняете измерение с активным отслеживанием шпинделя при открытом защитном ограждении, то количество оборотов шпинделя ограничено. Если достигается максимально допустимое число оборотов шпинделя, то направление вращения шпинделя изменяется, и система ЧПУ больше не ориентирует шпиндель по кратчайшему пути.
- При попытке установить точку привязки на заблокированной оси система ЧПУ в зависимости от настройки производителя станка отображает сообщение об ошибке.
- Если вы записываете в пустую строку таблицы точек привязки, то система ЧПУ автоматически заполняет другие столбцы значениями. Чтобы полностью определить точку привязки, вы должны определить значения по всем осям и записать их в таблицу точек привязки.
- Если контактный щуп для детали не установлен, вы можете с помощью **NC-старт** осуществить захват позиции. Система ЧПУ показывает предупреждение о том, что в этом случае движение касания не будет выполняться.
- Откалибруйте контактный щуп заготовки заново в следующих случаях:
  - Ввод в эксплуатацию
  - Поломка измерительного стержня
  - Замена измерительного стержня
  - Изменение подачи измерения
  - Погрешностях, например, при нагреве станка
  - Изменение активной оси инструмента

Определение

Отслеживание шпинделя
Если параметр **Track** активен в таблице контактных щупов, система ЧПУ ориентирует контактный щуп детали таким образом, что он всегда касается одной и той же точкой. Благодаря отклонениям в одном и том же направлении, вы можете уменьшить погрешность измерения до погрешности повторяемости контактного щупа. Такое поведение называется отслеживанием шпинделя.

28.2 Калибровка контактного щупа детали

Применение

Для того чтобы можно было точно определить фактическую точку переключения измерительного 3D-щупа, нужно его откалибровать. В противном случае система ЧПУ не может получить точные результаты измерения.

С помощью 3D калибровки вы определяете зависимость отклонения контактного щупа от угла в любом направлении измерения (опция #92).

Смежные темы

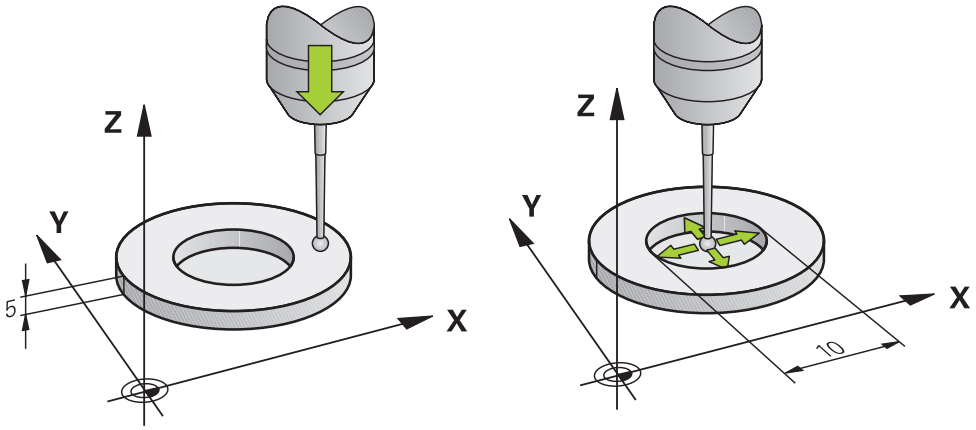
- Автоматически калибровка контактного щупа для детали

  Дополнительная информация: "Циклов контактного щупа: калибровка", Стр. 1825
- Таблица контактных щупов

  Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001
- 3D коррекция радиуса инструмента, зависящая от угла зацепления (опция #92)

  Дополнительная информация: "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161

Описание функций



При калибровке система ЧПУ определяет действительную длину измерительного стержня и действительный радиус наконечника щупа. Для калибровки измерительного 3D-щупа следует зажать регулировочное кольцо или остров, имеющие известную высоту и радиус, на столе станка.

Рабочая длина контактного щупа отсчитывается от точки привязки инструментального суппорта.

Дополнительная информация: "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265

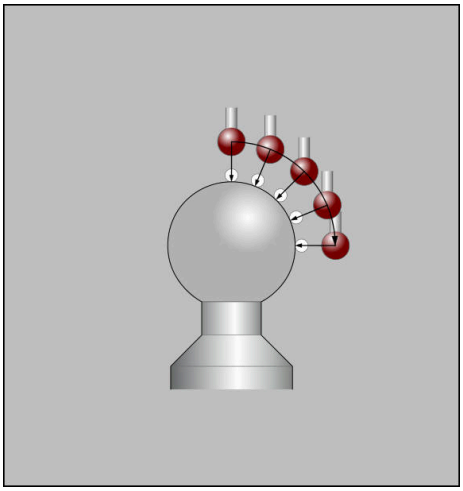
Вы можете калибровать контактный щуп для детали с помощью различных инструментов. Например, вы можете калибровать контактный щуп детали с помощью фрезерованной плоской поверхности по длине и калибровочного кольца по радиусу. Таким образом достигается связь между контактным щупом для детали и инструментами в шпинделе. При этой процедуре инструменты, измеренные устройством предварительной настройки инструмента, и калиброванный контактный щуп соответствуют друг другу.

3D-калибровка (опция #92)

После калибровки при помощи калиброванного шара система ЧПУ предлагает возможность откалибровать контактный щуп в зависимости от угла. Для этого система ЧПУ касается калиброванного шара на четверти окружности вертикально. 3D-калибровочные данные описывают поведение контактного щупа при отклонении в любом направлении.

Система ЧПУ сохраняет отклонения в таблицу корректирующих значений ***.3DTC** в директории **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Система ЧПУ создаёт для каждого откалиброванного контактного щупа собственную таблицу. В столбец **DR2TABLE** в таблице инструментов автоматически помещается ссылка на эту таблицу.



3D-калибровка

Измерение отклонения

При калибровке радиуса наконечника щупа система ЧПУ использует автоматическую программу ощупывания. В первый проход система ЧПУ определяет середину калибровочного кольца или острова (грубое измерение) и устанавливает щуп в центр. Затем при самой операции калибровки (точное измерение) рассчитывается радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерить отклонение при помощи измерительного щупа, то следующим шагом определяется смещение центра наконечника щупа.

Может ли контактный щуп быть ориентирован, предварительно задано для контактных щупов HEIDENHAIN. Производитель станка настраивает другие контактные щупы.

При калибровке радиуса может выполняться до трех измерений окружности в зависимости от возможной ориентации контактного щупа. Первые два измерения окружности определяют смещение центра контактного щупа детали. Измерение третьей окружности определяет действительный радиус наконечника. Если из-за характеристики контактного щупа невозможна ориентация шпинделя или возможна только определенная ориентация, измерения окружности не выполняются.

28.2.1 Калибровка длины контактного щупа для детали

Для калибровки контактного щупа для детали по длине с помощью фрезерованной поверхности выполните следующее:

- Измерьте концевую фрезу на устройстве предварительной настройки инструмента
- Загрузите измеренную концевую фрезу в инструментальный магазин станка.
- Введите данные инструмента концевой фрезы в управление инструментом
- Зажмите заготовку



- Выберите режим работы **Ручной**

- Установите концевую фрезу в станке
- Включите шпиндель, например, с **M3**
- Используя маховичок коснитесь заготовки

  Дополнительная информация: "Установка точки привязки с помощью фрезерного инструмента", Стр. 1036
- Установите точку привязки по оси инструмента, например, **Z**
- Расположите концевую фрезу рядом с заготовкой
- Установите небольшое значение врезания по оси инструмента, например, -0.5 мм
- Отфрезреуйте заготовку с помощью маховика
- Повторно установите точку привязки по оси инструмента, например, **Z=0**
- Выключите шпиндель, например, с **M5**
- Установите в шпиндель контактный щупа для детали
- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Калибровка контактного щупа**



- Выберите метод измерения **Калибровка длины**
- Система ЧПУ отобразит актуальные данные калибровки.
- Введите позицию плоскости привязки, например, **0**
- Расположите контактный щуп детали непосредственно над поверхностью отфрезерованной области.

> Прежде чем запускать функцию контактного щупа, проверьте, ровная ли поверхность и нет ли на ней стружки.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ выполнит процесс измерения, а затем автоматически отведёт контактный щуп детали в исходную точку.
- Проверьте результат



- Выберите **Применить калибровочные данные**
- Система ЧПУ сохранит откалиброванную длину 3D контактного щупа в таблице инструментов.



- Выберите **Завершить измерение**
> Система ЧПУ закроет функцию измерения **Калибровка контактного щупа**.

28.2.2 Калибровка радиуса контактного щупа для детали

Для калибровки контактного щупа для детали по радиусу выполните следующее:

- Зажмите калибровочное кольцо на столе станка, например, с зажимными лапками



- Выберите режим работы **Ручной**
- Позиционируйте 3D контактный щуп в отверстии калибровочного кольца

> Убедитесь, что шарик щупа полностью скрыт под поверхностью калибровочного кольца. Таким образом система ЧПУ касается наибольшей точкой шарика щупа.

- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Калибровка контактного щупа**



- Выберите метод измерения **Радиус**



- Выберите стандарт эталона **калибровочное кольцо**
- Введите диаметр калибровочного кольца
- Введите начальный угол
- Введите количество точек измерения



- Нажмите клавишу **NC-старт**
> Контактный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы измерения все требуемые точки. Система управления вычисляет эффективный радиус шарика наконечника щупа. Если есть возможность измерения отклонения, система ЧПУ рассчитает также смещение центра.
- Проверьте результат



- Выберите **Применить калибровочные данные**
> Система ЧПУ сохранит откалиброванной радиус 3D контактного щупа в таблице инструментов.



- Выберите **Завершить измерение**
> Система ЧПУ закроет функцию измерения **Калибровка контактного щупа**.

28.2.3 Трехмерная калибровка контактного щупа детали (опция #92)

Для калибровки контактного щупа для детали по радиусу с помощью калибровочной сферы выполните следующее:

- Зажмите калибровочное кольцо на столе станка, например, с зажимными лапками



- Выберите режим работы **Ручной**
- Расположите контактный щуп заготовки над центром сферы.
- Выберите приложение **Наладка**



- Выберите **Калибровка контактного щупа**



- Выберите метод измерения **Радиус**



- Выберите стандарт эталона **Калибровочная сфера**
- Введите диаметр шара
- Введите начальный угол
- Введите количество точек измерения



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Контактный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы измерения все требуемые точки. Система управления вычисляет эффективный радиус шарика наконечника щупа. Если есть возможность измерения отклонения, система ЧПУ рассчитает также смещение центра.
- Проверьте результат



- Выберите **Применить калибровочные данные**
- > Система ЧПУ сохранит откалиброванной радиус 3D контактного щупа в таблице инструментов.
- > Система ЧПУ отобразит метод измерения **3D-калибровка**.



- Выберите метод измерения **3D-калибровка**
- Введите количество точек измерения



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Контактный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы измерения все требуемые точки.



- Выберите **Применить калибровочные данные**
- > Система ЧПУ сохранит отклонения в таблицу корректирующих значений в директории **TNC:\system\3D-ToolComp**.



- Выберите **Завершить измерение**
- > Система ЧПУ закроет функцию измерения **Калибровка контактного щупа**.

Рекомендации по калибровке

- Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для определения смещения центра наконечника щупа.
- Если после калибровки вы нажмете экранную клавишу **OK**, то система ЧПУ сохраняет все калибровочные значения для текущего контактного щупа. Обновленные данные инструмента сразу становятся действительны, повторный вызов инструмента не требуется.
- HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.
- При выполнении внешней калибровки выполните предварительное позиционирование щупа над центром калибровочного шара или калибровочного цилиндра. Следите за тем, чтобы при перемещении по точкам измерения не возникало опасности столкновения.
- Система ЧПУ сохраняет рабочую длину и рабочий радиус контактного щупа в таблице инструментов. Система ЧПУ сохраняет смещение центра контактного щупа в таблице контактных щупов. Система ЧПУ связывает данные из таблицы контактного щупа с помощью параметра **TP_NO** с данными из таблицы инструментов.

  Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001

28.3 Блокировка мониторинга контактного щупа

Применение

Если вы подойдете слишком близко к заготовке при перемещении контактного щупа, вы можете непреднамеренно отклонить контактный щуп. Вы не можете отвести отклоненный контактный щуп для детали в контролируемом состоянии. Вы можете отвести отклоненный контактный щуп для детали, отключив мониторинг контактного щупа.

Описание функций

Когда система ЧПУ не получает стабильный сигнал от щупа, то она отображает экранную клавишу **Блокировка мониторинга контактного щупа**.

Пока мониторинг контактного щупа отключен, система ЧПУ выводит сообщение об ошибке **Контроль контактного щупа деактивирован на 30 секунд**. Это сообщение об ошибке остается активным только в течение 30 секунд.

28.3.1 Деактивация мониторинга контактного щупа

Для деактивации мониторинга контактного щупа выполните следующее:



- ▶ Выберите режим работы **Ручной**
- ▶ Выберите **Блокировка мониторинга контактного щупа**
- > Система ЧПУ деактивирует мониторинг контактного щупа на 30 секунд.
- ▶ Переместите контактный щуп, чтобы система ЧПУ получала стабильный сигнал от щупа

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

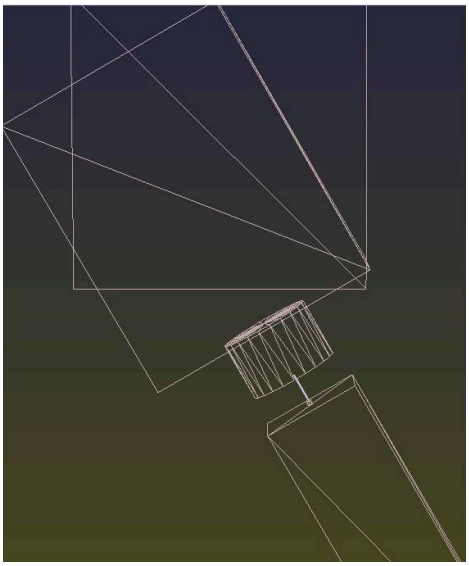
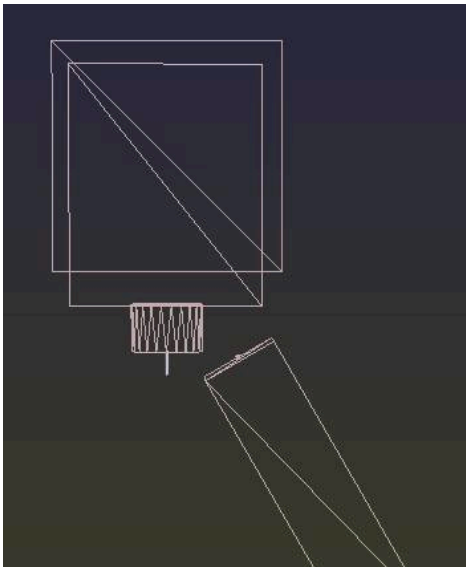
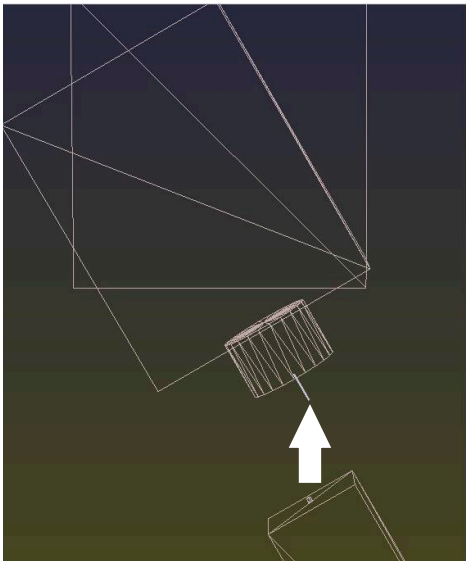
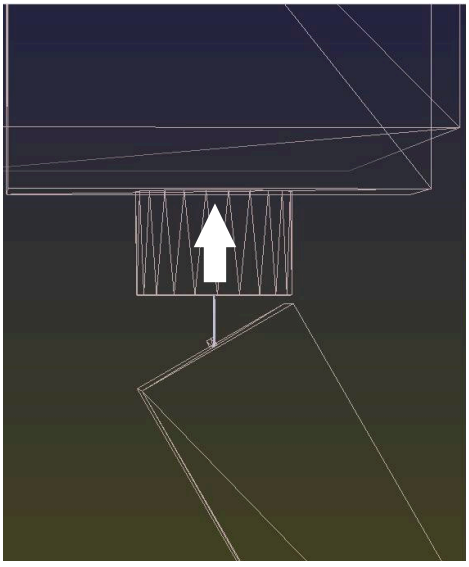
Когда мониторинг контактного щупа выключен, система ЧПУ не выполняет проверки столкновений. Вы должны убедиться, что контактный щуп может перемещается безопасно. При неверном выборе направления перемещения существует опасность столкновения!

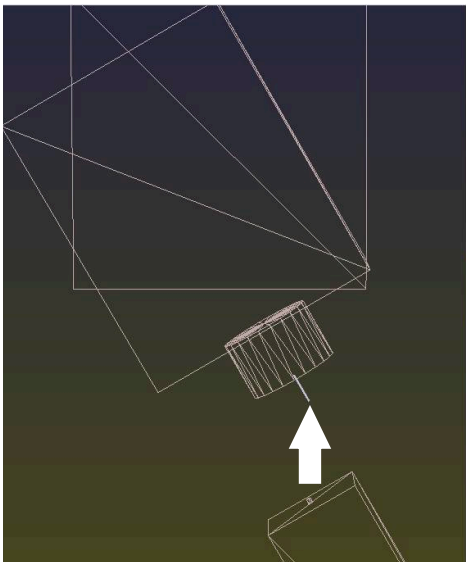
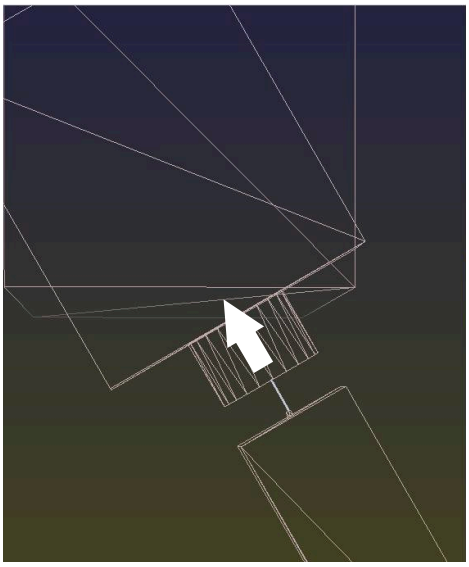
- Осторожно перемещайте оси оси в режиме работы **Ручной**

Если щуп в течение 30 секунд получает стабильный сигнал, то контроль щупа по истечении 30 секунд активируется автоматически и сообщение об ошибке удаляется.

28.4 Сравнение смещения и 3D-базового вращения

Следующий пример показывает различия в обоих случаях.

Смещение	**3D базовое вращение**
Исходное положение	Исходное положение
	
Индикация положения: ■ Актуальная позиция ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Таблица предустановок: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	Индикация положения: ■ Актуальная позиция ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Таблица предустановок: ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
Перемещение в направлении +Z с неактивным разворотом	Перемещение в направлении +Z с неактивным разворотом
	

Смещение	3D базовое вращение
Перемещение в направлении +Z с активным разворотом **PLANE SPATIAL** с **SPA+0 SPB+0 SPC+0**	Перемещение в направлении +Z с активным разворотом **PLANE SPATIAL** с **SPA+0 SPB+0 SPC+0**
	
> Ориентация **не совпадает**!	> Ориентация совпадает > Последующая обработка **корректна**.

HEIDENHAIN рекомендует применение 3D базового вращения, так как эта функция может применяться очень гибко.

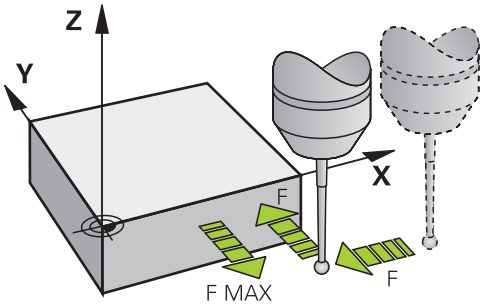
29

Программируемые циклы контактных щупов

29.1 Работа с циклами измерительных щупов

29.1.1 Общие сведения о циклах контактных щупов

Принцип действия



С помощью функций контактного щупа вы можете устанавливать точку привязки на детали, выполнять измерения на детали, а также определять и компенсировать неровное положение детали.

Когда система ЧПУ отрабатывает цикл контактного щупа, 3D-контактный щуп перемещается к обрабатываемой заготовке параллельно оси (также при активных базовом вращении и развороте плоскости обработки). Производитель станка задает подачу измерения в параметрах станка.

Стр. 1592

Когда измерительный стержень касается заготовки,

- 3D–контактный щуп посылает сигнал системе ЧПУ: координаты измеренного положения сохраняются в памяти
- 3D-контактный щуп останавливается
- возвращается на ускоренном ходу в начальное положение операции ощупывания.

Если в пределах заданного пути контактный щуп не отклоняется, то система ЧПУ выдает соответствующее сообщение об ошибке (путь: **DIST** из таблицы контактных щупов).

Смежные темы

- Циклы контактных щупов в ручном режиме

  Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559
- Таблица точек привязки

  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015
- Таблица нулевых точек

  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
- Системы координат

  Дополнительная информация: "Системы отсчёта", Стр. 1018
- Предопределённые переменные

  Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределенными значениями", Стр. 1396

Условия

- Калибровка контактного щупа измерения детали

  Дополнительная информация: "Калибровка контактного щупа детали", Стр. 1574

  Если вы используете контактный щуп HEIDENHAIN, то опция программного обеспечения #17 активируется автоматически.

Указания

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

Во время выполнения функций контактного щупа, система ЧПУ временно деактивирует **Глобальные настройки программы**.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

Циклы контактного щупа в ручном режиме работы и в режиме эл. маховичка

Системе ЧПУ предоставляет в приложении **Наладка** в режиме работы **Ручной** циклы контактных щупов, с помощью которых вы можете:

- Устанавливать точки привязки
- Измерять угол
- Измерять позиции
- Калибровать контактный щуп
- Измерять инструмент

Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559

Циклы контактных щупов для автоматического режима работы

Наряду с ручными циклами контактных щупов, в системе ЧПУ предусмотрено большое количество циклов для самых разнообразных возможностей применения в автоматическом режиме работы:

- Автоматическое определение перекоса детали
- Автоматическое определение точки привязки
- Автоматический контроль детали
- Специальные функции
- Калибровка контактного щупа
- Автоматическое измерение кинематики
- Автоматическое измерение инструмента

Определение циклов контактного щупа

Циклы контактного щупа с номерами после **400**, как и новые циклы обработки, используют Q-параметры для передачи значений. Параметр с одинаковой функцией, который используется системой ЧПУ в различных циклах, всегда имеют один и тот же номер: например, **Q260** – это всегда безопасная высота, **Q261** – это всегда высота измерения и т.д.

Вы имеете несколько возможностей определить цикл контактного щупа. Циклы контактного щупа программируются в режиме работы **Программирование**.

Через добавление функции ЧПУ:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите желаемый цикл
- > Система ЧПУ откроет диалог и запросит все необходимые входные значения.

Добавление через клавишуTOUCH PROBE :

TOUCH PROBE

- ▶ Нажмите клавишу **TOUCH PROBE**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите желаемый цикл
- > Система ЧПУ откроет диалог и запросит все необходимые входные значения.

Навигация в цикле

Клавиша	Функция
▸	Навигация внутри цикла: Переход к следующему параметру
◂	Навигация внутри цикла: Переход к предыдущему параметру
▾	Переход к тому же параметру в следующем цикле
▴	Переход к тому же параметру в предыдущем цикле

Для различных параметров цикла система ЧПУ предоставляет возможности выбора через панель действий или форму.

Доступные группы циклов

Циклы обработки

Группа циклов	Дополнительная информация
Отверстие/резьба	
■ Сверление, развёртывание	Стр. 467
■ Расточка	Стр. 486
■ Зенкование, центрирование	
■ Нарезание или фрезерование резьбы	
Карманы/Острова/Пазы	
■ Фрезерование карманов	Стр. 486
■ Фрезерование островов	
■ Фрезерование пазов	
■ Фрезерование плоскости	
Преобразования координат	
■ Зеркальное отображение	Стр. 1045
■ Вращение	
■ Уменьшение / Увеличение	
SL-циклы	
■ SL-циклы (Subcontur-List), с которыми обрабатываются контуры, которые могут объединять несколько подконтуров	Стр. 486
■ Обработка боковой поверхности цилиндров	Стр. 1294
■ Циклы OCM (Optimized Contour Milling), с которыми обрабатываются сложные контуры, объединяющие несколько подконтуров	Стр. 425
Группы отверстий	
■ Круговой шаблон	Стр. 410
■ Прямоугольный шаблон	
■ Код DataMatrix	
Циклы точения	
■ Циклы проходного точения продольно и поперечно	Стр. 741
■ Циклы прорезного точения радиально и аксиально	
■ Прорезные циклы радиально и аксиально	
■ Циклы нарезания резьбы	
■ Циклы многоосевого точения	
■ Специальные циклы	

Группа циклов	Дополнительная информация
Специальные циклы	
■ Время выдержки	Стр. 1236
■ Вызов программы	Стр. 486
■ Допуск	Стр. 980
■ Ориентация шпинделя	Стр. 1260
■ Гравирование	
■ Циклы зубчатого колеса	
■ Точение с интерполяцией	
Циклы шлифования	
■ Маятниковый ход	Стр. 917
■ Правка	
■ Циклы коррекции	

Измерительные циклы

Группа циклов	Дополнительная информация
Вращение	
■ Измерение плоскости, грани, двух окружностей, косой грани ■ Базовое вращение ■ Два отверстия или острова ■ Через ось вращения ■ Через C ось	Стр. 1596
Точка привязки/позиция	
■ Прямоугольник внутри или снаружи ■ Окружность внутри или снаружи ■ Угол внутри или снаружи ■ Центр образующей окружности, паза или ребра ■ Ось контактного щупа или отдельная ось ■ Четыре отверстия	Стр. 1664
Измерение	
■ Угол ■ Окружность внутри или снаружи ■ Прямоугольник внутри или снаружи ■ Паз или ребро ■ Отверстия на образующей окружности ■ Плоскость или координата	Стр. 1748
Специальные циклы	
■ Измерение или измерение 3D ■ 3D измерение ■ Быстрое измерение	Стр. 1807
Калибровка контактного щупа	
■ Калибровка длины ■ Калибровка в кольце ■ Калибровка на цилиндре ■ Калибровка на сфере	Стр. 1825
Измерение кинематики	
■ Сохранение кинематики ■ Измерение кинематики ■ Компенсация точки привязки ■ Кинематическая решетка	Стр. 1841
Измерение инструментов (TT)	
■ Калибровка TT ■ Измерение инструмента: длины, радиус или полное ■ Калибровка IR-TT ■ Измерение токарного инструмента	Стр. 1886

29.1.2 Перед началом работы с циклами измерительного щупа!

Общие сведения

В таблице контактных щупов задайте безопасное расстояние, как далеко от заданной или рассчитанной циклом точки измерения система ЧПУ должна осуществить предварительное позиционирование контактного щупа. Чем меньше вводимое значение, тем точнее вы должны определять позиции для измерения. Во многих циклах контактного щупа можно дополнительно определить безопасное расстояние, которое прибавляется к параметру из таблицы контактных щупов.

В таблице контактных щупов вы определяете следующее:

- Тип контактного щупа
- Смещение центра TS
- Угол шпинделя при калибровке
- Подача измерения
- Ускоренный ход в цикле измерения
- Максимальный путь измерения
- Безопасное расстояние
- Подача при предварительном позиционировании
- Ориентация контактного щупа
- Серийный номер
- Реакция на столкновение

Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001

Отработка циклов измерительного щупа

Все циклы измерительного щупа являются DEF-активными. Система ЧПУ обрабатывает цикл автоматически, как только определение цикла считывается в ходе выполнения программы.

Логика позиционирования

Циклы контактных щупов с номерами **400** – **499** или **1400** – **1499** выполняют предварительное позиционирование контактного щупа по следующему алгоритму:

- Если текущая координата южного полюса наконечника щупа меньше координаты безопасной высоты (определена в цикле), система ЧПУ сначала отводит контактный щуп вдоль оси контактного щупа назад на безопасную высоту, а затем позиционирует его в плоскости обработки в первой точке измерения.
- Если текущая координата южного полюса наконечника щупа больше координаты безопасной высоты, система ЧПУ позиционирует контактный щуп сначала в плоскости обработки в первую точку измерения, а затем по оси контактного щупа непосредственно на безопасное расстояние.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Учитывайте, что единицы измерения в протоколе измерений и возвращаемых параметрах зависят от главной программы.
- Циклы контактного щупа с **40x** по **43x** сбрасывают базовое вращение в начале цикла.
- Система ЧПУ интерпретирует базовые преобразования, как базовое вращение, а смещения, как вращение стола.
- Вы можете принять угловое положение как вращение стола только в том случае, если станок имеет ось вращения стола и его ориентация перпендикулярна системе координат детали **W-CS**.

  Дополнительная информация: "Сравнение смещения и 3D-базового вращения", Стр. 1582

Указания в связи с машинными параметрами

- В зависимости от настроек опционального параметра станка **chkTiltingAxes** (№ 204600) перед измерением проверяется, соответствует ли положение осей вращения углу поворота системы координат (3D-ROT). В случае отсутствия соответствия система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

29.1.3 Предустановленные программные значения для циклов

Ввод GLOBAL DEF

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите **GLOBAL DEF**
- ▶ Выберите желаемую функцию **GLOBAL DEF**, например, **100 OBSCHIJE**
- ▶ Введите требуемые определения

Использование данных GLOBAL DEF

Если в начале программы были введены соответствующие функции **GLOBAL DEF** то при определении любого цикла можно делать ссылку на эти глобальные параметры.

Для этого выполните действия в указанной последовательности:

Вставить NC-функцию

- ▶ Выберите **Вставить NC-функцию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**.
- ▶ Выберите и определите **GLOBAL DEF**
- ▶ Повторного выберите **Вставить NC-функцию**
- ▶ Выберите желаемый цикл, например, цикл **200 SWERLENIJE**
- > Если цикл имеет глобальные параметры цикла, то система ЧПУ активирует опцию **PREDEF** в панели действий или в форме в качестве меню выбора.

PREDEF

- ▶ Выберите **PREDEF**
- > Система ЧПУ вносит слово **PREDEF** в определении цикла. Таким образом создается ссылка на соответствующий параметр **GLOBAL DEF**, который вы определили в начале программы.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если позднее установки программы будут изменены с помощью **GLOBAL DEF**, изменения окажут влияние на все управляющую программу в целом. Таким образом, процесс выполнения обработки может существенно измениться.

- ▶ Обдуманно применяйте **GLOBAL DEF**. Перед отработкой выполните моделирование
- ▶ Если в цикл введены фиксированные значения, то изменение **GLOBAL DEF** не изменит эти значения

Глобальные данные, действительные для всех обработок

Параметры применяются ко всем циклам обработки **2xx**, а также для циклов **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** и циклов контактного щупа **451**, **452**, **453**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q200 Безопасная высота? расстояние от режущей кромки инструмента до поверхности обрабатываемой детали Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q204 2-ая безопасная высота? Расстояние по оси инструмента между инструментом и заготовкой (зажимным устройством), при котором не может произойти столкновение. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Подача, с которой система ЧПУ перемещает инструмент в цикле. Ввод: **0...99999,999** или через **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Подача при выходе? Подача, с которой система ЧПУ отводит инструмент назад. Ввод: **0...99999,999** или через **FMAX**, **FAUTO**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 100 OBSCHIJE ~
    Q200=+2          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q204=+50         ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~
    Q253=+750        ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q208=+999        ;PODACHA WYCHODA
```

Глобальные данные для функций измерения

Параметры действуют для всех циклов контактного щупа **4xx** и **14xx**, а также для циклов **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+1              ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU
```

29.2 Циклы контактного щупа для автоматического определения углового положения детали

29.2.1 Обзор

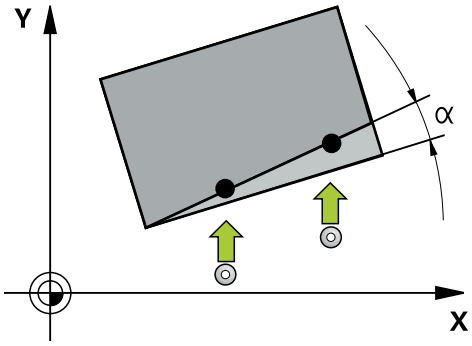
Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
1420	**IZMERENIE PLOSKOSTI** ■ Автоматическое измерение по трем точкам ■ Компенсация с помощью функции базового разворота или вращения поворотного стола	**DEF**-активный	Стр. 1609
1410	**IZMERENIE GRANI** ■ Автоматическое измерение по двум точкам ■ Компенсация с помощью функции базового разворота или вращения поворотного стола	**DEF**-активный	Стр. 1615
1411	**IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY** ■ Автоматическое измерение через два отверстия или цапфы ■ Компенсация с помощью функции базового разворота или вращения поворотного стола	**DEF**-активный	Стр. 1622
1412	**IZMERENIE KOSOJ GRANI** ■ Автоматическое обнаружение по двум точкам на не выровненной грани ■ Компенсация с помощью функции базового разворота или вращения поворотного стола	**DEF**-активный	Стр. 1631
400	**POWOROT** ■ Автоматическое измерение по двум точкам ■ Компенсация через функцию базового разворота	**DEF**-активный	Стр. 1638
401	**UGOL M.2 T.I OSIJU** ■ Автоматическое измерение через два отверстия ■ Компенсация через функцию базового разворота	**DEF**-активный	Стр. 1642
402	**OBOR. 2 STOJKI** ■ Автоматическое измерение через две цапфы ■ Компенсация через функцию базового разворота	**DEF**-активный	Стр. 1646
403	**POW.OS WR.** ■ Автоматическое измерение по двум точкам ■ Компенсация через вращение поворотного стола	**DEF**-активный	Стр. 1650
405	**POW C C-OSJU** ■ Автоматическое выравнивание углового смещения между центром отверстия и положительным направлением оси Y ■ Компенсация через вращение поворотного стола	**DEF**-активный	Стр. 1657
404	**NAZN.POWOROTA** ■ Активация любого базового разворота	**DEF**-активный	Стр. 1661

29.2.2 Основы циклов контактного щупа 14xx

Общие особенности циклов контактных щупов 14xx для разворотов



Циклы могут определять поворот и включают следующее:

- соблюдение активной кинематики станка
- полуавтоматическое ощупывание
- контроль допусков
- учет 3D-калибровки
- одновременное определение разворота и положения

Указания по программированию:

- Позиции измерения относятся к запрограммированным заданным позициям в I-CS.
- Определите заданные позиции по вашему чертежу.
- Перед определением цикла должен быть запрограммирован вызов инструмента для задания оси контактного щупа.

Объяснения определений

Обозначение	Краткое описание
Заданная позиция	Позиция из вашего чертежа, например, позиция отверстия
Заданный размер	Размер из вашего чертежа, например, диаметр отверстия
Фактическая позиция	Результат измерения позиции, например, позиции отверстия
Фактический размер	Результат измерения размера, например диаметр отверстия
I-CS	Входная система координат I-CS: **Input Coordinate System**
W-CS	Система координат детали W-CS: **Workpiece Coordinate System**
Объект	Объект измерения: окружность, цапфа, плоскость, грань
Нормаль к поверхности	

Оценка — точка привязки:

- Смещения могут быть записаны в базовые преобразования таблицы предустановок, если они измеряются с помощью активного TCPM при совместимой плоскости обработки
- Развороты могут быть записаны в базовые преобразования таблицы предустановок в качестве базового вращения или учитываться в качестве смещения первой поворотной оси от заготовки

Указания по использованию:

- При измерении учитываются существующие 3D-калибровочные данные. Если эти калибровочные данные отсутствуют, могут возникнуть отклонения.
- Если вы хотите использовать не только разворот, но и измеренную позицию, то измеряйте в направлении максимально перпендикулярном поверхности. Чем выше угловая погрешность и больше радиус наконечника контактного щупа, тем выше будет позиционная погрешность. Соответствующие отклонения позиции могут возникнуть здесь также из-за большого углового отклонения в исходном положении.

Протокол:

Результат измерения записывается в протокол **TCHPRAUTO.html**, а также в предусмотренные для цикла Q-параметры.

Измеренные отклонения представляют собой разницу измеренного фактического значения к середине допуска. Если допуски не указаны, они основываются на номинальных размерах.

Единицу измерения основной программы можно увидеть в заголовке протокола.

Полуавтоматический режим

Если позиции измерения относительно активной нулевой точки не известны, то цикл можно выполнить в полуавтоматическом режиме. Здесь вы можете перед выполнением измерения определить начальную позицию с помощью ручного позиционирования.

Для этого поставьте перед нужной заданной позицией символ **"?"**. Вы можете сделать это, используя опцию выбора **Имя** в панели действий. В зависимости от объекта вы должны определить заданные позиции, которые определяют направление измерения, см. пример.

В зависимости от объекта вы должны определить заданные позиции, которые определяют направление измерения.

Пример:

- Стр. 1601
- Стр. 1602
- Стр. 1603

Ход цикла

Выполните действия в указанной последовательности:

- ▶ Выполнение цикла
- > Система ЧПУ прерывает управляющую программу.
- > Открывается окно.
- ▶ Позиционируйте контактный щуп в желаемую точку измерения с помощью клавиш направления осей.

  или
- ▶ Позиционируйте контактный щуп в желаемую точку с помощью электронного маховичка.
- ▶ При необходимости, измените направление измерения в окне
- ▶ Нажмите клавишу **NC start**
- > Система управления закроет окно и выполнит первую процедуру измерения.
- > Если **REZHIM BEZOP. VISOTI Q1125** = **1** или **2**, то система ЧПУ откроет сообщение на вкладке **FN 16** рабочей области **Сост.**. В этом сообщении будет написано, что режим отвода на безопасную высоту не возможен.
- ▶ Переместите контактный щуп в безопасное положение
- ▶ Нажмите клавишу **NC start**
- > Цикл или программа продолжатся. При необходимости, вам нужно будет повторить весь процесс для дополнительных точек измерения.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В полуавтоматическом режиме система ЧПУ игнорирует значения 1 и 2 для отвода на безопасную высоту. В зависимости от позиция, на которой находится контактный щуп перед этим, возникает опасность столкновения.

- ▶ В полуавтоматическом режиме после каждого этапа измерения вручную позиционируйте на безопасную высоту

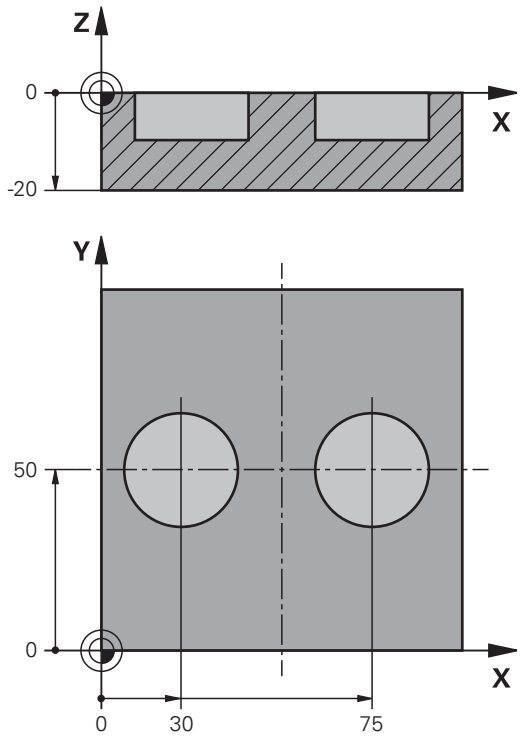
Режимы программирования и эксплуатации:

- Определите заданные позиции из вашего чертежа.
- Полуавтоматический режим выполняется только в режимах работы станка, не в моделировании.
- Если вы для точки измерения не определили заданные позиции по всем направлениям, то система ЧПУ выдаст ошибку.
- Если вы не определили заданную позицию для одного направления, то после измерения объекта выполняется передача фактического значения в заданное. Это означает, что измеренная фактическая позиция будет позднее принята в качестве заданной позиции. Для такой позиции, следовательно, не существует отклонения и, в связи с этим, нет коррекции позиции.

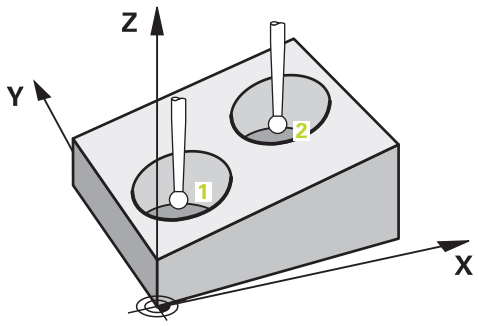
Примеры

Важно: Вводите **заданные позиции** по вашему чертежу!

В следующих трех примерах используются заданные позиции из данного чертежа.



Выравнивание по двум отверстиям



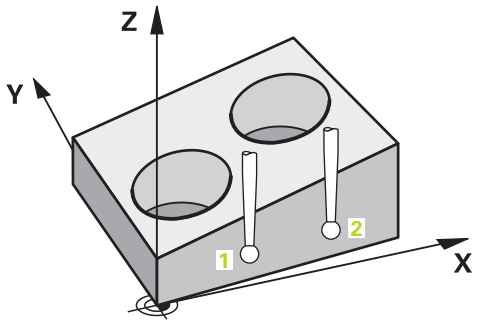
В этом примере выравниваются два отверстия. Измерение выполняется по осям X (главная ось) и Y (вспомогательная ось). Поэтому для этих осей вы должны обязательно определить заданную позицию из чертежа! Заданная позиция по оси Z (ось инструмента) не обязательна, так как в этом направлении не выполняется измерение.

- **QS1100** = Заданная позиция 1: главная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1101** = Заданная позиция 1: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1102** = Заданная позиция 1: ось инструмента неизвестна
- **QS1103** = Заданная позиция 2: главная ось присутствует, но положение детали неизвестно

- **QS1104** = Заданная позиция 2: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1105** = Заданная позиция 2: ось инструмента неизвестна

```
11 TCH PROBE 1411 IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY ~
  QS1100= "?30"          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
  QS1101= "?50"          ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  QS1102= "?"            ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q1116=+10              ;ДИАМЕТР 1 ~
  QS1103= "?75"          ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
  QS1104= "?50"          ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  QS1105= "?"            ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q1117=+10              ;DIAMETR 2 ~
  Q1115=+0               ;TIP GEOMETRII ~
  Q423=+4                ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q325=+0                ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
  Q1119=+360             ;UGLOV. DLINA DUGI ~
  Q320=+2                ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+100              ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q1125=+2               ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
  Q309=+0                ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
  Q1126=+0               ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
  Q1120=+0               ;PEREDACHA POSICII ~
  Q1121=+0               ;PEREDACHA VRASH.
```

Выравнивание по грани



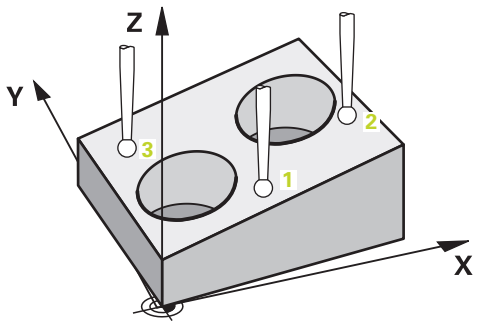
В этом примере выравниваются грань. Измерение выполняется в направлении оси Y (вспомогательная ось). Поэтому для этой оси вы должны обязательно определить заданную позицию из чертежа! Заданная позиция по осям X (главная ось) и Z (ось инструмента) не обязательна, так как в этом направлении не выполняется измерение.

- **QS1100** = Заданная позиция 1 по главной оси неизвестна
- **QS1101** = Заданная позиция 1: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1102** = Заданная позиция 1: ось инструмента неизвестна
- **QS1103** = Заданная позиция 2 по главной оси неизвестна

- **QS1104** = Заданная позиция 2: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1105** = Заданная позиция 2: ось инструмента неизвестна

```
11 TCH PROBE 1410 IZMERENIE GRANI ~
  QS1100= "?"          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
  QS1101= "?0"         ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  QS1102= "?"          ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
  QS1103= "?"          ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
  QS1104= "?0"         ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  QS1105= "?"          ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q372=+2              ;NAPRAVL. OSCHUP. ~
  Q320=+0              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q1125=+2             ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
  Q309=+0              ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
  Q1126=+0             ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
  Q1120=+0             ;PEREDACHA POSICII ~
  Q1121=+0             ;PEREDACHA VRASH.
```

Выравнивание по плоскости



В этом примере выравниваются плоскость. Здесь вы должны задать все три заданные позиции из чертежа. Так как для расчёта угла важно учитывать все три оси в каждой позиции измерения.

- **QS1100** = Заданная позиция 1: главная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1101** = Заданная позиция 1: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1102** = Заданная позиция 1: ось инструмента присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1103** = Заданная позиция 2: главная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1104** = Заданная позиция 2: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1105** = Заданная позиция 2: ось инструмента присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1106** = Заданная позиция 3: главная ось присутствует, но положение детали неизвестно

- **QS1107** = Заданная позиция 3: вспомогательная ось присутствует, но положение детали неизвестно
- **QS1108** = Заданная позиция 3: ось инструмента присутствует, но положение детали неизвестно

11 TCH PROBE 1420 IZMERENIE PLOSKOSTI ~	; Определение цикла
QS1100= "?50" ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~	; Имеется заданная позиция 1 по главной оси, но положение детали неизвестно
QS1101= "?10" ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~	; Имеется заданная позиция 1 по вспомогательной оси, но положение детали неизвестно
QS1102= "?0" ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~	; Имеется заданная позиция 1 по оси инструмента, но положение детали неизвестно
QS1103= "?80" ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~	; Имеется заданная позиция 2 по главной оси, но положение детали неизвестно
QS1104= "?50" ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~	; Имеется заданная позиция 2 по вспомогательной оси, но положение детали неизвестно
QS1105= "?0" ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~	; Имеется заданная позиция 2 по оси инструмента, но положение детали неизвестно
QS1106= "?20" ;3-JA TOCHKA GL. OSI ~	; Имеется заданная позиция 3 по главной оси, но положение детали неизвестно
QS1107= "?80" ;3-JA TOCHKA VSP. OSI ~	; Имеется заданная позиция 3 по вспомогательной оси, но положение детали неизвестно
QS1108= "?0" ;3-JA TOCHKA OSI INS. ~	; Имеется заданная позиция 3 по оси инструмента, но положение детали неизвестно
Q372=-3 ;NAPRAVL. OSCHUP. ~	; Направление измерения Z-
Q320=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q260=+100 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q1125=+2 ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~	
Q309=+0 ;REAKZIA NA OSHIBKU ~	
Q1126=+0 ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~	
Q1120=+0 ;PEREDACHA POSICII ~	
Q1121=+0 ;PEREDACHA VRASH.	

Анализ допусков

Вы также можете использовать циклы 14xx для проверки диапазонов допусков. При этом может проверяться положение и размер объекта.

Возможны следующие записи с допусками:

Допуск	Пример
Отклонение размера	10+0.01-0.015
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m

Обращайте внимание на прописные и заглавные буквы при задании допусков.

Если вы программируете ввод с допуском, то система ЧПУ отслеживает диапазон допуска. Система ЧПУ записывает в возвращаемый параметр **Q183** статус Good, Rework или Scrap. Если запрограммирована коррекция точки привязки, то система ЧПУ корректирует активную точку привязки после процесса измерения

Следующие параметры цикла допускают ввод с допусками:

- **Q1100 1-JA TOCHKA GL. OSI**
- **Q1101 1-JA TOCHKA VSP. OSI**
- **Q1102 1-JA TOCHKA OSI INS.**
- **Q1103 2-JA TOCHKA GL. OSI**
- **Q1104 2-JA TOCHKA VSP. OSI**
- **Q1105 2-JA TOCHKA OSI INS.**
- **Q1106 3-JA TOCHKA GL. OSI**
- **Q1107 3-JA TOCHKA VSP. OSI**
- **Q1108 3-JA TOCHKA OSI INS.**
- **Q1116 DIAMETR 1**
- **Q1117 DIAMETR 2**

При программировании действуйте следующим образом:

- ▶ Начните определение цикла
- ▶ Активируйте опцию выбора Имя на панели действий
- ▶ Запрограммируйте целевое положение/размер, включая допуск
- > Например, поместите в цикл **QS1116="+8-2-1"**.

Если вы запрограммируете неправильный допуск, то система ЧПУ прекратит обработку с сообщением об ошибке.

Ход цикла

Если фактическая позиция выходит за пределы допуска, то система ЧПУ ведет себя следующим образом:

- **Q309=0**: система ЧПУ не прерывает программу.
- **Q309=1**: система ЧПУ прерывает программу сообщением о браке или доработке.
- **Q309=2**: система ЧПУ прерывает программу сообщением о браке.

Если Q309 = 1 или 2, действуйте следующим образом:

> Откроется окно. Система ЧПУ отобразит все заданные и фактические размеры объекта.

▶ Прервите программу с помощью экранной кнопки **ПРЕРВАНИЕ**



или

▶ Продолжите управляющую программу с помощью **NC start**

Обратите внимание, что циклы контактного щупа возвращают отклонения в **Q98x** и **Q99x** по отношению к середине допуска . Таким образом, значения соответствуют тем же корректирующим величинам, которые учитывает цикл, если запрограммированы входные параметры **Q1120** и **Q1121**. Если автоматическая оценка не активна, то система ЧПУ сохраняет значения относительно середины допуска в предусмотренные Q-параметры и вы можете в дальнейшем обработать эти значения.

Пример

- QS1116 = Диаметр 1 с указанием допуска
- QS1117 = Диаметр 2 с указанием допуска

```
11 TCH PROBE 1411IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY ~
  Q1100=+30                ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1101=+50                ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q1102=-5                 ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
  QS1116="+8-2-1"          ;DIAMETR 1 ~
  Q1103=+75                ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1104=+50                ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  QS1105=-5                ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
  QS1117="+8-2-1"          ;DIAMETR 2 ~
  Q1115=+0                 ;TIP GEOMETRII ~
  Q423=+4                  ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q325=+0                  ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
  Q1119=+360               ;UGLOV. DLINA DUGI ~
  Q320=+2                  ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+100                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q1125=+2                 ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
  Q309=2                   ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
  Q1126=+0                 ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
  Q1120=+0                 ;PEREDACHA POSICII ~
  Q1121=+0                 ;PEREDACHA VRASH.
```

Передача фактической позиции

Действительная позиция может быть установлена предварительно и определена в цикле контактного щупа в качестве фактической позиции. Объекту будет передана как заданная, так и фактическая позиция. Исходя из разницы, цикл рассчитывает необходимые коррекции и использует контроль допуска.

При программировании действуйте следующим образом:

- Определите цикл
- Активируйте опцию выбора Имя на панели действий
- Запрограммируйте целевое положение, при необходимости, с контролем допуска
- Запрограммируйте **"@"**
- Запрограммируйте фактическую позицию
- > Например, поместите в цикл **QS1100="10+0.02@10.0123"**.

Режимы программирования и эксплуатации:

- Если вы используете @, то не происходит измерения. Система ЧПУ только рассчитывает фактическую и заданную позицию.
- Для всех трех осей (главной, вспомогательной и оси инструмента) должны быть определены фактические позиции. Если вы определили только одну ось с фактической позицией, то появится сообщение об ошибке.
- Фактические позиции могут быть также определены с помощью **Q1900-Q1999**.

Пример

Эта возможность позволяет, например:

- Определять круговой шаблон из различных объектов.
- Выравнивать зубчатое колесо с помощью центра зубчатого колеса и позиции одного зуба.

Заданные позиции определяются здесь с контролем допуска и фактической позицией.

```
5 TCH PROBE 1410 IZMERENIE GRANI ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"      ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
    QS1101="50@50.0321"           ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"    ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"      ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
    QS1104="50@50.534"            ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"       ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
    Q372=+2                       ;NAPRAVL. OSCHUP. ~
    Q320=+0                       ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100                     ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q1125=+2                      ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
    Q309=+0                       ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
    Q1126=+0                      ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
    Q1120=+0                      ;PEREDACHA POSICII ~
    Q1121=+0                      ;PEREDACHA VRASH.
```

29.2.3 Цикл 1420 IZMERENIE PLOSKOSTI

Применение

Цикл контактного щупа **1420** определяет угол плоскости путем измерения трех точек и сохраняет эти значения в Q-параметрах.

Если вы перед этим циклом запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то вы можете повторять точки касания вдоль одного направления на заданной длине.

Дополнительная информация: "Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ", Стр. 1822

Дополнительно вы можете выполнять с циклом **1420** следующее:

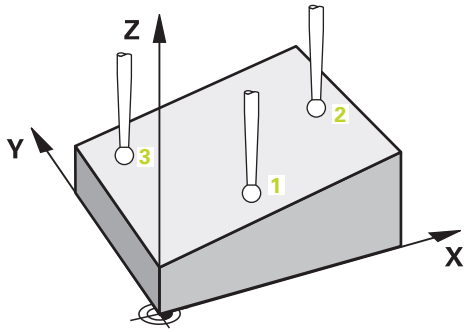
- Если позиции измерения относительно активной нулевой точки не известны, то вы можете выполнить цикл в полуавтоматическом режиме.

  Стр. 1599
- Цикл может опционально контролировать допуски. При этом вы можете контролировать позицию и размер объекта.

  Стр. 1605
- Если вы определили фактическое положение заранее, то вы можете передать его как фактическое положение для цикла.

  Стр. 1608

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** и по логике позиционирования в запрограммированную точку измерения **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** на безопасное расстояние. Сумма из **Q320**, **SET_UP** и радиуса контактного щупа будет учитываться при измерении в каждом направлении измерения.

3 Контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения **F** из таблицы контактных щупов.

4 Система ЧПУ смещает контактный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению измерения.

5 Если вы запрограммировали отвод на безопасную высоту **Q1125**, то система ЧПУ отводит контактный щуп назад на безопасную высоту.

6 После этого перемещается в плоскости обработки к точке измерения **2** и измеряет оттуда фактическую позицию второй точки плоскости.

7 Далее контактный щуп перемещается назад на безопасную высоту (в зависимости от **Q1125**), затем в плоскости обработки к точке измерения **3** и измеряет оттуда фактическое значение третьей точки плоскости..

8 В завершение система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту (в зависимости от **Q1125**) и сохраняет измеренные значения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	**Значение**
с **Q950** по **Q952**	Первая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q953** по **Q955**	Вторая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q956** по **Q958**	Третья измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q961** по **Q963**	Измеренный пространственный угол SPA, SPB и SPC в W-CS
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения первой точки измерения
с **Q983** по **Q985**	Измеренные отклонения второй точки измерения
с **Q986** по **Q988**	3-ье измеренное отклонение позиции
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак
Q970	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 1-ой точки измерения
Q971	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 2-ой точки измерения
Q972	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 3-ей точки измерения

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы не перемещаетесь на безопасную высоту между объектами или точками измерения, то существует опасность столкновения.

- Между каждым объектом или точкой измерения перемещайтесь на безопасную высоту

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

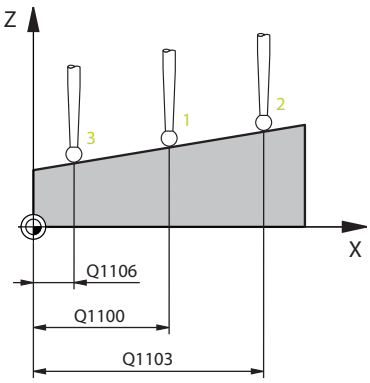
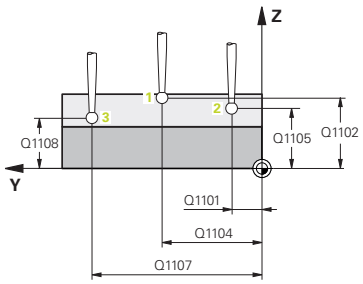
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Три точки измерения не должны находится на одной прямой, чтобы система ЧПУ могла вычислить значения углов.
- Во время определения фактической позиции получается фактический пространственный угол. Цикл сохраняет измеренный пространственный угол в параметры с **Q961** по **Q963**. Для передачи в 3D-базовое вращение система ЧПУ использует разницу между измеренным пространственным углом и фактическим пространственным углом.

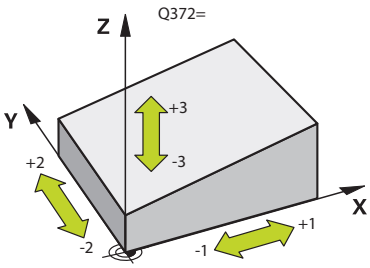
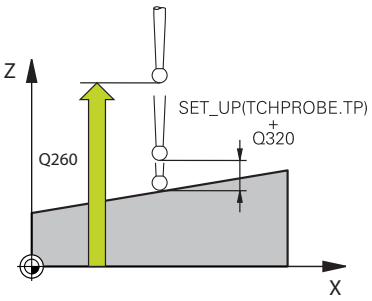
- HEIDENHAIN не рекомендует использовать углы осей с этим циклом!

Выравнивание поворотных осей стола:

- Выравнивание с осями вращения стола может выполняться только в том случае, когда в кинематике имеются две оси вращения.
- Чтобы выровнять оси вращения стола (**Q1126** не равно 0), значения разворота должны быть переданы (**Q1121** не равно 0). Иначе вы получите сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально **?, -,** или **@** ■ **?**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 ■ **-, +**: оценка допусков, Стр. 1605 ■ **@**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1103 2-ая заданная поз. главной оси? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1104 2-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1105 2-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1106 3-ья заданная поз. главной оси? Абсолютная заданная позиция третьей точки измерения по главной оси в плоскости обработки. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q1107 3-ья заданная поз. вспом. оси?** Абсолютная заданная позиция третьей точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1108 3-ья заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция третьей точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q372 Направление измерен. (-3...+3)? Ось, в направлении которой должно производиться измерение. С помощью знака определяется положительное и отрицательное направление перемещения оси измерения. Ввод: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения: **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0**: перемещать на безопасную высоту до и после цикла. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **1**: перемещать на безопасную высоту до и после каждого объекта. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Выровнять оси вращения? Позиционирование осей вращения для обработки под углом: **0**: сохранить текущее положение осей вращения. **1**: автоматически позиционировать оси вращения и при этом сохранять положения вершины инструмента (**MOVE**). Относительное расположение между заготовкой и контактным щупом не изменится. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей. **2**: автоматически позиционировать оси вращения и без сохранения положения вершины инструмента (**TURN**). Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно 1-ой точки измерения **2**: коррекция относительно 2-ой точки измерения **3**: коррекция относительно 3-ей точки измерения **4**: коррекция относительно усреднённой точки измерения Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q1121 Передать базовое вращение? Укажите, должна ли система ЧПУ принимать определенное угловое смещение как базовое вращение: **0**: без базового вращения **1**: установить базовое вращение: система ЧПУ сохраняет здесь базовое вращение Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 TCH PROBE 1420 IZMERENIE PLOSKOSTI ~
  Q1100=+0          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1101=+0          ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q1102=+0          ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q1103=+0          ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1104=+0          ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q1105=+0          ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q1106=+0          ;3-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1107=+0          ;3-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q1108=+0          ;3-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q372=+1           ;NAPRAVL. OSCHUP. ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+100         ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q1125=+2          ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
  Q309=+0           ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
  Q1126=+0          ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
  Q1120=+0          ;PEREDACHA POSICII ~
  Q1121=+0          ;PEREDACHA VRASH.
```

29.2.4 Цикл 1410 IZMERENIE GRANI

Применение

С помощью цикла контактного щупа **1410** вы определяете угловое положение заготовки, используя две позиции на грани. Цикл определяет поворот из разницы измеренного угла и заданного угла.

Если вы перед этим циклом запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то вы можете повторять точки касания вдоль одного направления на заданной длине.

Дополнительная информация: "Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ", Стр. 1822

Дополнительно вы можете выполнять с циклом **1410** следующее:

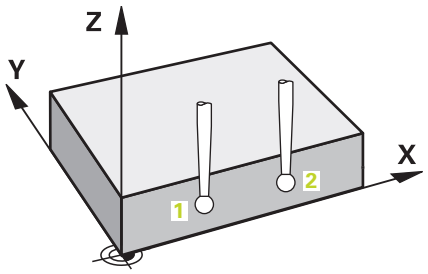
- Если позиции измерения относительно активной нулевой точки не известны, то вы можете выполнить цикл в полуавтоматическом режиме.

  Стр. 1599
- Цикл может опционально контролировать допуски. При этом вы можете контролировать позицию и размер объекта.

  Стр. 1605
- Если вы определили фактическое положение заранее, то вы можете передать его как фактическое положение для цикла.

  Стр. 1608

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** и по логике позиционирования в запрограммированную точку измерения **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** на безопасное расстояние. Сумма из **Q320**, **SET_UP** и радиуса контактного щупа будет учитываться при измерении в каждом направлении измерения.

3 Контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения **F** из таблицы контактных щупов.

4 Система ЧПУ смещает контактный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению измерения.

5 Если вы запрограммировали отвод на безопасную высоту **Q1125**, то система ЧПУ отводит контактный щуп назад на безопасную высоту.

6 Потом контактный щуп перемещается к следующей точке измерения **2** и осуществляет вторую операцию измерения.

7 В завершение система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту (в зависимости от **Q1125**) и сохраняет установленные значения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
с **Q950** по **Q952**	Первая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q953** по **Q955**	Вторая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
Q964	Измеренное базовое вращение
Q965	Измеренный поворот стола
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения первой точки измерения
с **Q983** по **Q985**	Измеренные отклонения второй точки измерения
Q994	Измеренное угловое отклонение базового вращения
Q995	Измеренное угловое отклонение поворота стола
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак
Q970	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 1-ой точки измерения
Q971	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 2-ой точки измерения

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы не перемещаетесь на безопасную высоту между объектами или точками измерения, то существует опасность столкновения.

- Между каждым объектом или точкой измерения перемещайтесь на безопасную высоту

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Указания в связи с осями вращения:

Если вы определяете базовое вращение в развёрнутой плоскости обработки, вы должны учитывать следующее:

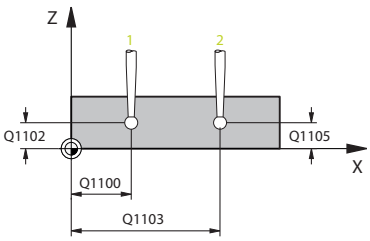
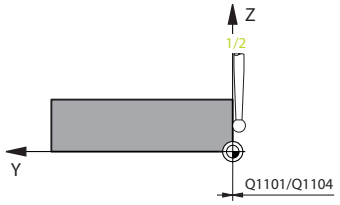
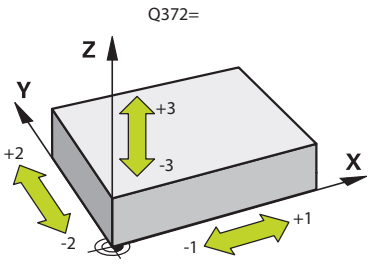
- Если текущие координаты осей вращения соответствуют заданным углам поворота (окно 3D-вращение), то плоскость обработки непротиворечива. Система ЧПУ рассчитывает базовое вращение, во входной системе координат **I-CS**.
- Если текущие координаты осей вращения не соответствуют заданным углам поворота (окно 3D-вращение), то плоскость обработки противоречива. Система ЧПУ рассчитывает базовое вращение в системе координат детали **W-CS** в зависимости от оси инструмента.

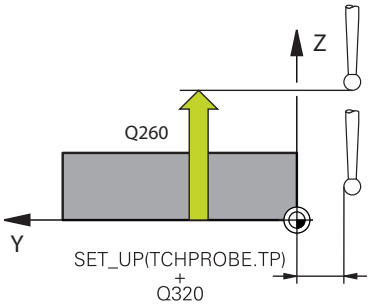
С помощью опционального машинного параметра **chkTiltingAxes** (№ 204601) производитель станка определяет проверку на соответствие наклонного положения. Если проверка не настроена, то цикл по умолчанию предполагает непротиворечивую плоскость обработки. Расчёт базового вращения выполняется тогда в **I-CS**.

Выравнивание поворотной оси стола:

- Система ЧПУ может выровнять поворотный стол только тогда, когда измеренное вращение может быть скорректировано с помощью оси вращения стола. Это ось должна быть первая ось вращения стола, считая от детали.
- Чтобы выровнять оси вращения стола (**Q1126** не равно 0), вы должны сохранить значения разворота (**Q1121** не равно 0). В противном случае система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально **?, -,** или **@** ■ **?**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 ■ **-, +**: оценка допусков, Стр. 1605 ■ **@**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	**Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси?** Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1103 2-ая заданная поз. главной оси? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1104 2-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	**Q1105 2-ая заданная поз. оси инстр.?** Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q372 Направление измерен. (-3...+3)? Ось, в направлении которой должно производиться измерение. С помощью знака определяется положительное и отрицательное направление перемещения оси измерения. Ввод: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q320 Безопасная высота?** Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения: **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0**: перемещать на безопасную высоту до и после цикла. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **1**: перемещать на безопасную высоту до и после каждого объекта. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1126 Выровнять оси вращения? Позиционирование осей вращения для обработки под углом: **0**: сохранить текущее положение осей вращения. **1**: автоматически позиционировать оси вращения и при этом сохранять положения вершины инструмента (**MOVE**). Относительное расположение между заготовкой и контактным щупом не изменится. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей. **2**: автоматически позиционировать оси вращения и без сохранения положения вершины инструмента (**TURN**). Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно 1-ой точки измерения **2**: коррекция относительно 2-ей точки измерения **3**: коррекция относительно усреднённой точки измерения Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Передать вращение? Укажите, должна ли система ЧПУ принимать определенное угловое смещение как базовое вращение: **0**: без базового вращения **1**: установить базовое вращение: система ЧПУ принимает угловое положение, как базовое преобразование в таблице точек привязки. **2**: выполнить вращение поворотного стола: система ЧПУ принимает угловое положение, как смещение в таблице точек привязки. Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 TCH PROBE 1410 IZMERENIE GRANI ~
    Q1100=+0          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
    Q1101=+0          ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    Q1102=+0          ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
    Q1103=+0          ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
    Q1104=+0          ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    Q1105=+0          ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
    Q372=+1           ;NAPRAVL. OSCHUP. ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100         ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q1125=+2          ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
    Q309=+0           ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
    Q1126=+0          ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
    Q1120=+0          ;PEREDACHA POSICII ~
    Q1121=+0          ;PEREDACHA VRASH.
```

29.2.5 Цикл 1411 IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY

Применение

Цикл контактного щупа **1411** измеряет центр двух отверстий или цапф и рассчитывает из двух точек центра соединяющую прямую. Цикл определяет поворот в плоскости обработки из разницы измеренного угла и заданного угла.

Если вы перед этим циклом запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то вы можете повторять точки касания вдоль одного направления на заданной длине.

Дополнительная информация: "Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ", Стр. 1822

Дополнительно вы можете выполнять с циклом **1411** следующее:

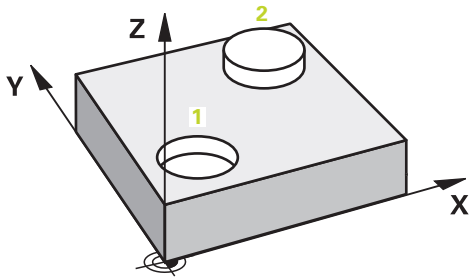
- Если позиции измерения относительно активной нулевой точки не известны, то вы можете выполнить цикл в полуавтоматическом режиме.

  Стр. 1599
- Цикл может опционально контролировать допуски. При этом вы можете контролировать позицию и размер объекта.

  Стр. 1605
- Если вы определили фактическое положение заранее, то вы можете передать его как фактическое положение для цикла.

  Стр. 1608

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на подаче (зависит от **Q1125**) по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** на безопасное расстояние. Сумма из **Q320**, **SET_UP** и радиуса контактного щупа будет учитываться при измерении в каждом направлении измерения.

3 Затем контактный щуп перемещается с подачей измерения **F** из таблицы щупов на указанную высоту измерения и с помощью касаний (в зависимости от количества касаний в **Q423**) определяет первый центр отверстия или острова.

4 Система ЧПУ смещает контактный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению измерения.

5 После этого контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр второго отверстия или второго острова **2**.

6 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и с помощью касаний (в зависимости от количества касаний в **Q423**) определяет второй центр отверстия или острова.

7 В завершение система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту (в зависимости от **Q1125**) и сохраняет установленные значения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
с **Q950** по **Q952**	Первый измеренный центр окружности по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q953** по **Q955**	Второй измеренный центр окружности по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
Q964	Измеренное базовое вращение
Q965	Измеренный поворот стола
с **Q966** по **Q967**	Измеренный первый и второй диаметр
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения первого центра окружности
с **Q983** по **Q985**	Измеренные отклонения второго центра окружности
Q994	Измеренное угловое отклонение базового вращения
Q995	Измеренное угловое отклонение поворота стола
с **Q996** по **Q997**	Измеренное отклонение диаметров
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак
Q970	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 1-ого центра окружности
Q971	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 2-ого центра окружности
Q973	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений диаметра 1-ой окружности
Q974	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений диаметра 2-ой окружности

Указания по применению

- Если отверстие слишком маленькое, и запрограммированное безопасное расстояние не возможно, то откроется окно. В окне система ЧПУ отобразит заданный диаметр отверстия, калиброванный радиус шарика наконечника и возможное безопасное расстояние.

  У вас есть следующие варианты:

  - Если нет риска столкновения, вы можете запустить цикл со значениями из диалога с помощью NC-старт. Действительное безопасное расстояние уменьшается до отображаемого значения только для этого объекта
  - Вы можете завершить цикл с помощью прерывания

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы не перемещаетесь на безопасную высоту между объектами или точками измерения, то существует опасность столкновения.

- Между каждым объектом или точкой измерения перемещайтесь на безопасную высоту

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Указания в связи с осями вращения:

Если вы определяете базовое вращение в развёрнутой плоскости обработки, вы должны учитывать следующее:

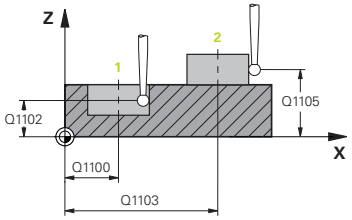
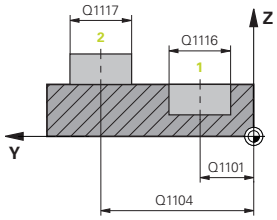
- Если текущие координаты осей вращения соответствуют заданным углам поворота (окно 3D-вращение), то плоскость обработки непротиворечива. Система ЧПУ рассчитывает базовое вращение, во входной системе координат **I-CS**.
- Если текущие координаты осей вращения не соответствуют заданным углам поворота (окно 3D-вращение), то плоскость обработки противоречива. Система ЧПУ рассчитывает базовое вращение в системе координат детали **W-CS** в зависимости от оси инструмента.

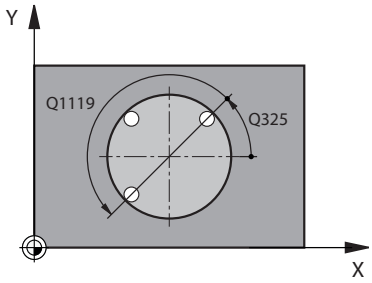
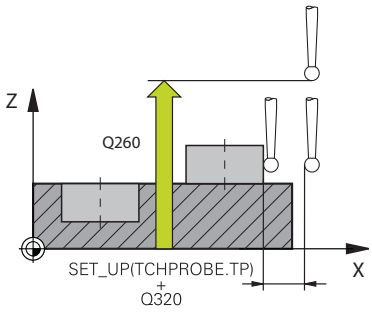
С помощью опционального машинного параметра **chkTiltingAxes** (№ 204601) производитель станка определяет проверку на соответствие наклонного положения. Если проверка не настроена, то цикл по умолчанию предполагает непротиворечивую плоскость обработки. Расчёт базового вращения выполняется тогда в **I-CS**.

Выравнивание поворотной оси стола:

- Система ЧПУ может выровнять поворотный стол только тогда, когда измеренное вращение может быть скорректировано с помощью оси вращения стола. Это ось должна быть первая ось вращения стола, считая от детали.
- Чтобы выровнять оси вращения стола (**Q1126** не равно 0), вы должны сохранить значения разворота (**Q1121** не равно 0). В противном случае система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально **?, -,** или **@** ■ **?**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 ■ **-, +**: оценка допусков, Стр. 1605 ■ **@**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1116 Диаметр 1-ой позиции? Диаметр первого отверстия или первого острова Ввод: **0...9999.9999** или опционально можно ввести: **"...-...+..."**: оценка допуска, Стр. 1605
	Q1103 2-ая заданная поз. главной оси? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1104 2-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1105 2-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция второй точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1117 Диаметр 2-ой позиции? Диаметр второго отверстия или второго острова Ввод: **0...9999.9999** или опционально можно ввести: **"...-...+..."**: оценка допуска, Стр. 1605
	Q1115 Тип геометрии (0-3)? Геометрия объектов: **0**: 1-ая позиция=отверстие и 2-ая позиция=отверстие **1**: 1-ая позиция=остров и 2-ая позиция=остров **2**: 1-ая позиция=отверстие и 2-ая позиция=остров **3**: 1-ая позиция=остров и 2-ая позиция=отверстие Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q423 Количество касаний? Количество точек измерения на диаметре Ввод: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Угол начальной точки?** Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Угловая длина дуги Угловой диапазон, в котором распределяются точки измерения. Ввод: **-359.999...+360.000**
	**Q320 Безопасная высота?** Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** прибавляется к **SET_UP** (таблица контактных щупов) и только при измерении точки привязки по оси контактного щупа. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения: **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0**: перемещать на безопасную высоту до и после цикла. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **1**: перемещать на безопасную высоту до и после каждого объекта. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Выровнять оси вращения? Позиционирование осей вращения для обработки под углом: **0**: сохранить текущее положение осей вращения. **1**: автоматически позиционировать оси вращения и при этом сохранять положения вершины инструмента (**MOVE**). Относительное расположение между заготовкой и контактным щупом не изменится. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей. **2**: автоматически позиционировать оси вращения и без сохранения положения вершины инструмента (**TURN**). Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно 1-ой точки измерения **2**: коррекция относительно 2-ей точки измерения **3**: коррекция относительно усреднённой точки измерения Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1121 Передать вращение? Укажите, должна ли система ЧПУ принимать определенное угловое смещение как базовое вращение: **0**: без базового вращения **1**: установить базовое вращение: система ЧПУ принимает угловое положение, как базовое преобразование в таблице точек привязки. **2**: выполнить вращение поворотного стола: система ЧПУ принимает угловое положение, как смещение в таблице точек привязки. Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 TCH PROBE 1411 IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY ~
  Q1100=+0          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1101=+0          ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q1102=+0          ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q1116=+0          ;DIAMETR 1 ~
  Q1103=+0          ;2-JA TOCHKA GL. OSI ~
  Q1104=+0          ;2-JA TOCHKA VSP. OSI ~
  Q1105=+0          ;2-JA TOCHKA OSI INS. ~
  Q1117=+0          ;DIAMETR 2 ~
  Q1115=+0          ;TIP GEOMETRII ~
  Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q325=+0           ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
  Q1119=+360        ;UGLOV. DLINA DUGI ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+100         ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q1125=+2          ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
  Q309=+0           ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
  Q1126=+0          ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
  Q1120=+0          ;PEREDACHA POSICII ~
  Q1121=+0          ;PEREDACHA VRASH.
```

29.2.6 Цикл 1412 IZMERENIE KOSOJ GRANI

Применение

С помощью цикла контактного щупа **1412** вы определяете угловое положение детали, с помощью двух позиций на косой грани. Цикл определяет поворот из разницы измеренного угла и заданного угла.

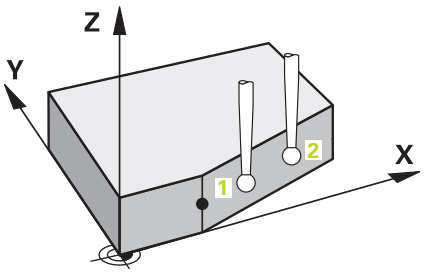
Если вы перед этим циклом запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то вы можете повторять точки касания вдоль одного направления на заданной длине.

Дополнительная информация: "Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ", Стр. 1822

Цикл **1412** также предлагает следующие функции:

- Если позиции измерения относительно активной нулевой точки не известны, то вы можете выполнить цикл в полуавтоматическом режиме.
  Стр. 1599
- Если вы определили фактическое положение заранее, то вы можете передать его как фактическое положение положение для цикла.
  Стр. 1608

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** и по логике позиционирования в точку измерения **1**.
Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на ускоренном ходу **FMAX_PROBE** на безопасное расстояние **Q320**. Сумма из **Q320**, **SET_UP** и радиуса контактного щупа будет учитываться при измерении в каждом направлении измерения.

3 Контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения **F** из таблицы контактных щупов.

4 Система ЧПУ отводит контактный щуп назад на безопасное расстояние в направлении, противоположном направлению измерения.

5 Если вы запрограммировали отвод на безопасную высоту **Q1125**, то система ЧПУ отводит контактный щуп назад на безопасную высоту.

6 Затем контактный щуп перемещается к точке измерения **2** и осуществляет вторую операцию измерения.

7 В завершение система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту (в зависимости от **Q1125**) и сохраняет установленные значения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
с **Q950** по **Q952**	Первая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q953** по **Q955**	Вторая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
Q964	Измеренное базовое вращение
Q965	Измеренный поворот стола
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения первой точки измерения
с **Q983** по **Q985**	Измеренные отклонения второй точки измерения
Q994	Измеренное угловое отклонение базового вращения
Q995	Измеренное угловое отклонение поворота стола
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак
Q970	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 1-ой точки измерения
Q971	Если вы перед этим запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 2-ой точки измерения

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы не перемещаетесь на безопасную высоту между объектами или точками измерения, то существует опасность столкновения.

- Между каждым объектом или точкой измерения перемещайтесь на безопасную высоту

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если вы запрограммировали допуск в **Q1100**, **Q1101** или **Q1102**, то он относится к запрограммированным заданным позициям, а не к точкам контакта вдоль скоса. Чтобы запрограммировать допуск для нормали к поверхности вдоль косой грани, используйте параметр **DOPUSK QS400**.

Указания в связи с осями вращения:

Если вы определяете базовое вращение в развёрнутой плоскости обработки, вы должны учитывать следующее:

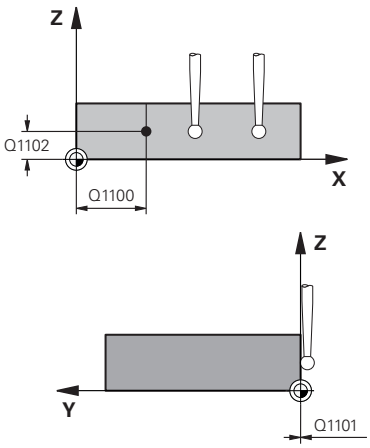
- Если текущие координаты осей вращения соответствуют заданным углам поворота (окно 3D-вращение), то плоскость обработки непротиворечива. Система ЧПУ рассчитывает базовое вращение, во входной системе координат **I-CS**.
- Если текущие координаты осей вращения не соответствуют заданным углам поворота (окно 3D-вращение), то плоскость обработки противоречива. Система ЧПУ рассчитывает базовое вращение в системе координат детали **W-CS** в зависимости от оси инструмента.

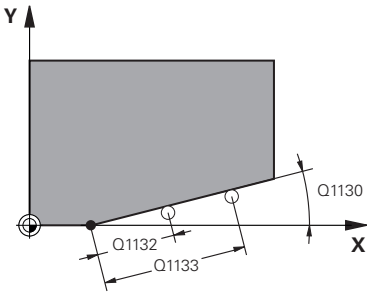
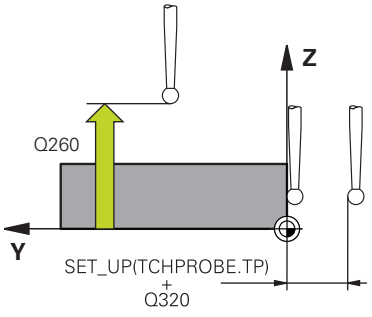
С помощью опционального машинного параметра **chkTiltingAxes** (№ 204601) производитель станка определяет проверку на соответствие наклонного положения. Если проверка не настроена, то цикл по умолчанию предполагает непротиворечивую плоскость обработки. Расчёт базового вращения выполняется тогда в **I-CS**.

Выравнивание поворотной оси стола:

- Система ЧПУ может выровнять поворотный стол только тогда, когда измеренное вращение может быть скорректировано с помощью оси вращения стола. Это ось должна быть первая ось вращения стола, считая от детали.
- Чтобы выровнять оси вращения стола (**Q1126** не равно 0), вы должны сохранить значения разворота (**Q1121** не равно 0). В противном случае система ЧПУ покажет сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция, на которой начинается косая грань на главной оси. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально **?**, **+**, **-** или **@** ■ **?**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 ■ **-, +**: оценка допусков, Стр. 1605 ■ **@**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция, на которой начинается косая грань на вспомогательная оси. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	QS400 Величина допуска? Диапазон допусков, контролируемый циклом. Допуск определяет допустимое отклонение нормали к поверхности вдоль косой грани. Система ЧПУ определяет отклонение, используя заданные координаты и фактические координаты детали. Пример: ■ **QS400 ="0.4-0.1"** означает: верхний предел = заданные координаты +0,4, нижний предел = заданные координаты -0.1. Для цикла получается следующий диапазон допуска: «от заданные координаты+0,4 до заданные координаты-0,1». ■ **QS400 =" "**: не анализировать допуск. ■ **QS400 ="0"**: не анализировать допуск. ■ **QS400 ="0,1+0,1"**: не анализировать допуск. Ввод: максимум **255** знаков

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1130 Заданный угол для 1-ой прямой?** Заданный угол первой прямой линии Ввод: **-180...+180**
	Q1131 Направ. измер. для 1-ой прямой? Направление измерения первой прямой: **1**: система ЧПУ поворачивает направление измерения на +90° вокруг заданного угла **Q1130** **-1**: система ЧПУ поворачивает направление измерения на -90° вокруг заданного угла **Q1130** Ввод: **-1**, **+1**
	Q1132 Первое расст. на 1-ой прямой? Расстояние между началом косой грани и первой точкой касания. Значение действует инкрементально. Ввод: **-999.999...+999.999**
	Q1133 Второе расст. на 1-ой прямой Расстояние между началом косой грани и второй точкой касания. Значение действует инкрементально. Ввод: **-999.999...+999.999**
	Q1139 Плоскость для объекта (1-3)? Плоскость, в которой система ЧПУ интерпретирует заданный угол **Q1130** и направление измерения **Q1131** . **1**: заданный угол находится в плоскости YZ. **2**: заданный угол находится в плоскости ZX. **3**: заданный угол находится в плоскости XY. Ввод: **1**, **2**, **3**
	**Q320 Безопасная высота?** Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения: **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0**: перемещать на безопасную высоту до и после цикла. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **1**: перемещать на безопасную высоту до и после каждого объекта. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Выровнять оси вращения? Позиционирование осей вращения для обработки под углом: **0**: сохранить текущее положение осей вращения. **1**: автоматически позиционировать оси вращения и при этом сохранять положения вершины инструмента (**MOVE**). Относительное расположение между заготовкой и контактным щупом не изменится. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей. **1**: автоматически позиционировать оси вращения и при этом сохранять положения вершины инструмента (**MOVE**). Относительное расположение между заготовкой и контактным щупом не изменится. Система ЧПУ выполняет компенсационное движение с помощью линейных осей. Ввод: **0**, **1**, **2**

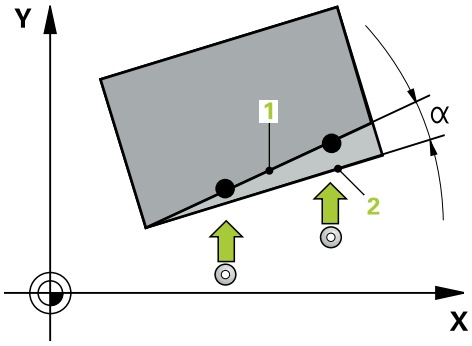
Вспомогательная графика	Параметр
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно 1-ой точки измерения **2**: коррекция относительно 2-ей точки измерения **3**: коррекция относительно усреднённой точки измерения Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Передать вращение? Укажите, должна ли система ЧПУ принимать определенное угловое смещение как базовое вращение: **0**: без базового вращения **1**: установить базовое вращение: система ЧПУ принимает угловое положение, как базовое преобразование в таблице точек привязки. **2**: выполнить вращение поворотного стола: система ЧПУ принимает угловое положение, как смещение в таблице точек привязки. Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 TCH PROBE 1412 IZMERENIE KOSOJ GRANI ~
    Q1100=+20          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
    Q1101=+0           ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    Q1102=-5           ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
    QS400="+0.1-0.1"   ;DOPUSK ~
    Q1130=+30          ;ZADANNYJ UGOL 1 PRYAMOJ ~
    Q1131=+1           ;NAPR. IZMER. 1 PRYAMOJ ~
    Q1132=+10          ;PERVOE RASST. 1 PRYAMOJ ~
    Q1133=+20          ;VTOROE RASST. 1 PRYAMOJ ~
    Q1139=+3           ;PLOSKOST OBJEKTA ~
    Q320=+0            ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+100          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q1125=+2           ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
    Q309=+0            ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
    Q1126=+0           ;VI'RAVN. OSI VRASCH. ~
    Q1120=+0           ;PEREDACHA POSICII ~
    Q1121=+0           ;PEREDACHA VRASH.
```

29.2.7 Основы циклов контактного щупа 4xx

Общие особенности циклов измерительных щупов при определении неровного положения детали



В циклах **400**, **401** и **402** через параметр **Q307 Предустановка базового вращения** вы можете задать, должен ли результат измерения корректироваться на известный угол α (см. рисунок). Благодаря этому можно измерить разворот плоскости обработки на любой прямой **1** обрабатываемой заготовке, а затем установить связь с 0°-направлением **2**.

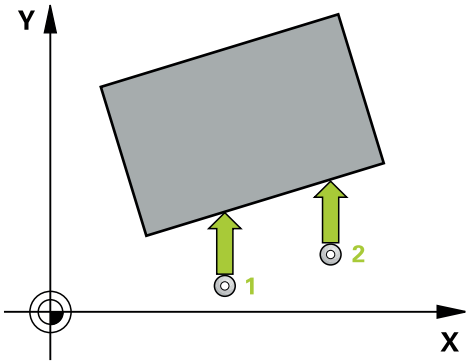
Эти циклы не работают с 3D-ROT! В этом случае используйте циклы **14xx**. Стр. 1598

29.2.8 Цикл 400 POWOROT

Применение

Цикл контактного щупа **400** определяет перекос заготовки путем измерения двух точек, которые должны лежать на одной прямой. С помощью функции базового разворота система ЧПУ компенсирует измеренное значение.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму в запрограммированную точку измерения **1**. При этом система ЧПУ смещает щуп на безопасное расстояние в направлении противоположном измерению

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается к следующей точке касания **2** и осуществляет вторую операцию измерения

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и осуществляет полученный разворот плоскости обработки.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

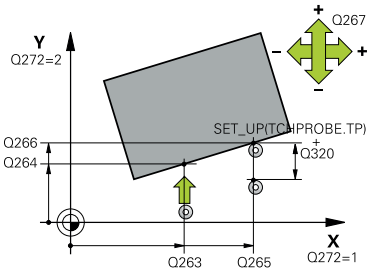
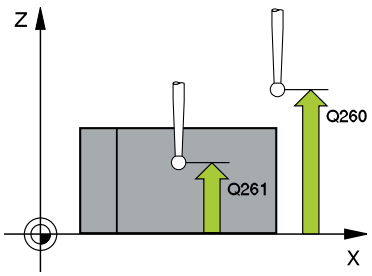
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 1-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Ось изм.(1=1-ая ось/2=2-ая ось)? Ось плоскости обработки, в которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения Ввод: **1**, **2**
	Q267 Напр.перемещ. 1 (+1=+ / -1=-)? Направление, в котором контактный щуп должен перемещаться к детали: **-1**: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения Ввод: **-1**, **+1**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q307 Предустановка угла поворота Если измеряемый перекос заготовки должен относиться не к главной оси а к любой другой прямой, то следует ввести угол отсчетной прямой. В этом случае система ЧПУ для разворота плоскости определяет разность между измеренным значением и углом отсчётной прямой. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q305 Номер предустановки в таблице? Введите номер в таблице точек привязки, в которую система ЧПУ должна занести измеренное базовое вращение. При вводе **Q305**=0 система ЧПУ записывает измеренное базовое вращение в меню ROT ручного режима работы. Ввод: **0...99999**

Пример

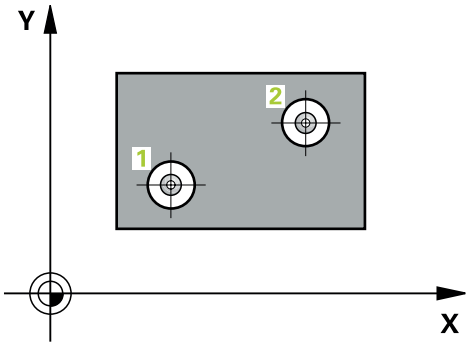
```
11 TCH PROBE 400 POWOROT ~
    Q263=+10                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+3.5               ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q265=+25                ;1-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q266=+2                 ;2-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q272=+2                 ;OS IZMERENIA ~
    Q267=+1                 ;NAPRAWLENJE PEREM. ~
    Q261=-5                 ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0                 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q307=+0                 ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0                 ;NR W TABLICU
```

29.2.9 Цикл 401 UGOL M.2 T.I OSIJU

Применение

Цикл контактного щупа **401** определяет центры двух отверстий. Затем система ЧПУ рассчитывает угол между главной осью плоскости обработки и прямой, соединяющей центры отверстий. С помощью функции базового разворота система ЧПУ компенсирует рассчитанное значение. При желании можно компенсировать измеренный перекос заготовки путем поворота круглого стола.

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из колонки **FMAX**) и с использованием алгоритма позиционирования на заданный центр первого отверстия **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия.

3 Затем контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр второго отверстия **2**

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия.

5 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и производит полученный разворот плоскости обработки.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

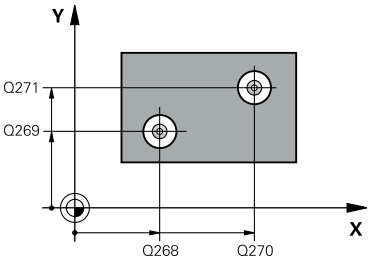
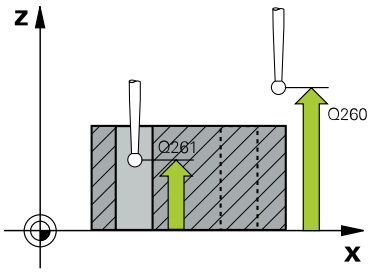
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.
- При необходимости компенсировать перекос заготовки путем разворота поворотного стола, система ЧПУ автоматически в этом случае следующие оси вращения:
  - C для оси инструмента Z
  - B для оси инструмента Y
  - A для оси инструмента X

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q268 1-ое отвер.: 1-ая коор.центра?** Центр первого отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 1-ое отвер.: 2-ая коорд. центра? Центр первого отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q270 2-ое отвер.: 1-ая коорд. центра? Центр второго отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q271 2-ое отвер.: 2-ая коорд.центра? Центр второго отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q307 Предустановка угла поворота Если измеряемый перекос заготовки должен относиться не к главной оси а к любой другой прямой, то следует ввести угол отсчетной прямой. В этом случае система ЧПУ для разворота плоскости определяет разность между измеренным значением и углом отсчётной прямой. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Укажите номер строки таблицы точек привязки. В эту строку система ЧПУ внесёт соответствующую запись: **Q305** = 0: ось вращения обнулится в строке 0 таблицы точек привязки. Таким образом осуществляется ввод в столбец **OFFSET**. (Пример: для оси инструмента Z осуществляется ввод в **C_OFFS**). Дополнительно в нулевую строку таблицы точек привязки записываются все прочие значения (X, Y, Z, и т.д.) активной в настоящий момент времени точки привязки. Кроме того, точка привязки из нулевой строки активируется. **Q305** >0: ось вращения обнулится в заданной здесь строке таблицы точек привязки. Таким образом осуществляется ввод в соответствующий столбец **OFFSET** таблицы точек привязки. (Пример: для оси инструмента Z осуществляется ввод в **C_OFFS**). **Q305 зависит от следующих параметров:** ■ **Q337** = 0 и, одновременно, **Q402** = 0: в строку, которая задана с помощью **Q305**, заносится базовое вращение. (Пример: для оси инструмента Z осуществляется ввод базового вращения в **SPC**) ■ **Q337** = 0 и одновременно **Q402** = 1: параметр **Q305** не эффективен ■ **Q337** = 1: параметр **Q305** работает как описано выше Ввод: **0...99999**
	Q402 Поворот/выверка (0/1) Задайте, должна ли система ЧПУ компенсировать измеренный перекос детали через базовое вращение или через поворот круглого стола: **0**: установить базовое вращение: система ЧПУ сохраняет базовое вращение (пример: для оси инструмента Z в система ЧПУ использует столбец **SPC** **1**: выполнить вращение круглого стола: выполняется запись в соответствующей столбец **Offset** таблицы точек привязки (пример: для оси инструмента Z система ЧПУ использует столбец **C_Offs**), соответствующая ось также поворачивается Ввод: **0**, **1**
	Q337 Установить ноль после наладки? Укажите, должна ли система ЧПУ устанавливать индикацию положения соответствующей оси вращения на 0 после выравнивания: **0**: после выравнивания индикация положения не устанавливается на 0 **1**: после выравнивания индикация положения устанавливается на 0, если вы ранее определили **Q402=1** Ввод: **0**, **1**

Пример

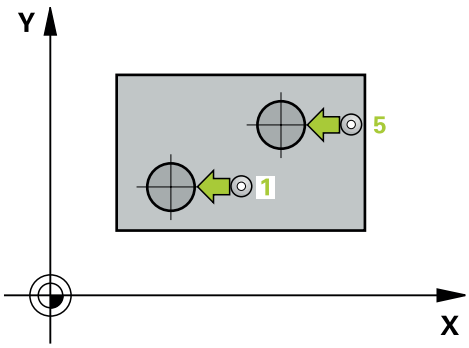
```
11 TCH PROBE 401 UGOL M.2 T.I OSIJU ~
    Q268=-37          ;1-A KOOR. 1- CENTRA ~
    Q269=+12          ;2-A KOOR 1- CENTRA ~
    Q270=+75          ;2-A KOOR 2-O CENTRA ~
    Q271=+20          ;2-A KOOR 2- CENTRA ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NR W TABLICU ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;USTANOWIT NOL
```

29.2.10 Цикл 402 OBOR. 2 STOJKI

Применение

Цикл контактного щупа **402** определяет центры двух островов. Затем система ЧПУ рассчитывает угол между главной осью плоскости обработки и прямой, соединяющей центры островов. С помощью функции базового разворота система ЧПУ компенсирует рассчитанное значение. При желании можно компенсировать измеренный перекос заготовки с помощью поворота круглого стола.

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца FMAX) с использованием алгоритма позиционирования в точку касания **1** первого острова.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную **высоту измерения 1** и с помощью четырех измерений определяет первый центр острова. Между смещенными на 90° точками касания щуп перемещается по дуге окружности.

3 Затем щуп перемещается обратно на безопасное расстояние и позиционируется в точке касания **5** второго острова.

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную **высоту измерения 2** и с помощью четырех измерений определяет центр второго острова.

5 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и активирует вычисленное базовое вращение.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

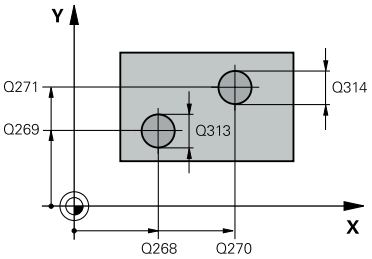
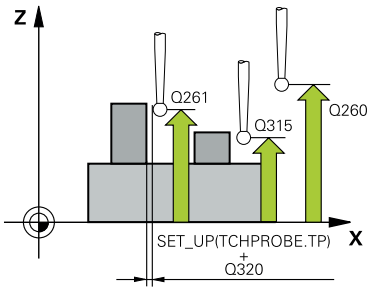
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.
- При необходимости компенсировать перекос заготовки путем вращения поворотного стола, система ЧПУ использует автоматически следующие оси вращения:
  - C для оси инструмента Z
  - B для оси инструмента Y
  - A для оси инструмента X

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q268 1-ая стойка: 1-ая коорд. центра** Центр первого острова по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q269 1-ая стойка: 2-ая коорд. центра Центр первого острова по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q313 Диаметр стойки 1? Приблизительный диаметр 1-го острова Введите завышенное значение. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q261 Высота изм.стойки 1 на оси щупа?** Координата центра наконечника (=точки контакта) по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение острова 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q270 2-ая стойка: 1-ая коорд. центра Центр второго острова по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q271 2-ая стойка: 2-ая коорд. центра Центр второго острова по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q314 Диаметр стойки 2? Приблизительный диаметр 2-го острова Введите завышенное значение. Ввод: **0...99999,9999**
	Q315 Высота изм.стойки 2 на оси щупа? Координата центра наконечника (=точки контакта) по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение острова 2. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q307 Предустановка угла поворота Если измеряемый перекос заготовки должен относиться не к главной оси а к любой другой прямой, то следует ввести угол отсчетной прямой. В этом случае система ЧПУ для разворота плоскости определяет разность между измеренным значением и углом отсчётной прямой. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q305 Номер в таблице? Укажите номер строки таблицы точек привязки. В эту строку система ЧПУ внесёт соответствующую запись: **Q305** = 0: ось вращения обнулится в строке 0 таблицы точек привязки. Таким образом осуществляется ввод в столбец **OFFSET**. (Пример: для оси инструмента Z осуществляется ввод в **C_OFFS**). Дополнительно в нулевую строку таблицы точек привязки записываются все прочие значения (X, Y, Z, и т.д.) активной в настоящий момент времени точки привязки. Кроме того, точка привязки из нулевой строки активируется. **Q305** >0: ось вращения обнулится в заданной здесь строке таблицы точек привязки. Таким образом осуществляется ввод в соответствующий столбец **OFFSET** таблицы точек привязки. (Пример: для оси инструмента Z осуществляется ввод в **C_OFFS**). **Q305 зависит от следующих параметров:** ■ **Q337** = 0 и, одновременно, **Q402** = 0: в строку, которая задана с помощью **Q305**, заносится базовое вращение. (Пример: для оси инструмента Z осуществляется ввод базового вращения в **SPC**) ■ **Q337** = 0 и одновременно **Q402** = 1: параметр **Q305** не эффективен ■ **Q337** = 1: параметр **Q305** работает как описано выше Ввод: **0...99999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q402 Поворот/выверка (0/1) Задайте, должна ли система ЧПУ компенсировать измеренный перекос детали через базовое вращение или через поворот круглого стола: **0**: установить базовое вращение: система ЧПУ сохраняет базовое вращение (пример: для оси инструмента Z в система ЧПУ использует столбец **SPC** **1**: выполнить вращение круглого стола: выполняется запись в соответствующей столбец **Offset** таблицы точек привязки (пример: для оси инструмента Z система ЧПУ использует столбец **C_Offs**), соответствующая ось также поворачивается Ввод: **0**, **1**
	Q337 Установить ноль после наладки? Укажите, должна ли система ЧПУ устанавливать индикацию положения соответствующей оси вращения на 0 после выравнивания: **0**: после выравнивания индикация положения не устанавливается на 0 **1**: после выравнивания индикация положения устанавливается на 0, если вы ранее определили **Q402=1** Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 TCH PROBE 402 OBOR. 2 STOJKI ~
  Q268=-37          ;1-A KOOR. 1- CENTRA ~
  Q269=+12          ;2-A KOOR 1- CENTRA ~
  Q313=+60          ;DIAMETR STOJKI 1 ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA 1 ~
  Q270=+75          ;2-A KOOR 2-O CENTRA ~
  Q271=+20          ;2-A KOOR 2- CENTRA ~
  Q314=+60          ;DIAMETR STOJKI 2 ~
  Q315=-5           ;WYSOTA IZM.STOJKI 2 ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
  Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
  Q305=+0           ;NR W TABLICU ~
  Q402=+0           ;COMPENSATION ~
  Q337=+0           ;USTANOWIT NOL
```

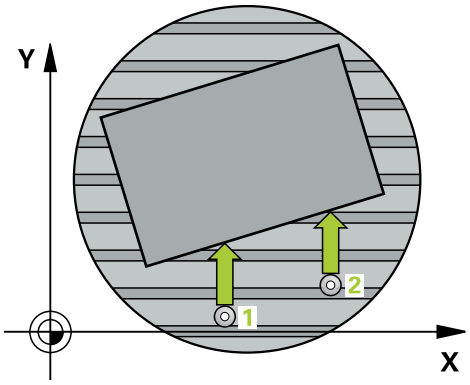
29.2.11 Цикл 403 POW.OS WR.

Применение

Цикл контактного щупа **403** определяет перекос заготовки с помощью измерения двух точек, которые должны лежать на одной прямой. Измеренный перекос заготовки система ЧПУ компенсирует вращением оси A, B или C.

При этом деталь может быть установлена на круглом столе произвольным образом.

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму в запрограммированную точку измерения **1**. При этом система ЧПУ смещает щуп на безопасное расстояние в направлении противоположном измерению

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается к следующей точке касания **2** и осуществляет вторую операцию измерения

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и затем поворачивает определенную в цикле ось вращения на установленное значение. В качестве опции можно задать, должна ли система ЧПУ устанавливать на 0 полученный угол вращения в таблице предустановок или таблице нулевых точек.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если система ЧПУ позиционирует оси вращения автоматически, может возникнуть опасность столкновения.

- Обратить внимание на возможное столкновение инструмента и элементов, которые могут быть установлены на столе
- Выбрать безопасную высоту таким образом, чтобы не возникло столкновения

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При вводе в качестве параметра **Q312** Ось для компенсирования? значения 0, цикл определит ось для компенсации автоматически (рекомендуемая настройка) При этом угол определяется в зависимости от последовательности точек измерения. Установленный угол указывает от первой и до второй точки измерения. Если вы введете в параметре **Q312 в качестве оси для компенсации** ось A, B или C, цикл определит угол независимо от порядка очередности точек измерения. Рассчитанный угол может лежать в области от -90 до +90°.

- После выравнивания необходимо проверить положение круговой оси

УКАЗАНИЕ

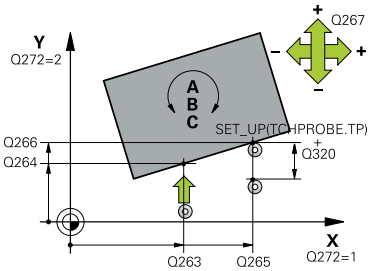
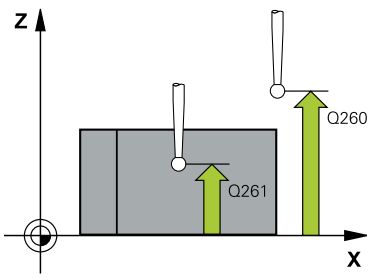
Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 1-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Ось измерения (1...3: 1=гл.ось)? Ось, по которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения **3**: ось контактного щупа = ось измерения Ввод: **1**, **2**, **3**
	Q267 Напр.перемещ. 1 (+1=+ / -1=-)? Направление, в котором контактный щуп должен перемещаться к детали: **-1**: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения Ввод: **-1**, **+1**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q312 Ось для компенсирования? Задайте, с помощью какой оси вращения система ЧПУ должна компенсировать перекос заготовки: **0**: автоматический режим - система ЧПУ определяет выравниваемую ось на основании активной кинематики. В автоматическом режиме первая ось вращения стола (при отсчете от заготовки) используется в качестве оси выравнивания. Рекомендуемая настройка! **4**: компенсация перекоса через ось вращения A **5**: компенсация перекоса через ось вращения B **6**: компенсация перекоса через ось вращения C Ввод: **0**, **4**, **5**, **6**
	Q337 Установить ноль после наладки? Задайте, должна ли система ЧПУ после выравнивания устанавливать в таблице точек привязки или таблице нулевых точек угол выровненной оси вращения на 0. **0**: после выравнивания не устанавливать угол оси вращения равным 0 в таблице. **1**: после выравнивания установите угол оси вращения на 0 в таблице. Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер в таблице точек привязки, в которую система ЧПУ должна занести базовое вращение. **Q305** = 0: ось вращения обнулится в строке 0 таблицы точек привязки. Осуществляется ввод в столбец **OFFSET**. Дополнительно в нулевую строку таблицы точек привязки записываются все остальные значения (X, Y, Z, и т.д.) активной в настоящий момент времени точки привязки. Кроме того, точка привязки из нулевой строки активируется. **Q305** > 0: определение строки в таблице точек привязки, в которой система ЧПУ должна обнулить ось вращения. Осуществляется ввод в столбец **OFFSET** в таблице точек привязки. **Q305 зависит от следующих параметров:** ■ **Q337 = 0**: параметр **Q305** не эффективен ■ **Q337 = 1**: параметр **Q305** работает как описано выше ■ **Q312 = 0**: параметр **Q305** работает как описано выше ■ **Q305 Номер в таблице? Q312 > 0**: запись в **Q305** игнорируется. Осуществляется ввод в столбец **OFFSET** в строке таблицы точек привязки, которая активна при вызове цикла Ввод: **0...99999**

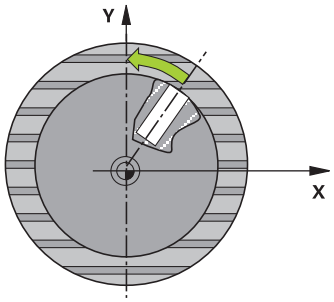
Вспомогательная графика	Параметр
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **0**: записать измеренную точку привязки, как смещение нулевой точки в активной таблице смещений нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать полученные значения в таблицу точек привязки. Ввод: **0**, **1**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Угол, на который система ЧПУ должна выровнять измеренную прямую. Действует, только если выбрана ось вращения = автоматический режим или C (**Q312** = 0 или 6). Ввод: **0...360**

Пример

```
11 TCH PROBE 403 POW.OS WR. ~
    Q263=+0          ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+0          ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q265=+20         ;1-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q266=+30         ;2-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q272=+1          ;OS IZMERENIA ~
    Q267=-1          ;NAPRAWLENJE PEREM. ~
    Q261=-5          ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20         ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0          ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q312=+0          ;KOMPENSIR. OS ~
    Q337=+0          ;USTANOWIT NOL ~
    Q305=+1          ;NR W TABLICU ~
    Q303=+1          ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q380=+90         ;BAZOWYJ UGOL
```

29.2.12 Цикл 405 POW C C-OSJU

Применение

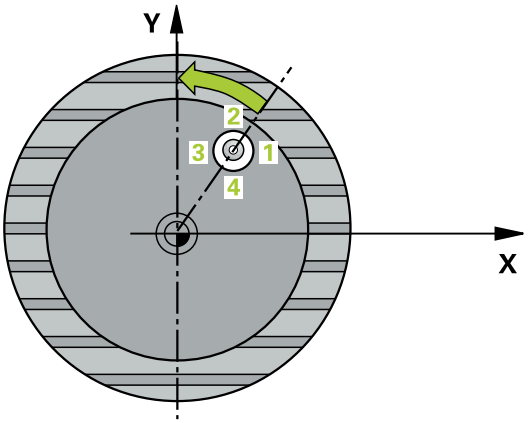


С помощью цикла контактного щупа **405** определяется:

- угловое смещение между положительной осью Y активной системы координат и центральной линией отверстия
- угловое смещение между заданным и фактическим положением центра отверстия

Полученное угловое смещение система ЧПУ компенсирует путем вращения оси C. При этом установка детали на круглом столе может быть произвольной, однако, координата Y отверстия должна быть положительной. Если вы измеряете угловое смещение отверстия по оси измерительного щупа Y (горизонтальное положение отверстия), то может потребоваться неоднократная отработка цикла, так как из-за стратегии измерения возникает неточность порядка 1% углового положения.

Ход цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). Система ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла.

3 Затем контактный щуп перемещается круговым движением либо на высоту измерения, либо к следующей точке касания **2**, а выполняет там вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, а затем в точке измерения **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию измерения, а потом позиционирует контактный щуп в измеренный центр отверстия.

5 В заключение система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и выравнивает заготовку вращением поворотного стола. Система ЧПУ вращает поворотный стол таким образом, что центр отверстия после компенсации как при вертикальной, так и при горизонтальной оси контактного щупа, лежит в положительном направлении оси Y или на заданной позиции центра отверстия. Измеренное угловое смещение также доступно в параметре **Q150**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предварительного позиционирования вблизи точек ощупывания, то система ЧПУ всегда производит ощупывание, начиная из центра кармана. В этом случае контактный щуп не перемещается на безопасную высоту между четырьмя точками измерения.

- Внутри кармана/отверстия может быть больше никакого материала
- Во избежание столкновения между контактным щупом и обрабатываемой заготовкой заданный диаметр кармана (отверстия) лучше вводить **заниженным**.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

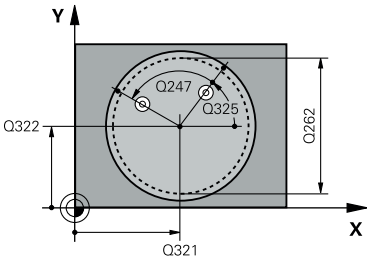
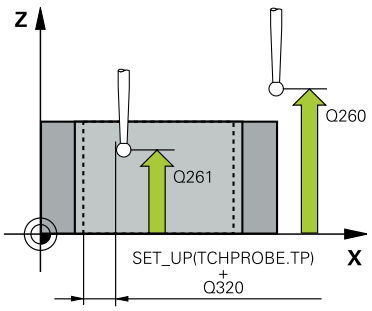
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем менее точно система ЧПУ рассчитывает центр окружности. Минимальное вводимое значение: 5°.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 2-ая координата центра? Центр отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Если запрограммировано **Q322** = 0, то система ЧПУ выравнивает центр отверстия по положительному направлению оси Y; если значение **Q322** запрограммировано неравным 0, то система ЧПУ выравнивает центр отверстия по заданному значению (угол, который получается из центра отверстия). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Приблизительный диаметр круглого кармана (отверстия). Введите заниженное значения. Ввод: **0...99999,9999**
	Q325 Угол начальной точки? Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q247 Шаг угла? Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором контактный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°. Значение действует инкрементально. Ввод: **-120...+120**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q337 Установить ноль после наладки? **0**: установить индикацию оси C на 0 и записать **C_Offset** в активную строку таблицы нулевых точек **> 0**: записать полученные значения в таблицу нулевых точек. Номер строки = значение из **Q337**. Если смещение C уже записано в таблицу нулевых точек, тогда система ЧПУ суммирует измеренные смещения угла с учетом знака. Ввод: **0...2999**

Пример

```
11 TCH PROBE 405 POW C C-OSJU ~
    Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+10          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q325=+0           ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q247=+90          ;SCHAG UGLA ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q337=+0           ;USTANOWIT NOL
```

29.2.13 Цикл 404 NAZN.POWOROTA

Применение

С помощью цикла контактного щупа **404** во время работы программы можно автоматически задать произвольный базовый разворот или сохранить в таблице предустановок. Вы можете также применять цикл **404**, если нужно отменить активное базовый разворот.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

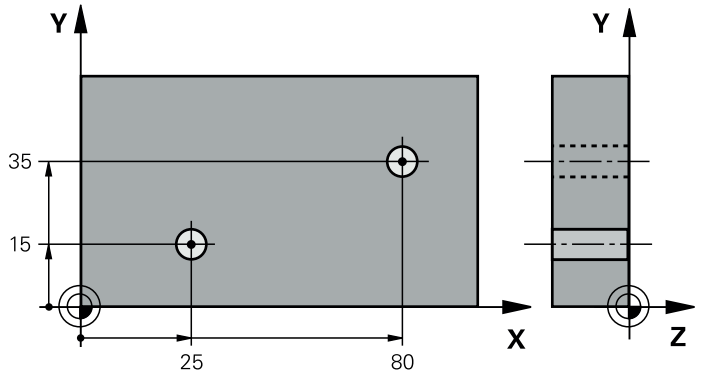
Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q307 Предустановка угла поворота Значение угла, на который должно быть задано базовое вращение. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q305 Номер предустановки в таблице?: Введите номер в таблице точек привязки, в которую система ЧПУ должна занести измеренное базовое вращение. При вводе значений **Q305**=0 или **Q305**=-1 система ЧПУ помещает полученное базовое вращение дополнительно в меню базового вращения (**Измер. вращ.**) в режиме работы **Ручная обработка**. **-1**: перезаписать и активировать активную точку привязки **0**: копировать активную точку привязки в строку 0 точек привязки, записать базовое вращение в строку 0 точек привязки и актировать точку привязки 0 **>1**: сохранить базовое вращение в заданной точке привязки. Точка привязки не будет активирована. Ввод: **-1...99999**

Пример

```
11 TCH PROBE 404 NAZN.POWOROTA ~
    Q307=+0                ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=-1                ;NR W TABLICU
```

29.2.14 Пример: определение разворота плоскости обработки по двум отверстиям



- **Q268** = центр 1-го отверстия: координата X
- **Q269** = центр 1-го отверстия: координата Y
- **Q270** = центр 2-го отверстия: координата X
- **Q271** = центр 2-го отверстия: координата Y
- **Q261** = координата по оси контактного щупа, на которой осуществляется измерение
- **Q307** = угол опорной прямой
- **Q402** = компенсация перекоса через поворот круглого стола
- **Q337** = после выравнивания обнулить индикацию

0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 401 UGOL M.2 T.I OSIJU ~	
Q268=+25 ;1-A KOOR. 1- CENTRA ~	
Q269=+15 ;2-A KOOR 1- CENTRA ~	
Q270=+80 ;2-A KOOR 2-O CENTRA ~	
Q271=+35 ;2-A KOOR 2- CENTRA ~	
Q261=-5 ;WYSOTA IZMERENIA ~	
Q260=+20 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q307=+0 ;PRESET ROTATION ANG. ~	
Q305=+0 ;NR W TABLICU	
Q402=+1 ;COMPENSATION ~	
Q337=+1 ;USTANOWIT NOL	
3 CALL PGM 35	; Вызов обрабатывающей программы
4 END PGM TOUCHPROBE MM	

29.3 Циклы контактного щупа для автоматического определения точек привязки

29.3.1 Обзор

Система ЧПУ предоставляет циклы, с помощью которых вы можете автоматически определять точку привязки.

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
1400	**IZMERENIE POZICII** ■ Измерение отдельной позиции ■ При необходимости, установите точку привязки	**DEF**-активный	Стр. 1666
1401	**IZMERENIE OKRUZHNOSTI** ■ Измерение точек на окружности внутри или снаружи ■ Установка центра окружности в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1671
1402	**IZMERENIE SFERY** ■ Измерение точек на сфере ■ Установка центра сферы в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1676
410	**TOCHKA WN.PRIAM.** ■ Измерение длины и ширины внутри ■ Установка центра прямоугольника в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1681
411	**TOCHKA OD.NAR.PRIAM.** ■ Измерение длины и ширины снаружи ■ Установка центра прямоугольника в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1687
412	**TO.ODNIES.WNUT.KRUGA** ■ Измерение произвольных четырёх точек внутри окружности ■ Установка центра окружности в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1692
413	**DATUM OUTSIDE CIRCLE** ■ Измерение произвольных четырёх точек снаружи окружности ■ Установка центра окружности в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1698
414	**TOCHKA ODN.NAR.UGLA**	**DEF**-активный	Стр. 1704

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
	■ Измерение двух прямых снаружи ■ Установка точки пересечения прямых в качестве точки привязки		
415	**TOCHKA ODN.WNUT.UGLA** ■ Измерение двух прямых внутри ■ Установка точки пересечения прямых в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1710
416	**TO.ODN.CENTR OTWIER.** ■ Измерение трёх произвольных отверстий, расположенных на образующей окружности ■ Установка центра образующей окружности в качестве точки привязки.	**DEF**-активный	Стр. 1716
417	**TOCHKA ODN.OS SCHUPA** ■ Измерение произвольной позиции в направлении оси щупа ■ Установка произвольной позиции в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1722
418	**TCHK.PR.4 OTVERSTIJA** ■ Измерение четырёх отверстий расположенных в виде перекрестия ■ Установка точки пересечения соединяющих прямых в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1725
419	**BAZ.TOCHKA OTD. OSI** ■ Измерение произвольной позиции в выбранной оси ■ Установка произвольной позиции в выбранной оси в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1731
408	**SLOT CENTER REF PT** ■ Измерение ширины паза ■ Установка центра паза в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1735
409	**RIDGE CENTER REF PT** ■ Измерение ширины ребра ■ Установка центра ребра в качестве точки привязки	**DEF**-активный	Стр. 1741

29.3.2 Основы циклов контактного щупа 14xx для установки точки привязки

Общие свойства всех циклов контактного щупа 14xx для установки точки привязки

Точка привязки и ось инструмента

Система ЧПУ устанавливает точку привязки в плоскости обработки в зависимости от оси контактного щупа, которую вы задали в программе измерения.

Активная ось контактного щупа	Установка точки привязки в
Z	X и Y
Y	Z и X
X	Y и Z

Результаты измерений в параметрах Q

Результаты измерения соответствующего цикла измерения система ЧПУ сохраняет в глобально действующих Q-параметрах **Q9xx**. Эти параметры вы можете в дальнейшем использовать в управляющей программе. Обращайте внимание на таблицу параметров результатов, которая приведена в каждом описании цикла.

29.3.3 Цикл 1400 IZMERENIE POZICII

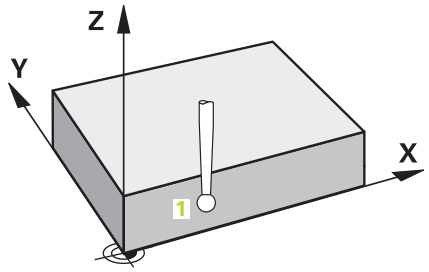
Применение

Цикл контактного щупа **1400** измеряет произвольную позицию по выбранной оси. Вы можете сохранить результат в активную строку таблицы точек привязки.

Если вы перед этим циклом запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то вы можете повторять точки касания вдоль одного направления на заданной длине.

Дополнительная информация: "Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ", Стр. 1822

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по логике позиционирования в запрограммированную точку измерения **1**. Система ЧПУ при предварительном позиционировании учитывает безопасное расстояние **Q320**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и через касание определяет фактическую позицию.

3 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

4 Система ЧПУ сохраняет измеренную позицию в следующих Q-параметрах. Если **Q1120=1**, система ЧПУ записывает измеренную позицию в активную строку таблицы точек привязки.

Дополнительная информация: "Основы циклов контактного щупа 14xx для установки точки привязки", Стр. 1666

Номер Q-параметра	Значение
с **Q950** по **Q952**	Первая измеренная позиция по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения первой точки измерения
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак
Q970	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 2-ой точки измерения

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

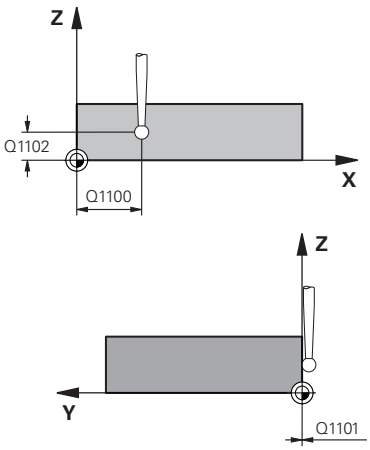
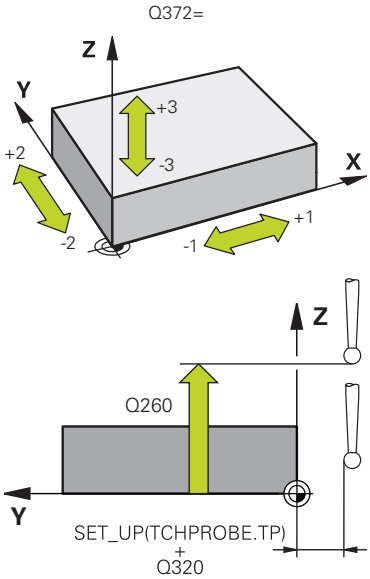
Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по главной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально **?, -,** или **@** **?**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 **-, +**: оценка допусков, Стр. 1605 **@**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	**Q372 Направление измерен. (-3...+3)?** Ось, в направлении которой должно производиться измерение. С помощью знака определяется положительное и отрицательное направление перемещения оси измерения. Ввод: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения: **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0, 1, 2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно 1-ой точки измерения Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 TCH PROBE 1400 IZMERENIE POZICII ~
    Q1100=+25          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
    Q1101=+25          ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    Q1102=-5           ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
    Q372=+0            ;NAPRAVL. OSCHUP. ~
    Q320=+0            ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+50           ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q1125=+1           ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
    Q309=+0            ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
    Q1120=+0           ;PEREDACHA POSICII
```

29.3.4 Цикл 1401IZMERENIE OKRUZHNOSTI

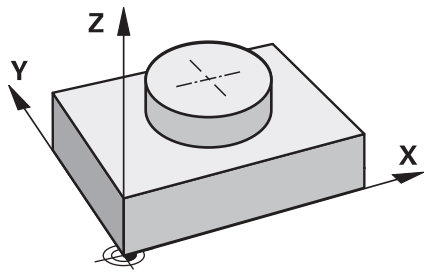
Применение

Цикл контактного щупа **1401** определяет центр и диаметр круглого кармана или острова. Вы можете сохранить результат в активную строку таблицы точек привязки.

Если вы перед этим циклом запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то вы можете повторять точки касания вдоль одного направления на заданной длине.

Дополнительная информация: "Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ", Стр. 1822

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения. Система ЧПУ при предварительном позиционировании учитывает безопасное расстояние **Q320**.

   Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения **Q1102** и определяет фактическую позицию первый точки измерения.

3 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп с **FMAX_PROBE** назад на безопасную высоту **Q260**, а затем к следующей точке измерения.

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения **Q1102** и определяет следующую точку измерения.

5 В зависимости от определения в **Q423 NO. OF PROBE POINTS** повторяются шаги с 3 по 4.

6 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту **Q260**.

7 Система ЧПУ сохраняет измеренную позицию в следующих Q-параметрах. Если **Q1120=1**, система ЧПУ записывает измеренную позицию в активную строку таблицы точек привязки.

   Дополнительная информация: "Основы циклов контактного щупа 14xx для установки точки привязки", Стр. 1666

Номер Q-параметра	Значение
с **Q950** по **Q952**	Измеренный центр окружности по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
Q966	Измеренный диаметр
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения центра окружности
Q996	Измеренное отклонение диаметра
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак
Q970	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений от идеальной линии 1-го центра окружности
Q973	Если вы запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**: Среднее значение всех отклонений диаметра 1-ой окружности

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

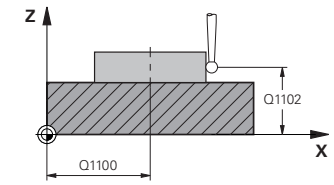
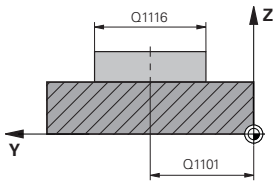
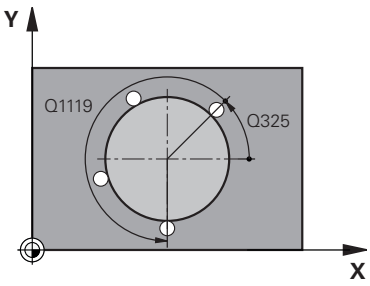
Осторожно, опасность столкновения!

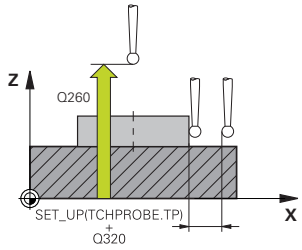
При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

▶ Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция центра по главной оси в плоскости обработки. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально можно ввести: **"?..."**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 **"...-...+..."**: оценка допуска, Стр. 1605 **"...@..."**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	**Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси?** Абсолютная заданная позиция центра по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1116 Диаметр 1-ой позиции? Диаметр первого отверстия или первого острова **"...-...+..."**: оценка допуска, Стр. 1605 Ввод: **0...9999.9999** или опционально можно ввести:
	Q1115 Тип геометрии (0/1)? Геометрия объекта: **0**: отверстие **1**: остров Ввод: **0**, **1**
	Q423 Количество касаний? Количество точек измерения на диаметре Ввод: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Угол начальной точки?** Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Угловая длина дуги Угловой диапазон, в котором распределяются точки измерения. Ввод: **-359.999...+360.000**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q320 Безопасная высота?** Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0**, **1**: перемещать на безопасную высоту до и после цикла. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно 1-ой точки измерения Ввод: **0**, **1**

Пример

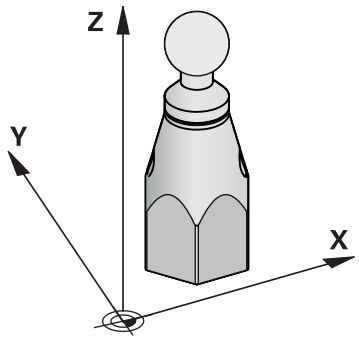
```
11 TCH PROBE 1401 IZMERENIE OKRUZHNOSTI ~
    Q1100=+25                ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
    Q1101=+25                ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    Q1102=-5                 ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
    QS1116=+10               ;DIAMETR 1 ~
    Q1115=+0                 ;TIP GEOMETRII ~
    Q423=+3                  ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                  ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q1119=+360               ;UGLOV. DLINA DUGI ~
    Q320=+0                  ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+50                 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q1125=+1                 ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
    Q309=+0                  ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
    Q1120=+0                 ;PEREDACHA POSICII
```

29.3.5 Цикл 1402 IZMERENIE SFERY

Применение

Цикл контактного щупа **1402** определяет центр сферы. Вы можете сохранить результат в активную строку таблицы точек привязки.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения. Система ЧПУ при предварительном позиционировании учитывает безопасное расстояние **Q320**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения **Q1102** и определяет с помощью касаний фактическую позицию первый точки измерения.

3 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп с **FMAX_PROBE** назад на безопасную высоту **Q260**, а затем к следующей точке измерения.

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения **Q1102** и определяет следующую точку измерения.

5 В зависимости от определённого в **Q423** количества измерений повторяются шаги с 3 по 4.

6 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп по оси инструмента на безопасное расстояние над сферой.

7 Контактный щуп перемещается в центр сферы и выполняет еще одно измерение.

8 Контактный щуп возвращается на безопасную высоту **Q260**.

9 Система ЧПУ сохраняет измеренную позицию в следующих Q-параметрах. Если **Q1120=1**, система ЧПУ записывает измеренную позицию в активную строку таблицы точек привязки.

Дополнительная информация: "Основы циклов контактного щупа 14xx для установки точки привязки", Стр. 1666

Номер Q-параметра	Значение
с **Q950** по **Q952**	Измеренный центр окружности по главной, вспомогательной оси и оси инструмента
Q966	Измеренный диаметр
с **Q980** по **Q982**	Измеренные отклонения центра окружности
Q996	Измеренное отклонение диаметра
Q183	Состояние детали ■ **-1**= не определено ■ **0** = хорошо ■ **1** = доработка ■ **2** = брак

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

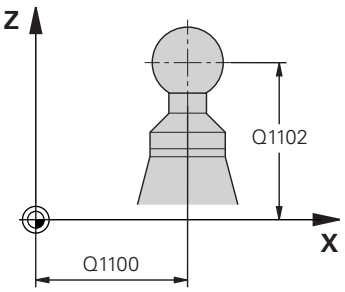
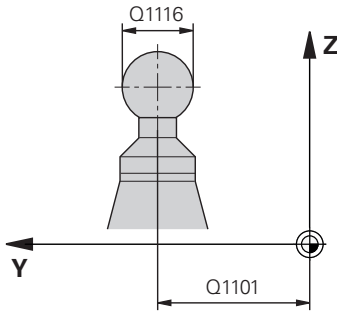
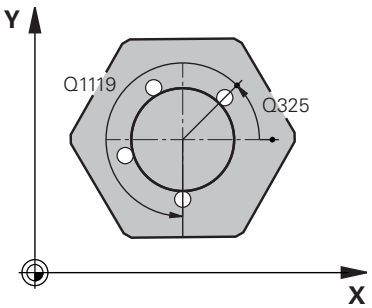
Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов измерения **444** и **14xx** не должны быть активны преобразования координат, например, **8 ZERK.OTRASHENJE**, **11 MASCHTABIROWANIE**, **26 KOEFF.MASCHT.OSI**, **TRANS MIRROR**.

- ▶ Выполните сброс преобразования координат перед вызовом циклов

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если вы до этого запрограммировали цикл **1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI**, то система ЧПУ игнорирует его при отработке цикла **1402 IZMERENIE SFERY**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1100 1-ья заданная поз. главной оси?** Абсолютная заданная позиция центра по главной оси в плоскости обработки. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или опционально можно ввести: **"?..."**: полуавтоматический режим, Стр. 1599 **"...-...+..."**: оценка допуска, Стр. 1605 **"...@..."**: передача фактической позиции, Стр. 1608
	**Q1101 1-ая заданная поз. вспом. оси?** Абсолютная заданная позиция центра по вспомогательной оси в плоскости обработки Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1102 1-ая заданная поз. оси инстр.? Абсолютная заданная позиция первой точки измерения по оси инструмента Ввод: **-99999.9999...+9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q1116 Диаметр 1-ой позиции? Диаметр сферы **"...-...+..."**: оценка допуска, Стр. 1605 Ввод: **0...9999.9999** или опционально, см. **Q1100**
	Q423 Количество касаний? Количество точек измерения на диаметре Ввод: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Угол начальной точки?** Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Угловая длина дуги Угловой диапазон, в котором распределяются точки измерения. Ввод: **-359.999...+360.000**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q1125 Перемещ. на безопасную высоту? Поведение при позиционировании между позициями измерения **-1**: не перемещать на безопасную высоту. **0**, **1**: перемещать на безопасную высоту до и после цикла. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. **2**: перемещать на безопасную высоту до и после каждой точки измерения. Предварительное позиционирование выполняется на **FMAX_PROBE**. Ввод: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Реакция в случае превышения допуска: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом. **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен. Система ЧПУ откроет окно с результатом. **2**: система ЧПУ откроет окно с результатами, если фактическое положение находится в области брака. Выполнение программы прерывается. Система ЧПУ не будет открывать окно с результатом при доработке. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Позиция для передачи? Определите, какая точка измерения корректирует активную точку привязки: **0**: без коррекции **1**: коррекция относительно центра сферы Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 TCH PROBE 1402 IZMERENIE SFERY ~
    Q1100=+25          ;1-JA TOCHKA GL. OSI ~
    Q1101=+25          ;1-JA TOCHKA VSP. OSI ~
    Q1102=-5           ;1-JA TOCHKA OSI INS. ~
    QS1116=+10         ;DIAMETR 1 ~
    Q423=+3            ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0            ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q1119=+360         ;UGLOV. DLINA DUGI ~
    Q320=+0            ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+50           ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q1125=+1           ;REZHIM BEZOP. VISOTI ~
    Q309=+0            ;REAKZIA NA OSHIBKU ~
    Q1120=+0           ;PEREDACHA POSICII
```

29.3.6 Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки

Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки

В зависимости от настроек опционального параметра станка **CfgPresetSettings** (№ 204600) перед измерением проверяется, соответствует ли положение осей вращения углу поворота системы координат **3D ROT**. В случае отсутствия соответствия система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Система ЧПУ предоставляет циклы, с помощью которых можно автоматически определять точки привязки и обрабатывать их следующим образом:

- отображать полученные значения
- записать полученные значения в таблицу точек привязки
- записать полученные значения в таблицу нулевых точек

Точка привязки и ось контактного щупа

Система ЧПУ устанавливает точку привязки в плоскости обработки в зависимости от оси контактного щупа, которая была задана в программе измерения.

Активная ось контактного щупа	Установка точки привязки в
Z	X и Y
Y	Z и X
X	Y и Z

Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти

Во всех циклах установки точки привязки при помощи параметров ввода **Q303** и **Q305** можно определить, как система ЧПУ должна сохранять рассчитанную точку привязки:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  Активная точка привязки копируется в строку 0, изменяет и активирует строку 0, при этом простые преобразования удаляются.
- **Q305 не равно 0, Q303 = 0:**
  Результат записывается в строку **Q305** таблицы нулевых точек, **нулевая точка активируется через TRANS DATUM в управляющей программе**

  Дополнительная информация: "Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM", Стр. 1061
- **Q305 не равно 0, Q303 = 1:**
  Результат записывается в строку **Q305** таблицы точек привязки, **вы должны активировать точку привязки через цикл 247 в управляющей программе**
- **Q305 не равно 0, Q303 = -1**

Такая комбинация может возникнуть, только если вы

- Загрузили управляющую программу с циклами **410** - **418**, созданную в системе ЧПУ 4xx
- Загрузили управляющую программы с циклами **410** - **418**, которая создана на старых версиях ПО системы ЧПУ iTNC 530
- при определении цикла осознанно не задали передачу измеренных значений через параметр **Q303**.

В таком случае система ЧПУ выдает сообщение об ошибке, так как изменился порядок работы с таблицами нулевых точек, привязных к REF, и в параметре **Q303** необходимо задать передачу измеренного значения.

Результаты измерений в Q-параметрах

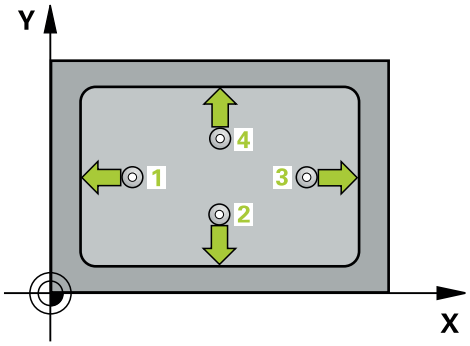
Результаты измерения соответствующего цикла измерения система ЧПУ сохраняет в глобально действующих Q-параметрах с **Q150** по **Q160**. Эти параметры вы можете в дальнейшем использовать в управляющей программе. Обращайте внимание на таблицу параметров результатов, которая приведена в каждом описании цикла.

29.3.7 Цикл 410 TOCHKA WN.PRIAM.

Применение

Цикл контактного щупа **410** определяет центр прямоугольного кармана и устанавливает его в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается, либо параллельно оси на высоту измерения, либо линейно к следующей точке касания **2** , и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

6 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

7 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

8 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q154	Фактическое значение длины стороны по главной оси
Q155	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

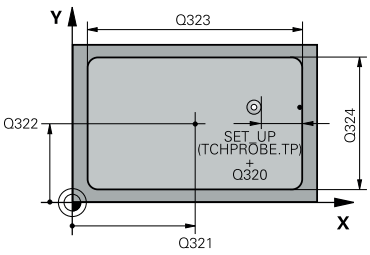
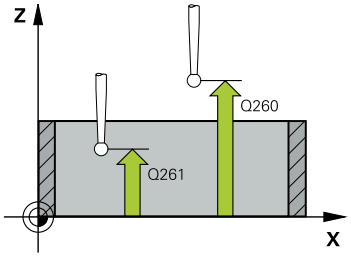
Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения между щупом и деталью нужно ввести **заниженное** значение длины 1-ой и 2-ой стороны кармана. Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предварительного позиционирования вблизи точек измерения, то система ЧПУ всегда производит измерение, начиная из центра кармана. В этом случае измерительный щуп не перемещается на безопасную высоту между четырьмя точками измерения.

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр кармана по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 2-ая координата центра? Центр кармана по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q323 Длина 1-ой стороны? Длина кармана, параллельно к главной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q324 Длина 2-ой стороны? Длина кармана, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр кармана. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр кармана. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

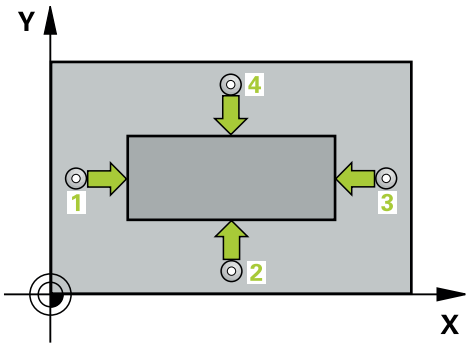
```
11 CYCL DEF 410 TOCHKA WN.PRIAM. ~
    Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q323=+60          ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q324=+20          ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q305=+10          ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.8 Цикл 411 TOCHKA OD.NAR.PRIAM.

Применение

Цикл контактного щупа **411** определяет центр прямоугольного острова и задает его в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается, либо параллельно оси на высоту измерения, либо линейно к следующей точке касания **2** , и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

6 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

7 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

8 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q154	Фактическое значение длины стороны по главной оси
Q155	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

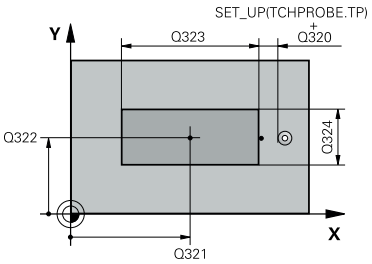
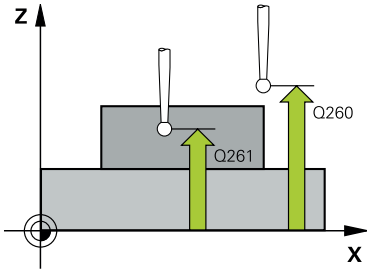
Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения между щупом и деталью нужно ввести завышенное значение длины 1-ой и 2-ой сторон **острова**

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр острова по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 2-ая координата центра? Центр острова по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q323 Длина 1-ой стороны? Длина острова параллельно главной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q324 Длина 2-ой стороны? Длина острова параллельно вспомогательной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр середины острова. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр середины острова. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример:

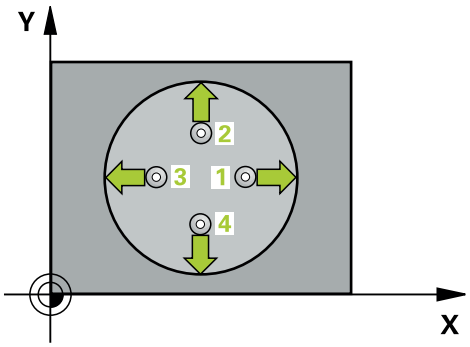
```
11 TCH PROBE 411 TOCHKA OD.NAR.PRIAM. ~
  Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
  Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
  Q323=+60          ;DLINA 1-OJ STORONY ~
  Q324=+20          ;DLINA 2-OJ STORONY ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
  Q305=+0           ;NR W TABLICU ~
  Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q332=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.9 Цикл 412 TO.ODNIES.WNUT.KRUGA

Применение

Цикл контактного щупа **412** определяет центр круглого кармана и устанавливает его как точку привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец

F). Система ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла.

3 Затем контактный щуп перемещается круговым движением либо на высоту измерения, либо к следующей точке касания **2**, а потом выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

6 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

7 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

8 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q153	Фактическое значение диаметра

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения между контактным щупом и обрабатываемой заготовкой заданный диаметр кармана (отверстия) лучше вводить **заниженным**. Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предварительного позиционирования вблизи точек ощупывания, система ЧПУ всегда производит ощупывание, начиная из центра кармана. В этом случае контактный щуп не перемещается на безопасную высоту между четырьмя точками измерения.

- Расположение точек измерения
- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

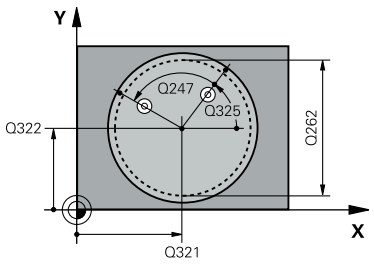
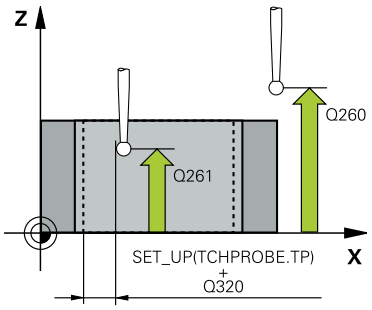
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.

Указания к программированию

- Чем меньше запрограммированный шаг угла **Q247**, тем менее точно система ЧПУ рассчитывает точку привязки. Минимальное вводимое значение: 5°

i	Программируйте шаг угла меньше 90°

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр кармана по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 2-ая координата центра? центр кармана по вспомогательной оси плоскости обработки. При программировании **Q322** = 0 система ЧПУ выравнивает центр отверстия по положительной оси Y; при программировании **Q322** неравным 0 система ЧПУ ориентирует центр отверстия на заданную позицию. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Приблизительный диаметр круглого кармана (отверстия). Введите заниженное значения. Ввод: **0...99999,9999**
	Q325 Угол начальной точки? Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q247 Шаг угла? Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором контактный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°. Значение действует инкрементально. Ввод: **-120...+120**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр кармана. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр кармана. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q423 Кол. точек ощуп. на плоск.(4/3)? Задайте, сколько замеров островов, три или четырех, должна выполнить система ЧПУ: **3**: использовать три точки измерения **4**: использовать четыре точки измерения (стандартная настройка) Ввод: **3**, **4**
	Q365 Вид перемещения? прямая=0/окру=1 Задайте, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно (**Q301**=1): **0**: перемещение между обработками по прямой **1**: перемещение между обработками по дуге окружности Ввод: **0**, **1**

Пример

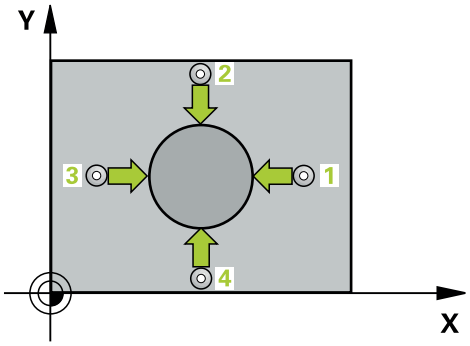
```
11 TCH PROBE 412 TO.ODNIES.WNUT.KRUGA ~
    Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+75          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q325=+0           ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q247=+60          ;SCHAG UGLA ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q305=+12          ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;WID PEREMESCHENJA
```

29.3.10 Цикл 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE

Применение

Цикл контактного щупа **413** определяет центр круглого острова и задает его в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). Система ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла.

3 Затем контактный щуп перемещается круговым движением либо на высоту измерения, либо к следующей точке касания **2**, а потом выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

6 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

7 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

8 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q153	Фактическое значение диаметра

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

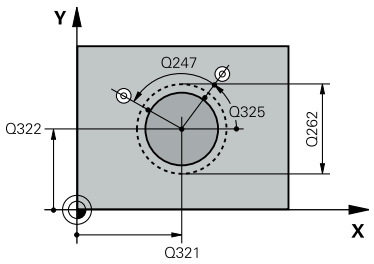
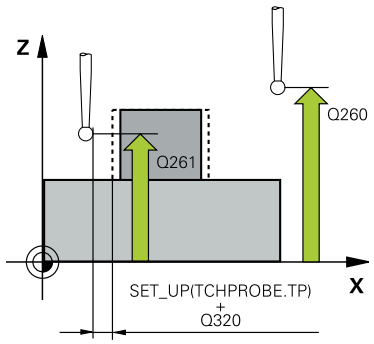
Во избежание столкновения между щупом и деталью, лучше задать **завышенное** запланированное значение диаметра стойки.

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Чем меньше запрограммированный шаг угла **Q247**, тем менее точно система ЧПУ рассчитывает точку привязки. Минимальное вводимое значение: 5°

Программируйте шаг угла меньше 90°

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр острова по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 2-ая координата центра? Центр острова по вспомогательной оси плоскости обработки. При программировании **Q322** = 0 система ЧПУ выравнивает центр отверстия по положительной оси Y; при программировании **Q322** неравным 0 система ЧПУ ориентирует центр отверстия на заданную позицию. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Приблизительный диаметр острова Введите завышенное значение. Ввод: **0...99999,9999**
	Q325 Угол начальной точки? Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q247 Шаг угла? Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором контактный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°. Значение действует инкрементально. Ввод: **-120...+120**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным.

Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр середины острова. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр середины острова. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали

Вспомогательная графика	Параметр
	1: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q423 Кол. точек ощуп. на плоск.(4/3)? Задайте, сколько замеров островов, три или четырех, должна выполнить система ЧПУ: **3**: использовать три точки измерения **4**: использовать четыре точки измерения (стандартная настройка) Ввод: **3**, **4**
	Q365 Вид перемещения? прямая=0/окру=1 Задайте, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно (**Q301**=1): **0**: перемещение между обработками по прямой **1**: перемещение между обработками по дуге окружности

Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **0**, **1**

Пример

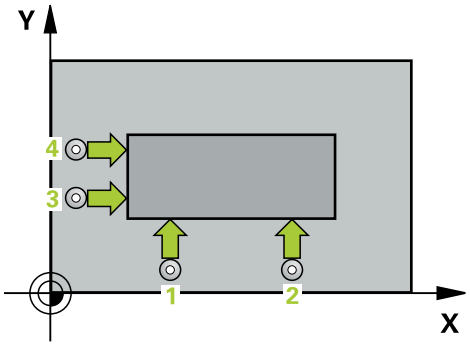
```
11 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
  Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
  Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
  Q262=+75          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
  Q325=+0           ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
  Q247=+60          ;SCHAG UGLA ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
  Q305=+15          ;NR W TABLICU ~
  Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q332=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q365=+1           ;WID PEREMESCHENJA
```

29.3.11 Цикл 414 TOCHKA ODN.NAR.UGLA

Применение

Цикл контактного щупа **414** определяет точку пересечения двух прямых и задает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать по выбору точку пересечения в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из колонки **FMAX**) и по алгоритму к первой точке измерения **1** (см. рисунок). При этом управление смещает измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном соответствующему направлению перемещения

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). Система ЧПУ определяет направление измерения автоматически в зависимости от запрограммированной 3-й точки измерения.

3 Потом контактный щуп перемещается к следующей точке касания **2** и осуществляет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

6 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

7 Затем система ЧПУ сохраняет координаты измеренного угла значения в следующих Q-параметрах

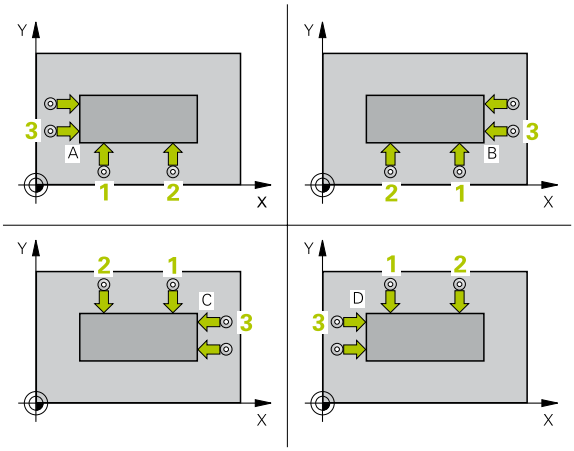
8 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Система ЧПУ измеряет первую прямую всегда в направлении вспомогательной оси плоскости обработки.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение угла на главной оси
Q152	Фактическое значение угла на вспомогательной оси

Определение угла

С помощью положения точек измерения **1** и **3** задайте угол, в котором система ЧПУ установит точку привязки (см. рисунок и таблицу ниже).



Угол	Координата X	Координата Y
A	Точка **1** больше точки **3**	Точка **1** меньше точки **3**
B	Точка **1** меньше точки **3**	Точка **1** меньше точки **3**
C	Точка **1** меньше точки **3**	Точка **1** больше точки **3**
D	Точка **1** больше точки **3**	Точка **1** больше точки **3**

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

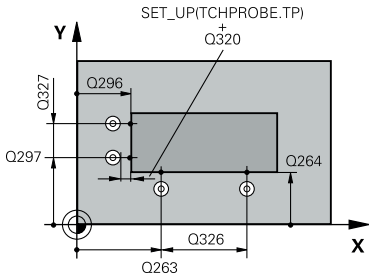
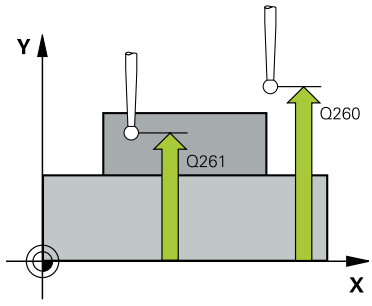
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q326 Шаг по 1-ой оси? Расстояние между первой и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q296 1-ая координата 3-ей точки? Координата третьей точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q297 2-ая координата 3-ей точки? Координата третьей точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q327 Шаг по 2-ой оси? Расстояние между третьей и четвертой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q304 Выполнить поворот (0/1)? Задайте, должна ли система ЧПУ компенсировать перекос детали с помощью базового вращения: **0**: не выполнять базовое вращение **1**: выполнить базовое вращение Ввод: **0**, **1**
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты угла. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек: Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которую система ЧПУ должна установить измеренный угол. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которую система ЧПУ должна установить измеренный угол. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

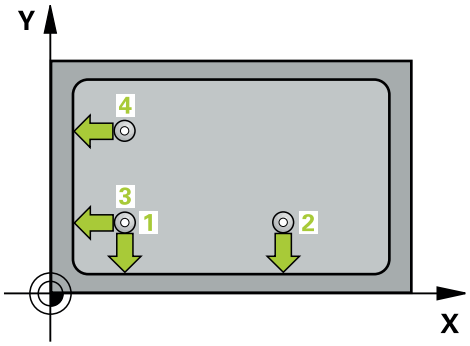
```
11 TCH PROBE 414 TOCHKA ODN.NAR.UGLA ~
    Q263=+37                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+7                 ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q326=+50                ;SCHAG PO 1-OJ OSI ~
    Q296=+95                ;1-JA KOORD.3-J TOCH. ~
    Q297=+25                ;2-JA KOORD.3-J TOCH ~
    Q327=+45                ;SCHAG PO 2-OJ OSI ~
    Q261=-5                 ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0                 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q304=+0                 ;POWOROT ~
    Q305=+7                 ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1                 ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.12 Цикл 415 TOCHKA ODN.WNUT.UGLA

Применение

Цикл контактного щупа **415** определяет точку пересечения двух прямых и задает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать по выбору точку пересечения в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из колонки **FMAX**) и по алгоритму к первой точке измерения **1** (см. рисунок). При этом система ЧПУ смещает контактный щуп по главной и вспомогательной оси на безопасное расстояние **Q320** + **SET_UP** + радиус наконечника щупа (против соответствующего направления движения)

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). Направление измерения определяется по номеру угла.

3 Затем система ЧПУ перемещает к следующей точки измерения **2**, система ЧПУ смещает контактный щуп по главной и вспомогательной оси на безопасное расстояние **Q320** + **SET_UP** + радиус наконечника щупа и выполняет оттуда второе измерение

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точку **3** (алгоритм позиционирования как для точки 1) и измеряет её

5 Затем система ЧПУ перемещает к точке **4**. Система ЧПУ смещает при этом контактный щуп по главной и вспомогательной оси на безопасное расстояние **Q320** + **SET_UP** + радиус наконечника щупа и выполняет оттуда четвёртое измерение

6 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

7 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

8 Затем система ЧПУ сохраняет координаты измеренного угла значения в следующих Q-параметрах

9 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Система ЧПУ измеряет первую прямую всегда в направлении вспомогательной оси плоскости обработки.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение угла на главной оси
Q152	Фактическое значение угла на вспомогательной оси

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

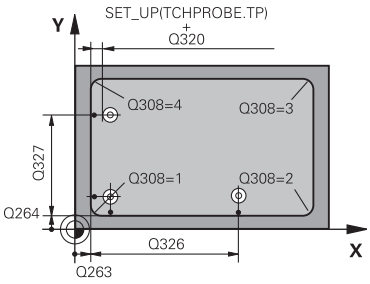
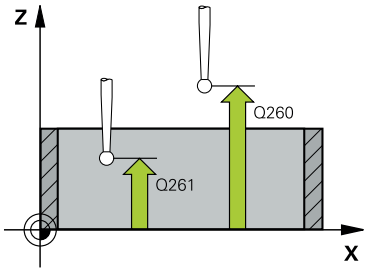
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата угла по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата угла по вспомогательной оси плоскости обработки Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q326 Шаг по 1-ой оси? Расстояние между углом и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q327 Шаг по 2-ой оси? Расстояние между углом и четвертой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q308 Угол? (1/2/3/4) Номер угла, в котором система ЧПУ должна установить точку привязки. Ввод: **1**, **2**, **3**, **4**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения

Вспомогательная графика	Параметр
	1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q304 Выполнить поворот (0/1)? Задайте, должна ли система ЧПУ компенсировать перекос детали с помощью базового вращения: **0**: не выполнять базовое вращение **1**: выполнить базовое вращение Ввод: **0**, **1**
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты угла. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек: Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которую система ЧПУ должна установить измеренный угол. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которую система ЧПУ должна установить измеренный угол. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки.

Вспомогательная графика	Параметр
	Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

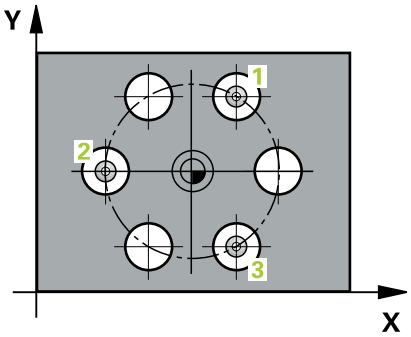
```
11 TCH PROBE 415 TOCHKA ODN.WNUT.UGLA ~
    Q263=+37                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+7                 ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q326=+50                ;SCHAG PO 1-OJ OSI ~
    Q327=+45                ;SCHAG PO 2-OJ OSI ~
    Q308=+1                 ;UGOL ~
    Q261=-5                 ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0                 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q304=+0                 ;POWOROT ~
    Q305=+7                 ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1                 ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.13 Цикл 416 TO.ODN.CENTR OTWIER.

Применение

Цикл контактного щупа **416** рассчитывает центр образующей окружности путем измерения центров трех отверстий на ней и задает его в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из колонки **FMAX**) и с использованием алгоритма позиционирования на заданный центр первого отверстия **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия.

3 Затем контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр второго отверстия **2**

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия.

5 Затем контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр третьего отверстия **3**

6 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр третьего отверстия.

7 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

8 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

9 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

10 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q153	Фактическое значение диаметра отверстий на окружности

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

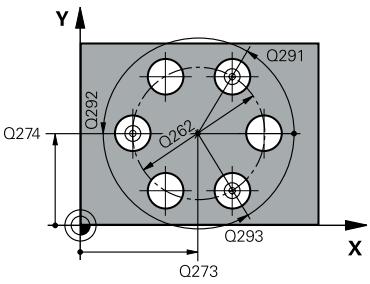
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q273 1-ая коорд. центра (зад.знач.)?** Центр образующей окружности (заданное значение) по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 2-ая коорд.центра (зад.значен.)? Центр образующей окружности (заданное значение) по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Задайте приблизительный диаметр образующей окружности. Чем меньше диаметр отверстий, тем точнее нужно указывать заданный диаметр. Ввод: **0...99999,9999**
	Q291 Угол 1-ого отверстия? Угол в полярных координатах центра первого отверстия в плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q292 Угол 2-ого отверстия? Угол в полярных координатах центра второго отверстия в плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q293 Угол 3-го отверстия? Угол в полярных координатах центра третьего отверстия в плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q261 Высота измерения на оси щупа? Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которой система ЧПУ должна установить измеренный центр образующей окружности. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которой система ЧПУ должна установить измеренный центр образующей окружности. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** прибавляется к **SET_UP** (таблица контактных щупов) и только при измерении точки привязки по оси контактного щупа. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Пример

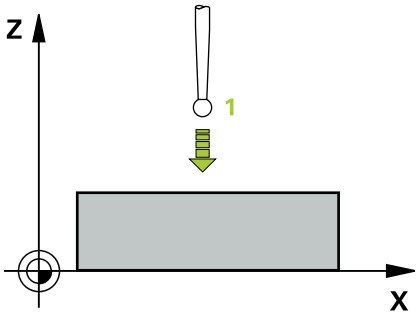
```
11 TCH PROBE 416 TO.ODN.CENTR OTWIER. ~
    Q273=+50                ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+50                ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+90                ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q291=+34                ;UGOL 1-JE OTWIERSTIE ~
    Q292=+70                ;UGOL 2-WO OTWIERSTIA ~
    Q293=+210               ;UGOL 3-WO OTWIERSTIA ~
    Q261=-5                 ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q260=+20                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q305=+12                ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1                 ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE
```

29.3.14 Цикл 417 TOCHKA ODN.OS SCHUPA

Применение

Цикл контактного щупа **417** измеряет произвольную координату по оси контактного щупа и устанавливает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать по выбору измеренную координату в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму в запрограммированную точку измерения **1**. При этом система ЧПУ смещает щуп на безопасное расстояние в положительном направлении оси щупа

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается в направлении своей оси к введенной координате точки измерения **1** и измеряет путем простого касания фактическую позицию.

3 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

4 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

5 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

Номер Q-параметра	Значение
Q160	Фактическое значение измеренной точки

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

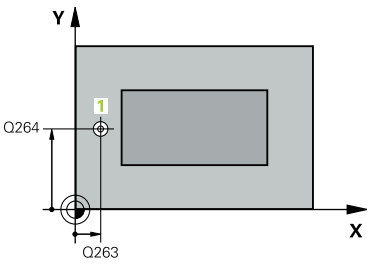
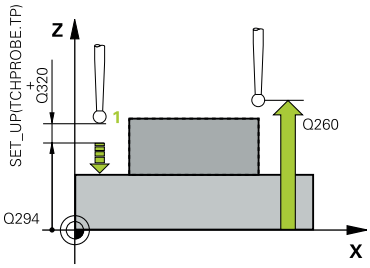
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ устанавливает по этой оси точку привязки.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
 	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q294 3-ая коорд.1-ой точки измерения? Координата первой точки измерения по оси контактного щупа. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680

Вспомогательная графика	Параметр
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Пример

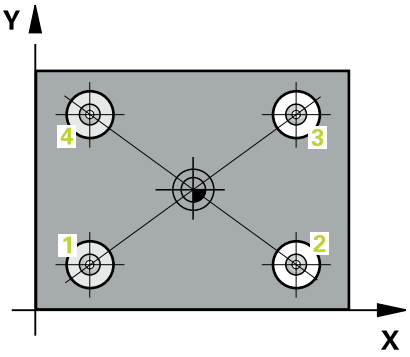
```
11 TCH PROBE 417 TOCHKA ODN.OS SCHUPA ~
    Q263=+25          ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+25          ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q294=+25          ;3-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+50          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q305=+0           ;NR W TABLICU ~
    Q333=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER.
```

29.3.15 Цикл 418 TCHK.PR.4 OTVERSTIJA

Применение

Цикл контактного щупа **418** рассчитывает точку пересечения соединительных линий, попарно соединяющих центры отверстий, и устанавливает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать по выбору точку пересечения в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из колонки **FMAX**) и с использованием алгоритма позиционирования в центр первого отверстия **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия.

3 Затем контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр второго отверстия **2**

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия.

5 Система ЧПУ повторяет операцию для отверстий **3** и **4**.

6 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

7 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

8 Система ЧПУ рассчитывает точку привязки как точку пересечения соединительных линий центров отверстий **1**/**3** и **2**/**4** и сохраняет фактическое значение в указанных ниже Q-параметрах.

9 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение точки пересечения по главной оси
Q152	Фактическое значение точки пересечения по вспомогательной оси

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

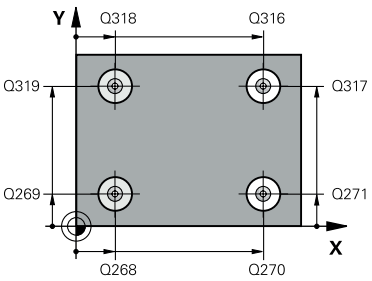
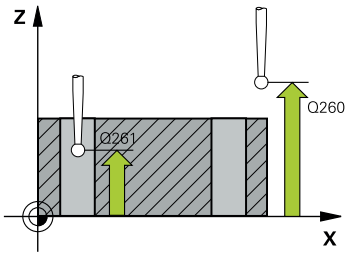
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q268 1-ое отвер.: 1-ая коор.центра?** Центр первого отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 1-ое отвер.: 2-ая коорд. центра? Центр первого отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q270 2-ое отвер.: 1-ая коорд. центра? Центр второго отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q271 2-ое отвер.: 2-ая коорд.центра? Центр второго отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q316 3-е отвер.: 1-ая коорд. центра? Центр 3-го отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q317 3-е отвер.: 2-ая коорд. центра? Центр 3-го отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q318 4-ое отвер.: 1-ая коорд.центра? Центр 4-го отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q319 4-ое отвер.: 2-ая коорд.центра? Центр 4-го отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты точки пересечения соединительных прямых. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q331 Новая опор.точка на главной оси? Координата по главной оси, на которой система ЧПУ должна установить измеренную точку пересечения соединительных линий. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Новая опор.точка на вспомог.оси? Координата по вспомогательной оси, на которой система ЧПУ должна установить измеренную точку пересечения соединительных линий. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

```
11 TCH PROBE 418 TCHK.PR.4 OTVERSTIJA ~
  Q268=+20          ;1-A KOOR. 1- CENTRA ~
  Q269=+25          ;2-A KOOR 1- CENTRA ~
  Q270=+150         ;2-A KOOR 2-O CENTRA ~
  Q271=+25          ;2-A KOOR 2- CENTRA ~
  Q316=+150         ;1-JA KOOR.3-O CENTRA ~
  Q317=+85          ;2-JA KOOR.3-O CENTRA ~
  Q318=+22          ;1-JA KOOR.4-O CENTRA ~
  Q319=+80          ;2-JA KOOR.4-O CENTRA ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
  Q260=+10          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q305=+12          ;NR W TABLICU ~
  Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q332=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.16 Цикл 419 BAZ.TOCHKA OTD. OSI

Применение

Цикл контактного щупа **419** измеряет произвольную координату по выбранной оси и устанавливает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать по выбору измеренную координату в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму в запрограммированную точку измерения **1**. При этом система ЧПУ смещает щуп на безопасное расстояние в противоположном направлении запрограммированного измерения.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и определяет путем измерения фактическую позицию

3 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

4 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

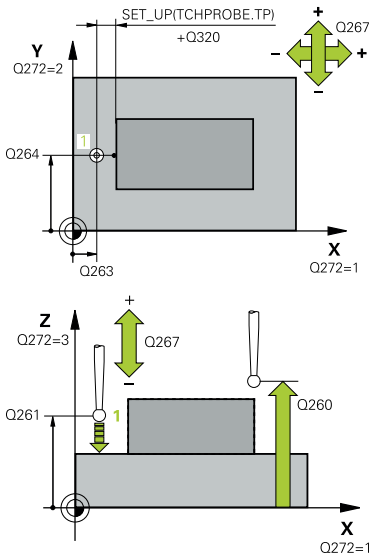
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если необходимо сохранить точку привязки по нескольким осям в таблице предустановок, можно многократно последовательно использовать цикл **419**. Для этого необходимо заново активировать номер точки привязки после каждого вызова цикла **419**. При работе с точкой привязки 0 в качестве активной эта операция отпадает.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q261 Высота измерения на оси щупа? Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q272 Ось измерения (1...3: 1=гл.ось)? Ось, по которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения **3**: ось контактного щупа = ось измерения

Назначение осей

Активная ось контактного щупа: Q272 = 3	Соответствующая главная ось: Q272= 1	Соответствующая вспомогательная ось: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Ввод: **1**, **2**, **3**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q267 Напр.перемещ. 1 (+1=+ / -1=-)? Направление, в котором контактный щуп должен перемещаться к детали: **-1**: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения Ввод: **-1**, **+1**
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680
	Q333 Новая базовая точка? Координата, на которой система ЧПУ должна установить точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **-1**: Не используйте! Задается системой ЧПУ при считывании старых управляющих программ(смотри "Общие свойства всех циклов контактного щупа 4xx для установки точки привязки", Стр. 1680) **0**: записать измеренную точку привязки, в активную таблицу нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки. Ввод: **-1**, **0**, **+1**

Пример

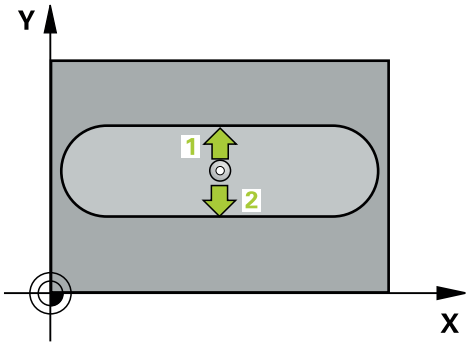
```
11 TCH PROBE 419 BAZ.TOCHKA OTD. OSI ~
    Q263=+25                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+25                ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q261=+25                ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+50                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q272=+1                 ;OS IZMERENIA ~
    Q267=+1                 ;NAPRAWLENJE PEREM. ~
    Q305=+0                 ;NR W TABLICU ~
    Q333=+0                 ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1                 ;PERED. ZNACH.IZMER.
```

29.3.17 Цикл 408 SLOT CENTER REF PT

Применение

Цикл контактного щупа **408** определяет координату центра паза и устанавливает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается, либо параллельно оси на высоту измерения, либо линейно к следующей точке касания **2** , и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

5 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

6 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

7 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q166	Фактическое значение измеренной ширины канавки
Q157	Фактическое значение положения центральной оси

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

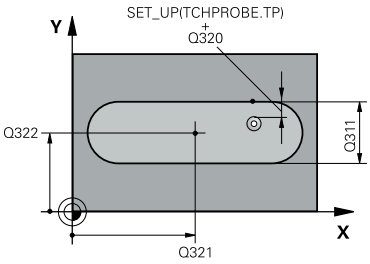
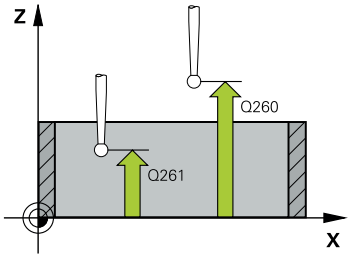
Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения измерительного щупа с обрабатываемой деталью ширину канавки лучше вводить **заниженной** . Если ширина паза и безопасное расстояние не допускают предварительного позиционирования вблизи точек измерения, то система ЧПУ производит измерение, начиная всегда от центра паза. В этом случае измерительный щуп между двумя точками измерения не перемещается на безопасную высоту.

- Перед определением цикла необходимо, чтобы был запрограммирован вызов инструмента для определения оси контактного щупа

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр паза по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 2-ая координата центра? Центр паза по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q311 Ширина канавки? Ширина паза не зависит от положения в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q272 Ось изм.(1=1-ая ось/2=2-ая ось)? Ось плоскости обработки, в которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения Ввод: **1**, **2**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q305 Номер в таблице?

Вспомогательная графика	Параметр
	Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q405 Новая базовая точка? Координата по оси измерения, на которой система ЧПУ должна установить измеренный центр паза. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **0**: записать измеренную точку привязки, как смещение нулевой точки в активной таблице смещений нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать полученные значения в таблицу точек привязки. Ввод: **0**, **1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси?

Вспомогательная графика	Параметр
	Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

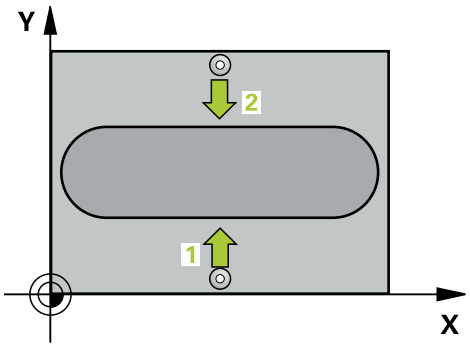
```
11 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT ~
  Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
  Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
  Q311=+25          ;SCHIRINA KANAWKI ~
  Q272=+1           ;OS IZMERENIA ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
  Q305=+10          ;NR W TABLICU ~
  Q405=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.18 Цикл 409 RIDGE CENTER REF PT

Применение

Цикл контактного щупа **409** измеряет координату центра ребра и устанавливает ее в качестве точки привязки. Система ЧПУ может также записать координату центра, по выбору, в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Потом контактный щуп перемещается на безопасной высоте к следующей точке измерения **2** и осуществляет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует щуп назад на безопасную высоту

5 В зависимости от параметров цикла **Q303** и **Q305** система ЧПУ обрабатывает измеренную точку привязки, (смотри "Основы циклов контактного щупа 4xx при установке точки привязки", Стр. 1680)

6 Затем система ЧПУ сохраняет фактические значения в следующих Q-параметрах.

7 Если необходимо, система ЧПУ определяет затем точку привязки по оси контактного щупа за отдельную операцию измерения.

Номер Q-параметра	Значение
Q166	Фактическое значение измеренной ширины ребра
Q157	Фактическое значение положения центральной оси

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

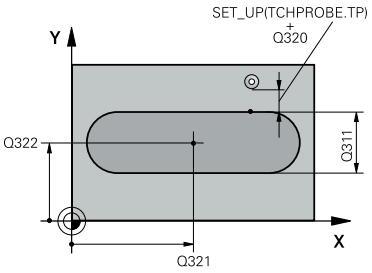
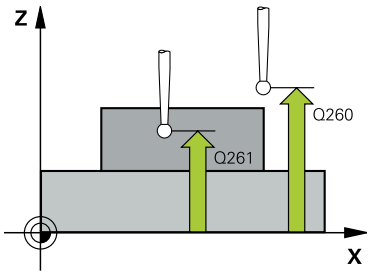
Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения между измерительным щупом и обрабатываемой деталью ширину ребра лучше вводить **завышенной** .

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q321 1-ая координата центра?** Центр ребра по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 2-ая координата центра? Центр ребра по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q311 Ширина гребешка? Ширина ребра не зависит от положения в плоскости обработки. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999**
	Q272 Ось изм.(1=1-ая ось/2=2-ая ось)? Ось плоскости обработки, в которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения Ввод: **1**, **2**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

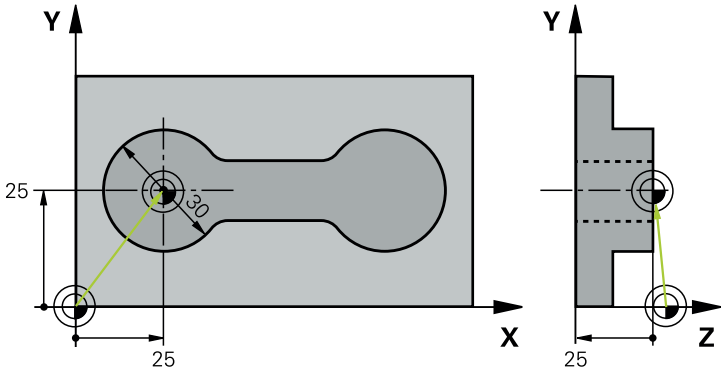
Вспомогательная графика	Параметр
	Q305 Номер в таблице? Задайте номер строки таблицы точек привязки/таблицы нулевых точек, в которой система ЧПУ сохранит координаты центра. В зависимости от **Q303** система ЧПУ записывает данные в таблицу точек привязки или в таблицу нулевых точек. Если **Q303 = 1**, система ЧПУ записывает в таблицу точек привязки. Если изменяется активная точка привязки, то изменение начинает действовать немедленно. В противном случае производится запись в соответствующую строку таблицы точек привязки без автоматической активации. Если **Q303 = 0**, то система ЧПУ записывает в таблицу нулевых точек. Нулевая точка не активируется автоматически. **Дополнительная информация:** "Сохранение рассчитанной точки привязки в памяти", Стр. 1680 Ввод: **0...99999**
	Q405 Новая базовая точка? Координата по оси измерения, на которой система ЧПУ должна установить измеренный центр ребра. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Перед.значения измерения (0,1)? Задайте, следует ли сохранить полученную точку привязки в таблице нулевых точек или в таблице точек привязки: **0**: записать измеренную точку привязки, как смещение нулевой точки в активной таблице смещений нулевых точек. Системой отсчета является активная система координат детали **1**: записать полученные значения в таблицу точек привязки. Ввод: **0**, **1**
	Q381 Ощупывание на оси щупа? (0/1) Укажите, должна ли система ЧПУ также установить точку привязки по оси измерительного щупа: **0**: не устанавливать точку привязки по оси измерительного щупа **1**: установить точку привязки по оси измерительного щупа Ввод: **0**, **1**
	Q382 Ощуп.оси щупа: 1-ая коор.1. оси? Координата точки измерения по главной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q383 Ощупыв.оси щупа: 2-ая коорд.оси? Координата точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки, в которой устанавливается точка привязки по оси измерительного щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Ощупыв.оси щупа: 3-ая коорд.оси? Координата точки измерения по оси контактного щупа, в которой должна быть задана точка привязки по оси измерения щупа. Действует, только если **Q381** = 1. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Новая опорная точка на оси щупа? Координата по оси контактного щупа, на которую система ЧПУ должна задать точку привязки. По умолчанию = 0. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

```
11 TCH PROBE 409 RIDGE CENTER REF PT ~
  Q321=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
  Q322=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
  Q311=+25          ;RIDGE WIDTH ~
  Q272=+1           ;OS IZMERENIA ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q305=+10          ;NR W TABLICU ~
  Q405=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
  Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;BAZOWAJA TOCHKA
```

29.3.19 Пример: Установка точки привязки в центр сегмента круга и на верхней кромки заготовки.

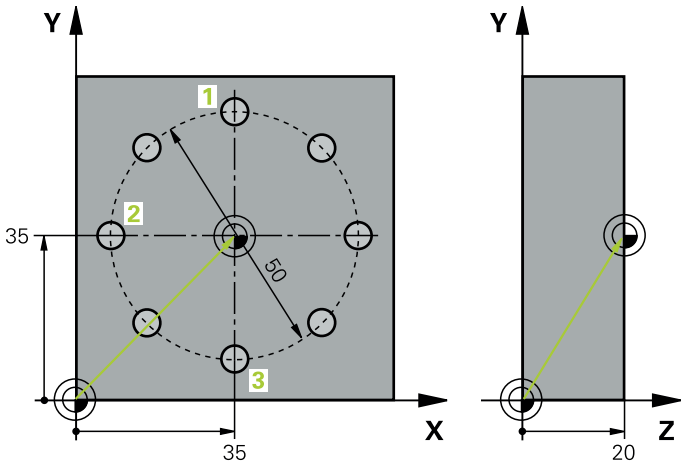


- **Q325** = Угол в полярных координатах для 1-ой точки измерения
- **Q247** = Шаг угла для расчета точек измерения 2 - 4
- **Q305** = Запись в таблице точек привязки, строка № 5
- **Q303** = Записать измеренную точку привязки в таблицу точек привязки
- **Q381** = Также установить точку привязки по оси контактного щупа
- **Q365** = Перемещение по круговой траектории между точками измерения

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
    Q321=+25          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q322=+25          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+30          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q325=+90          ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q247=+45          ;SCHAG UGLA ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+2           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+50          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q305=+5           ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+10          ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+25          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+25          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+0           ;WID PEREMESCHENJA
3 END PGM 413 MM
```

29.3.20 Пример: Задание точки привязки на верхней кромки заготовки и по центру отверстий на окружности.

Измеренный центр образующей окружности должен быть записан в таблицу точек привязки для его последующего использования.



- **Q291** = Полярные координаты угла для 1-го центра отверстия **1**
- **Q292** = Полярные координаты угла для 2-го центра отверстия **2**
- **Q293** = Полярные координаты угла для 3-го центра отверстия **3**
- **Q305** = Центр образующей окружности (X и Y) записать в строку 1
- **Q303** = Сохранить рассчитанную точку привязки относительно системы координат станка (REF-система) в таблице точек привязки **PRESET.PR**

```
0 BEGIN PGM 416 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 416 TO.ODN.CENTR OTWIER. ~
    Q273=+35          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+35          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+50          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q291=+90          ;UGOL 1-JE OTWIERSTIE ~
    Q292=+180         ;UGOL 2-WO OTWIERSTIA ~
    Q293=+270         ;UGOL 3-WO OTWIERSTIA ~
    Q261=+15          ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q260=+10          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q305=+1           ;NR W TABLICU ~
    Q331=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q332=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q303=+1           ;PERED. ZNACH.IZMER. ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+7.5         ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+7.5         ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+20          ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;BAZOWAJA TOCHKA ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE.
3 CYCL DEF 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ~
    Q339=+1           ;NOMER TOCHKI ODN.
4 END PGM 416 MM
```

29.4 Циклы контактного щупа для автоматического контроля детали

29.4.1 Основы

Обзор

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

Система ЧПУ предлагает циклы, с помощью которых вы можете проводить автоматическое измерение детали:

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
0	**BAZOWAJA PLOSKOST** ■ Измерение координаты по произвольной оси	**DEF**-активный	Стр. 1754
1	**POLAR DATUM** ■ Измерение одной точки ■ Направление измерения через угол	**DEF**-активный	Стр. 1755
420	**IZMERENIE UGOL** ■ Измерение угла в плоскости обработки	**DEF**-активный	Стр. 1758
421	**IZMERENIE OTWIERSTIA** ■ Измерение положения отверстия ■ Измерение диаметра отверстия ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1762
422	**IZM.KRUG NARUSHIE** ■ Измерение положения круглого острова ■ Измерение диаметра круглого острова ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1768
423	**IZM.PRIAMOUGOL.WNUT.** ■ Измерение положения прямоугольного кармана ■ Измерение длины и ширины прямоугольного кармана ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1774
424	**IZMER.PRIAM. NARUSH.** ■ Измерение положения прямоугольного острова ■ Измерение длины и ширины прямоугольного острова ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1778

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
425	**IZM.SCHIRINY WNUTRI** ■ Измерение положения паза ■ Измерение ширины паза ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1783
426	**IZM.PRUTKA NAR.** ■ Измерение положения ребра ■ Измерение ширины ребра ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1787
427	**IZMERENIE KOORDINATA** ■ Измерение произвольной координаты по выбранной оси ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1791
430	**IZM.OKRU. OTWIER.** ■ Измерьте центра образующей окружности ■ Измерение диаметра образующей окружности ■ При необходимости, сравнение целевого / фактического значения	**DEF**-активный	Стр. 1795
431	**IZM.PLOSKOSTI** ■ Угол плоскости с помощью измерения трёх точек	**DEF**-активный	Стр. 1800

Протоколирование результатов измерения

Для всех циклов, с помощью которых можно автоматически измерять деталь (исключение: циклы **0** и **1**), система ЧПУ может создавать протокол измерений. В каждом измерительном цикле можно определить, должна ли система ЧПУ

- сохранять протокол измерений в виде файла
- выводить протокол измерений на экран и прерывать выполнение программы
- не создавать протокол измерений

Если необходимо сохранить протокол измерений в файле, то система ЧПУ стандартно сохраняет данные в ASCII-файле. В качестве места сохранения система ЧПУ выбирает директорию, которая содержит в себе вызывающую управляющую программу.

Единицу измерения основной программы можно увидеть в заголовке файла протокола.

Используйте ПО HEIDENHAIN TNCremo для передачи данных, если необходимо передать протокол измерений через интерфейс данных.

Пример: Файл протокола для цикла измерения **421**:

Протокол измерений цикла 421 Измерение отверстия

Дата: 30.06.2005
Время: 6:55:04
Программа измерения: TNC:\GEH35712\CHECK1.H
Тип размеров (0=ММ / 1=ДЮЙМ): 0

Заданные значения:	
Центр главной оси:	50.0000
Центр вспомогательной оси:	65.0000
Диаметр:	12.0000
Заданные предельные значения:	
Максимальный размер центра главной оси:	50.1000
Наименьший размер центра главной оси:	49.9000
Максимальный размер центра вспомогательной оси:	65.1000
Наименьший размер центра вспомогательной оси:	64.9000
Максимальный размер отверстия:	12.0450
Наименьший размер отверстия:	12.0000
Фактические значения:	
Центр главной оси:	50.0810
Центр вспомогательной оси:	64.9530
Диаметр:	12.0259
Погрешности:	
Центр главной оси:	0.0810
Центр вспомогательной оси:	-0.0470
Диаметр:	0.0259
Прочие результаты измерений: Высота измерения	-5.0000

Окончание протокола измерения

Результаты измерений в параметрах Q

Результаты измерения соответствующего цикла измерения система ЧПУ сохраняет в глобально действующих Q-параметрах с **Q150** по **Q160**. Отклонения от заданного значения сохраняются в параметрах с **Q161** до **Q166**. Обращайте внимание на таблицу параметров результатов, которая приведена в каждом описании цикла.

Система ЧПУ при определении цикла дополнительно выводит на экран вспомогательное изображение соответствующего цикла с параметрами результатов . При этом выделенный параметр результата относится к соответствующему вводимому параметру.

Статус измерения

В некоторых циклах через глобально действующие Q-параметры с **Q180** по **Q182** можно узнать состояние измерения.

Значение параметра	Состояние измерения
Q180 = 1	Значения измерения лежат в пределах допуска
Q181 = 1	Требуется дополнительная обработка
Q182 = 1	Брак

Система ЧПУ ставит маркер дополнительной обработки или брака, если один из результатов измерения выходит за пределы допуска. Чтобы выяснить, какой из результатов измерений выходит за пределы допуска, нужно дополнительно проанализировать протокол измерений или проверить соответствующие результаты измерений (с **Q150** по **Q160**) на их предельные значения.

В цикле **427** система ЧПУ по умолчанию исходит из того, что измеряется внешний размер (остров). Соответствующим выбором наибольшего и наименьшего размера в сочетании с направлением измерения можно скорректировать статус измерения.

Система ЧПУ устанавливает маркер статуса также тогда, когда значения допуска или максимальный или минимальный размеры не введены.

Контроль допуска

В большинстве циклов для контроля заготовки можно разрешить системе ЧПУ проводить контроль допуска. Для этого нужно при определении циклов определить необходимые предельные значения. Если контроля допуска не требуется, нужно ввести в эти параметры с помощью 0 (= предварительно установленное значение).

Контроль инструмента

В большинстве циклов для контроля заготовки можно поручить системе ЧПУ проводить контроль инструмента. В этом случае система ЧПУ проверяет,

- необходимо ли корректировать радиус инструмента из-за отклонения от заданного значения (значения в **Q16x**)
- является ли отклонение от заданного значения (значение в **Q16x**) больше допуска на поломку инструмента

Корректировка инструмента

Условия:

- Таблица инструментов активна
- Контроль инструмента в цикле должен быть включен: **Q330** не равно 0 или задано имя инструмента. Выбран ввод имени инструмента в панель действий через **Имя**.

- HEIDENHAIN рекомендует использовать эту функцию только в том случае, если вы обрабатывали контур инструментом с коррекцией и с помощью этого же инструмента также выполняется, возможная, доработка.
- При проведении нескольких коррекционных измерений система ЧПУ прибавляет соответствующее измеренное отклонение к уже запомненному в таблице инструментов значению.

Фрезерный инструмент

Если параметр **Q330** ссылается на фрезерный инструмент инструмент, то соответствующие значения будут скорректированы следующим образом:

Система ЧПУ всегда корректирует радиус инструмента в столбце **DR** в таблице инструментов, даже если измеренное отклонение лежит в пределах заданного допуска.

Вы можете узнать, требуется ли дополнительная обработка, в управляющей программе через параметр **Q181** (**Q181**=1: требуется дополнительная обработка).

Токарный инструмент

Действителен только с циклами **421**, **422**, **427**.

Если параметр **Q330** ссылается на токарный инструмент, то будут скорректированы соответствующие значения в столбцах DZL или DXL. Система ЧПУ отслеживает также допуск на поломку, определенный в столбце LBREAK.

Вы можете узнать, требуется ли дополнительная обработка, в управляющей программе через параметр **Q181** (**Q181**=1: требуется дополнительная обработка).

Коррекция индексированного инструмента

Если вы хотите автоматически корректировать индексированный инструмент по имени инструмента, запрограммируйте следующее:

- **QS0** = "TOOLNAME"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; в **IDX** задаётся номер параметра **QS**
- **Q0**= **Q0** +0.2; дополнение базового инструмента индексом
- В цикле: **Q330** = **Q0**; использовать номер инструмента с индексом

Мониторинг поломки инструмента

Условия:

- Таблица инструментов активна
- Контроль инструмента в цикле должен быть включен(**Q330** не равно 0)
- RBREAK должен быть больше 0 (в таблице, в заданном номере инструмента)

  Дополнительная информация: "Данные инструмента", Стр. 269

Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке и останавливает отработку программы, если измеренное отклонение больше допуска на поломку инструмента. Одновременно ЧПУ блокирует инструмент в таблице инструментов (графа TL = L)

Система привязки для результатов измерений

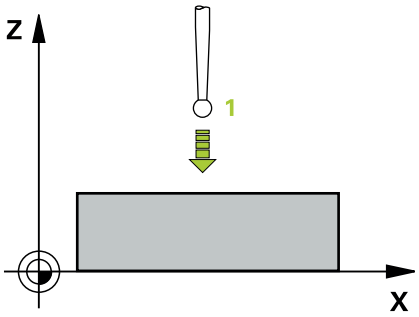
Система ЧПУ выдает все результаты измерений в результирующие параметры и в файл протокола в активной, т.е. смещенной или/и вращающейся/повернутой системе координат.

29.4.2 Цикл 0 BAZOWAJA PLOSKOST

Применение

Цикл контактного щупа измеряет произвольную позицию на детали в выбранном направлении оси.

Отработка цикла



1 Контактный щуп выполняет 3D-перемещение на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) в запрограммированную в цикле предварительную позицию **1**.

2 Контактный щуп проводит процедуру измерения на подаче измерения (столбец **F**). Направление измерения задается в цикле

3 После измерения позиции контактный щуп перемещается обратно в исходную точку операции измерения и сохраняет измеренную координату в Q-параметре. Дополнительно система ЧПУ сохраняет координату позиции, в которой контактный щуп находился в момент срабатывания сигнала переключения, в параметрах с **Q115** по **Q119**. Для значений в этих параметрах система ЧПУ не учитывает длину и радиус контактного щупа.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ перемещает контактный щуп ускоренным трехмерным перемещением на запрограммированную в цикле предварительную позицию. В зависимости от позиция, на которой находится инструмент перед этим, возникает опасность столкновения!

- Позиционировать таким образом, чтобы при подводе к запрограммированной предварительной позиции не произошло столкновения

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер параметра для результата? Введите номер Q-параметра, которому присваивается значение координаты. Ввод: **0...1999**
	Ось ощупывания/напр.ощупывания? Введите ось измерения с помощью клавиши выбора оси или с помощью буквенной клавиатуры, а также знак для направления измерения. Ввод: **-, +**
	Заданная позиция? Введите все координаты для предварительного позиционирования контактного щупа с помощью клавиш выбора оси или через буквенную клавиатуру. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

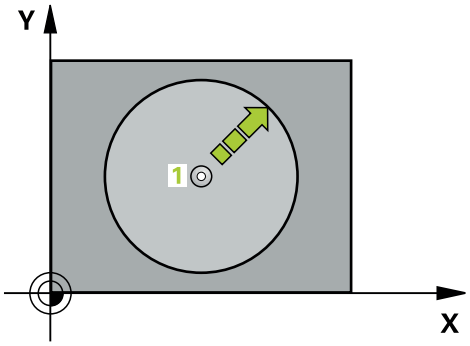
```
11 TCH PROBE 0.0 BAZOWAJA PLOSKOST Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

29.4.3 Цикл 1 POLAR DATUM

Применение

Цикл контактного щупа **1** определяет произвольное положение на детали в произвольном направлении измерения.

Отработка цикла



1 Контактный щуп выполняет 3D-перемещение на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) в запрограммированную в цикле предварительную позицию **1**.

2 Контактный щуп проводит процедуру измерения на подаче измерения (столбец **F**). При измерении система ЧПУ перемещает щуп одновременно по 2 осям (в зависимости от направления измерения). Направление измерения задается в цикле через полярный угол.

3 После регистрации позиции системой ЧПУ, контактный щуп перемещается обратно к начальной точке операции измерения. Координаты позиции, в которой находился контактный щуп в момент возникновения сигнала переключения, система ЧПУ сохраняет в параметрах с **Q115** по **Q119**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ перемещает контактный щуп ускоренным трехмерным перемещением на запрограммированную в цикле предварительную позицию. В зависимости от позиция, на которой находится инструмент перед этим, возникает опасность столкновения!

- Позиционировать таким образом, чтобы при подводе к запрограммированной предварительной позиции не произошло столкновения

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Ось измерения, определенная в цикле, определяет плоскость измерения:
  Ось измерения X: плоскость X/Y
  Ось измерения Y: плоскость Y/Z
  Ось измерения Z: плоскость Z/X

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Ось ощупывания? Введите ось измерения с помощью клавиши выбора оси или с буквенной клавиатуры. Подтвердите клавишей **ENT**. Ввод: **X**, **Y** или **Z**
	Угол ощупывания? Угол относится к оси измерения, в которой должен перемещаться контактный щуп. Ввод: **-180...+180**
	Заданная позиция? Введите все координаты для предварительного позиционирования контактного щупа с помощью клавиш выбора оси или через буквенную клавиатуру. Ввод: **-999999999...+999999999**

Пример

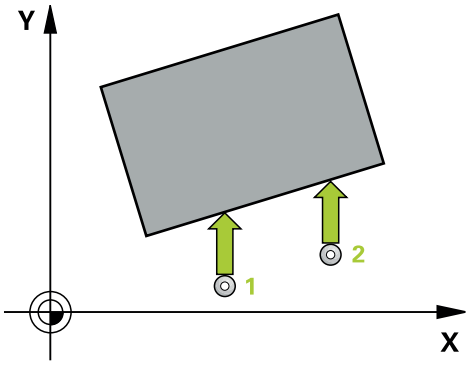
```
11 TCH PROBE 1.0 POLAR DATUM
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

29.4.4 Цикл 420 IZMERENIE UGOL

Применение

Цикл контактного щупа **420** определяет угол, образуемый произвольной прямой с главной осью плоскости обработки.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения **1**. Сумма из **Q320**, **SET_UP** и радиуса наконечника щупа учитывается при измерении в каждом направлении измерения. Центр шарика наконечника щупа должен быть смещен на значение этой суммы от точки касания в направлении, противоположном направлению измерения.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Потом контактный щуп перемещается к следующей точке измерения **2** и осуществляет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет полученный угол в следующем параметре Q:

Номер Q-параметра	Значение
Q150	Измеренный угол относительно главной оси плоскости обработки

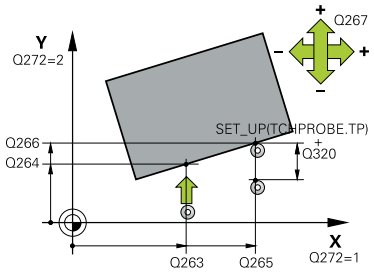
Рекомендации

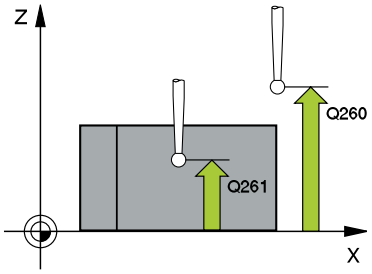
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если ось контактного щупа=оси измерения, можно измерить угол в направлении оси A или оси B:
  - если должен быть измерен угол в направлении оси A, необходимо выбрать, чтобы **Q263** и **Q265** были равны, а **Q264**и **Q266** были не равны.
  - если должен быть измерен угол в направлении оси B, необходимо выбрать, чтобы **Q263** и **Q265** были не равны, а **Q264**и **Q266** были равны.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 1-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Ось измерения (1...3: 1=гл.ось)? Ось, по которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения **3**: ось контактного щупа = ось измерения Ввод: **1**, **2**, **3**
	Q267 Напр.перемещ. 1 (+1=+ / -1=-)? Направление, в котором контактный щуп должен перемещаться к детали: **-1**: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения Ввод: **-1**, **+1**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и шариком наконечника щупа. Движение измерения также начинается при измерении в направлении оси инструмента со смещением на сумму **Q320**, **SET_UP** и радиуса наконечника контактного щупа. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR420.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ (затем можно с помощью **NC-старт** продолжить выполнение управляющей программы). Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

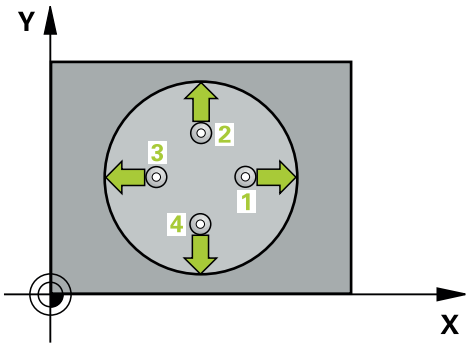
```
11 TCH PROBE 420 IZMERENIE UGOL ~
  Q263=+10          ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
  Q264=+10          ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
  Q265=+15          ;1-JA KOORD.2-J TOCH. ~
  Q266=+95          ;2-JA KOORD.2-J TOCH. ~
  Q272=+1           ;OS IZMERENIA ~
  Q267=-1           ;NAPRAWLENJE PEREM. ~
  Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
  Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
  Q260=+10          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
  Q301=+1           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
  Q281=+1           ;PROTOKOL IZMERENIA
```

29.4.5 Цикл 421 IZMERENIE OTWIERSTIA

Применение

Цикл контактного щупа **421** определяет центр и диаметр отверстия (круглого кармана). Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца SET_UP таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). Система ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла.

3 Затем контактный щуп перемещается круговым движением либо на высоту измерения, либо к следующей точке измерения **2**, и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q153	Фактическое значение диаметра
Q161	Отклонение центра по главной оси
Q162	Отклонение центра по вспомогательной оси
Q163	Отклонение диаметра

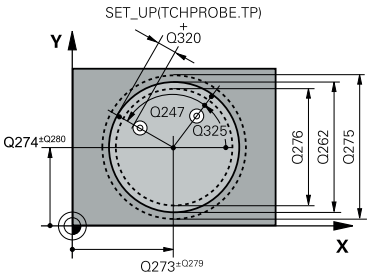
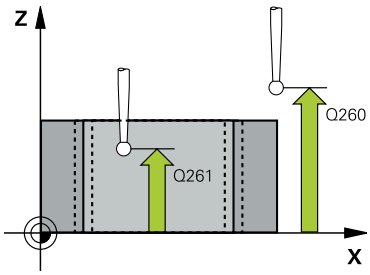
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем менее точно система ЧПУ рассчитывает размер окружности. Минимальное вводимое значение: 5°.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.
- Если Вы ссылаетесь на фрезерный инструмент в параметре **Q330**, то значения в параметрах **Q498** и **Q531** не действуют.
- Если вы ссылаетесь на токарный инструмент в параметре Q330, то действительно следующее:
  - Параметры **Q498** и **Q531** должны быть заданы
  - Значения параметров **Q498**, **Q531** должны соответствовать значениям этих параметров, например в цикле **800**
  - Если система ЧПУ выполняет коррекцию токарного инструмента, то будут скорректированы соответствующие значения в столбцах **DZL** или **DXL**.
  - Система ЧПУ отслеживает также допуск на поломку, определенный в столбце **LBREAK**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q273 1-ая коорд. центра (зад.знач.)?** Центр отверстия по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 2-ая коорд.центра (зад.значен.)? Центр отверстия по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Введите диаметр отверстия. Ввод: **0...99999,9999**
	Q325 Угол начальной точки? Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q247 Шаг угла? Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором контактный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°. Значение действует инкрементально. Ввод: **-120...+120**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q275 Максимальный размер отверстия? Максимально разрешаемый диаметр отверстия (круговой карман) Ввод: **0...99999,9999**
	Q276 Минимальный размер отверстия? Наименьший разрешаемый диаметр отверстия (круговой карман) Ввод: **0...99999,9999**
	Q279 Знач.допуска 1-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по главной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q280 Знач.допуска 2-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ по умолчанию помещает **файл протокола TCHPR420.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752: **0**: контроль не активен **>0**: номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выполнила обработку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков
	Q423 Кол. точек ощуп. на плоск.(4/3)? Задайте, сколько замеров островов, три или четырех, должна выполнить система ЧПУ: **3**: использовать три точки измерения **4**: использовать четыре точки измерения (стандартная настройка) Ввод: **3**, **4**
	Q365 Вид перемещения? прямая=0/окру=1 Задайте, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно (**Q301**=1): **0**: перемещение между обработками по прямой **1**: перемещение между обработками по дуге окружности Ввод: **0**, **1**
	Q498 Обр. ход инструм. (0=нет/1=да)? Имеет смысл, только если перед этим в параметре **Q330** был задан токарный инструмент. Для корректного контроля токарного инструмента система ЧПУ должна знать точные условия обработки. Поэтому задайте следующее: **1**: токарный инструмент зеркально отображён (повёрнут на 180°), например, через цикл **800** и параметр **Перевернуть инструмент Q498**=1 **0**: токарный инструмент соответствует описанию из таблицы токарных инструментов toolturn.trn, без изменений, например, цикл **800** и параметр **Перевернуть инструмент Q498**=0 Ввод: **0**, **1**
	Q531 Угол установки? Имеет смысл, только если перед этим в параметре **Q330** был задан токарный инструмент. Введите установочный угол между токарным инструментом и заготовкой, который был при обработке, например значение параметра из цикла **800Угол установки? Q531**. Ввод: **-180...+180**

Пример

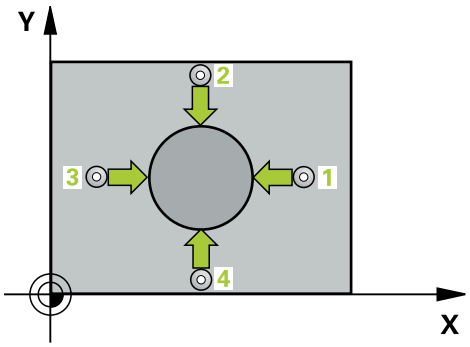
```
11 TCH PROBE 421 IZMERENIE OTWIERSTIA ~
    Q273=+50              ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+50              ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+75              ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q325=+0               ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q247=+60              ;SCHAG UGLA ~
    Q261=-5               ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0               ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20              ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+1               ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q275=+75.12           ;MAKSIMALNYJ RAZMER ~
    Q276=+74.95           ;MINIMALNYJ RAZMER ~
    Q279=+0.1             ;DOPUSK 1-J CENTR ~
    Q280=+0.1             ;DOPUSK 2-J CENTR ~
    Q281=+1               ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0               ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0               ;INSTRUMENT ~
    Q423=+4               ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1               ;WID PEREMESCHENJA ~
    Q498=+0               ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~
    Q531=+0               ;UGOL USTANOVKI
```

29.4.6 Цикл 422 IZM.KRUG NARUSHIE

Применение

Цикл контактного щупа **422** определяет центр и диаметр круглого острова. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). Система ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла.

3 Затем контактный щуп перемещается круговым движением либо на высоту измерения, либо к следующей точке измерения **2**, и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q153	Фактическое значение диаметра
Q161	Отклонение центра по главной оси
Q162	Отклонение центра по вспомогательной оси
Q163	Отклонение диаметра

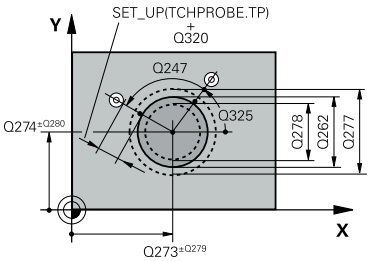
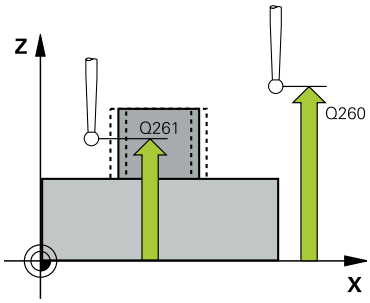
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем менее точно система ЧПУ рассчитывает размер окружности. Минимальное вводимое значение: 5°.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.
- Если Вы ссылаетесь на фрезерный инструмент в параметре **Q330**, то значения в параметрах **Q498** и **Q531** не действуют.
- Если вы ссылаетесь на токарный инструмент в параметре Q330, то действительно следующее:
  - Параметры **Q498** и **Q531** должны быть заданы
  - Значения параметров **Q498**, **Q531** должны соответствовать значениям этих параметров, например в цикле **800**
  - Если система ЧПУ выполняет коррекцию токарного инструмента, то будут скорректированы соответствующие значения в столбцах **DZL** или **DXL**.
  - Система ЧПУ отслеживает также допуск на поломку, определенный в столбце **LBREAK**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q273 1-ая коорд. центра (зад.знач.)?** Центр острова по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 2-ая коорд.центра (зад.значен.)? Центр острова по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Введите диаметр острова. Ввод: **0...99999,9999**
	Q325 Угол начальной точки? Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q247 Шаг угла? Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление обработки (-= по часовой стрелке). Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°. Значение действует инкрементально. Ввод: **-120...+120**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q277 Максимальный размер стойки? Максимально разрешенный диаметр острова Ввод: **0...99999,9999**
	Q278 Минимальный размер стойки? Наименьший разрешенный диаметр острова Ввод: **0...99999,9999**
	Q279 Знач.допуска 1-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по главной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q280 Знач.допуска 2-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR422.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752. **0**: контроль не активен **>0**: номер инструмента в таблице инструментов TOOL.T Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков
	Q423 Кол. точек ощуп. на плоск.(4/3)? Задайте, сколько замеров островов, три или четырех, должна выполнить система ЧПУ: **3**: использовать три точки измерения **4**: использовать четыре точки измерения (стандартная настройка) Ввод: **3**, **4**
	Q365 Вид перемещения? прямая=0/окру=1 Задайте, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно (**Q301**=1): **0**: перемещение между обработками по прямой **1**: перемещение между обработками по дуге окружности Ввод: **0**, **1**
	Q498 Обр. ход инструм. (0=нет/1=да)? Имеет смысл, только если перед этим в параметре **Q330** был задан токарный инструмент. Для корректного контроля токарного инструмента система ЧПУ должна знать точные условия обработки. Поэтому задайте следующее: **1**: токарный инструмент зеркально отображён (повёрнут на 180°), например, через цикл **800** и параметр **Перевернуть инструмент Q498**=1 **0**: токарный инструмент соответствует описанию из таблицы токарных инструментов toolturn.trn, без изменений, например, цикл **800** и параметр **Перевернуть инструмент Q498**=0 Ввод: **0**, **1**
	Q531 Угол установки? Имеет смысл, только если перед этим в параметре **Q330** был задан токарный инструмент. Введите установочный угол между токарным инструментом и заготовкой, который был при обработке, например значение параметра из цикла **800Угол установки? Q531**. Ввод: **-180...+180**

Пример

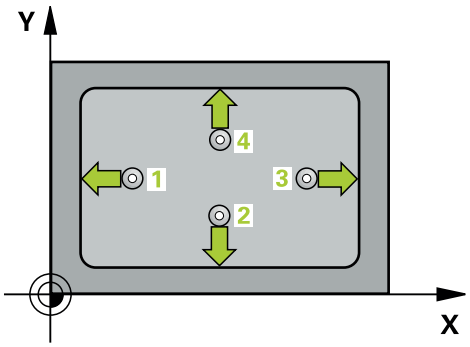
```
11 TCH PROBE 422 IZM.KRUG NARUSHIE ~
    Q273=+50              ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+50              ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+75              ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q325=+90              ;UGOL NACHAL.TOCHKI ~
    Q247=+30              ;SCHAG UGLA ~
    Q261=-5               ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0               ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+10              ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0               ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q277=+35.15           ;MAKSIMALNYJ RAZMER ~
    Q278=+34.9            ;MINIMALNYJ RAZMER ~
    Q279=+0.05            ;DOPUSK 1-J CENTR ~
    Q280=+0.05            ;DOPUSK 2-J CENTR ~
    Q281=+1               ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0               ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0               ;INSTRUMENT ~
    Q423=+4               ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1               ;WID PEREMESCHENJA ~
    Q498=+0               ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~
    Q531=+0               ;UGOL USTANOVKI
```

29.4.7 Цикл 423 IZM.PRIAMOUGOL.WNUT.

Применение

Цикл контактного щупа **423** определяет центр, а также длину и ширину прямоугольного кармана. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается, либо параллельно оси на высоту измерения, либо линейно к следующей точке касания **2** , и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q154	Фактическое значение длины стороны по главной оси
Q155	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси
Q161	Отклонение центра по главной оси
Q162	Отклонение центра по вспомогательной оси
Q164	Отклонение длины стороны по главной оси
Q165	Отклонение длины стороны по вспомогательной оси

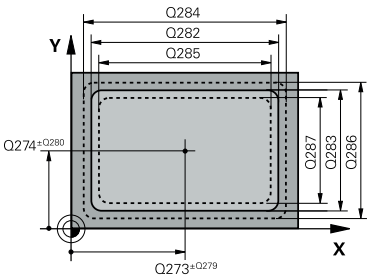
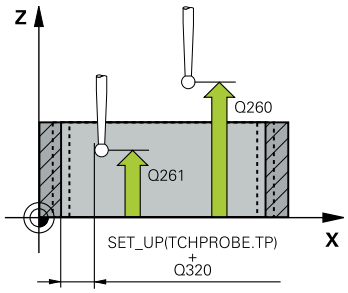
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предварительного позиционирования вблизи точек измерения, то система ЧПУ всегда производит измерение, начиная из центра кармана. В этом случае измерительный щуп не перемещается на безопасную высоту между четырьмя точками измерения.
- Контроль инструмента зависит от отклонения длины первой стороны.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q273 1-ая коорд. центра (зад.знач.)?** Центр кармана по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 2-ая коорд.центра (зад.значен.)? Центр кармана по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q282 1-ая длина стороны (зад.знач.)? Длина кармана, параллельно к главной оси плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999**
	Q283 2-ая длина стороны (зад.знач.)? Длина кармана, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q284 Максим.знач.1-ая длина стороны? Максимальная разрешаемая длина кармана Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q285 Миним.знач. 1-ая длина стороны? Наименьшая разрешаемая длина кармана Ввод: **0...99999,9999**
	Q286 Максим.знач.2-ая длина стороны? Максимальная разрешаемая ширина кармана Ввод: **0...99999,9999**
	Q287 Миним.знач. 2-ая длина стороны? Наименьшая разрешаемая ширина кармана Ввод: **0...99999,9999**
	Q279 Знач.допуска 1-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по главной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q280 Знач.допуска 2-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений. **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR423.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ.Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт**. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752. **0**: контроль не активен **>0**: номер инструмента в таблице инструментов TOOL.T Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков

Пример

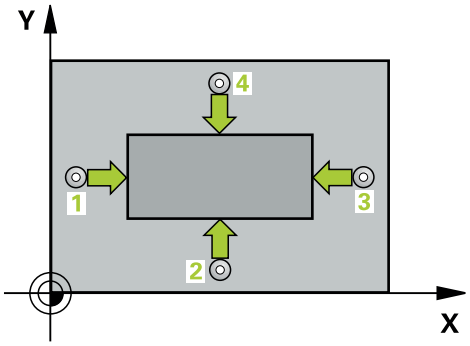
```
11 TCH PROBE 423 IZM.PRIAMOUGOL.WNUT. ~
    Q273=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q282=+80          ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q283=+60          ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+10          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+1           ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q284=+0           ;MAKS.RAZMER 1J STOR. ~
    Q285=+0           ;MIN. RAZMER 1J STOR. ~
    Q286=+0           ;MAKS.RAZMER 2J STOR. ~
    Q287=+0           ;MIN.RAZMER 2J STOR. ~
    Q279=+0           ;DOPUSK 1-J CENTR ~
    Q280=+0           ;DOPUSK 2-J CENTR ~
    Q281=+1           ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0           ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0           ;INSTRUMENT
```

29.4.8 Цикл 424 IZMER.PRIAM. NARUSH.

Применение

Цикл контактного щупа **424** определяет центр, а также длину и ширину прямоугольного острова. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Контактный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**).

3 Затем контактный щуп перемещается, либо параллельно оси на высоту измерения, либо линейно к следующей точке касания **2** , и там выполняет вторую операцию измерения.

4 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп в точке измерения **3**, потом в точке измерения **4**, выполняет там третью и четвертую операцию измерения.

5 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q154	Фактическое значение длины стороны по главной оси
Q155	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси
Q161	Отклонение центра по главной оси
Q162	Отклонение центра по вспомогательной оси
Q164	Отклонение длины стороны по главной оси
Q165	Отклонение длины стороны по вспомогательной оси

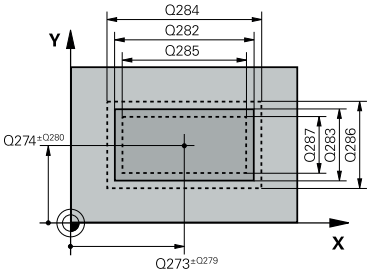
Рекомендации

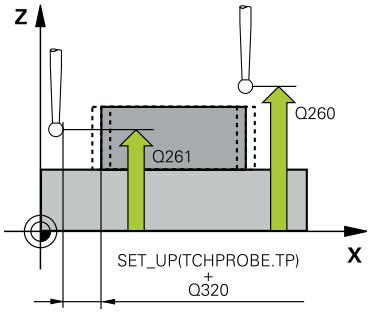
- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Контроль инструмента зависит от отклонения длины первой стороны.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q273 1-ая коорд. центра (зад.знач.)?** Центр острова по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 2-ая коорд.центра (зад.значен.)? Центр острова по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q282 1-ая длина стороны (зад.знач.)? Длина острова, параллельно главной оси плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999**
	Q283 2-ая длина стороны (зад.знач.)? Длина острова, параллельно вспомогательной оси плоскости обработки Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q284 Максим.знач.1-ая длина стороны? Максимальная разрешаемая длина острова Ввод: **0...99999,9999**
	Q285 Миним.знач. 1-ая длина стороны? Наименьшая разрешенная длина острова Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q286 Максим.знач.2-ая длина стороны? Максимальная разрешенная ширина острова Ввод: **0...99999,9999**
	Q287 Миним.знач. 2-ая длина стороны? Наименьшая разрешенная ширина острова Ввод: **0...99999,9999**
	Q279 Знач.допуска 1-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по главной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q280 Знач.допуска 2-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR424.TXT** в той же директории, в которой находится файл *.H. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752: **0**: контроль не активен **>0**: номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выполнила обработку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков

Пример

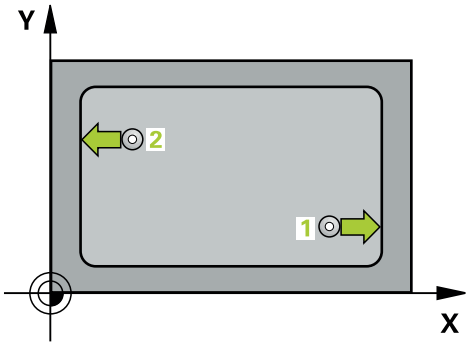
```
11 TCH PROBE 424 IZMER.PRIAM. NARUSH. ~
    Q273=+50              ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+50              ;2-A KOOR 2- CENTRA ~
    Q282=+75              ;DLINA 1-OJ STORONY ~
    Q283=+35              ;DLINA 2-OJ STORONY ~
    Q261=-5               ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0               ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20              ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q301=+0               ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q284=+75.1            ;MAKS.RAZMER 1J STOR. ~
    Q285=+74.9            ;MIN. RAZMER 1J STOR. ~
    Q286=+35              ;MAKS.RAZMER 2J STOR. ~
    Q287=+34.95           ;MIN.RAZMER 2J STOR. ~
    Q279=+0.1             ;DOPUSK 1-J CENTR ~
    Q280=+0.1             ;DOPUSK 2-J CENTR ~
    Q281=+1               ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0               ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0               ;INSTRUMENT
```

29.4.9 Цикл 425 IZM.SCHIRINY WNUTRI

Применение

Цикл контактного щупа **425** определяет длину и ширину паза (кармана). Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметре.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). 1-й Измерение всегда производится в положительном направлении запрограммированной оси

3 Если вводится смещение для второго измерения, то система ЧПУ перемещает контактный щуп (при необходимости на безопасной высоте) к следующей точке касания **2** и проводит там второе измерение. При больших номинальных длинах система ЧПУ выполняет перемещение ко второй точке измерения на ускоренном ходу. Если смещение не вводится, то система ЧПУ измеряет ширину непосредственно в противоположном направлении

4 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q156	Фактическое значение измеренной длины
Q157	Фактическое значение положения центральной оси
Q166	Отклонение измеренной длины

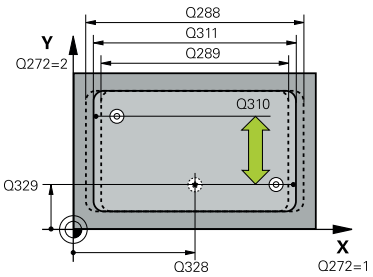
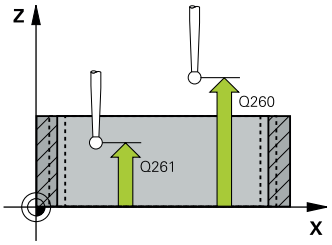
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q328 1-ая координата начальной точки?** Начальная точка измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q329 2-ая координата начальной точки? Начальная точка измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q310 Смещ. для 2-го измерения (+/-)? Значение, на которое контактный щуп смещается перед вторым измерением. При вводе 0 система ЧПУ не смещает контактный щуп. Значение действует инкрементально. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Ось изм.(1=1-ая ось/2=2-ая ось)? Ось плоскости обработки, в которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения Ввод: **1**, **2**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q311 Заданная длина? Заданное значение измеряемой длины Ввод: **0...99999,9999**
	Q288 Максимальный размер? Максимальная разрешаемая длина Ввод: **0...99999,9999**
	Q289 Минимальный размер? Наименьшая разрешаемая длина Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR425.TXT** той же директории, в которой находится файл *.H. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752: **0**: контроль не активен **>0**: номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выполнила обработку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** прибавляется к **SET_UP** (таблица контактных щупов) и только при измерении точки привязки по оси контактного щупа. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**

Пример

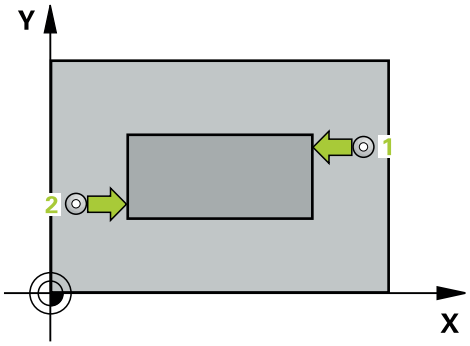
```
11 TCH PROBE 425 IZM.SCHIRINY WNUTRI ~
    Q328=+75                ;1-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q329=-12.5              ;2-JA KOORD.NACH.TOCH ~
    Q310=+0                 ;SDWIG 2OE IZMERENIE ~
    Q272=+1                 ;OS IZMERENIA ~
    Q261=-5                 ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q260=+10                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q311=+25                ;NOMINALNAJA DLINA ~
    Q288=+25.05             ;MAKSIMALNYJ RAZMER ~
    Q289=+25                ;MINIMALNYJ RAZMER ~
    Q281=+1                 ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0                 ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0                 ;INSTRUMENT ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q301=+0                 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU
```

29.4.10 Цикл 426 IZM.PRUTKA NAR.

Применение

Цикл контактного щупа **426** определяет позицию и ширину ребра. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. Система ЧПУ вычисляет точку касания из введённых в цикле параметров и безопасного расстояния из столбца **SET_UP** таблицы контактных щупов

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию измерения на подаче измерения (столбец **F**). 1-й Измерение всегда производится в отрицательном направлении запрограммированной оси

3 Потом контактный щуп перемещается на безопасную высоту к следующей точке касания и осуществляет вторую операцию измерения.

4 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q156	Фактическое значение измеренной длины
Q157	Фактическое значение положения центральной оси
Q166	Отклонение измеренной длины

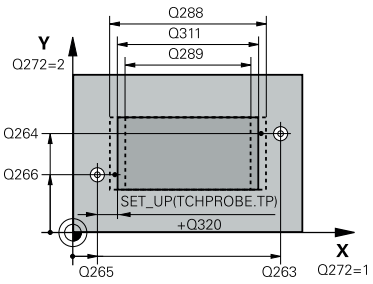
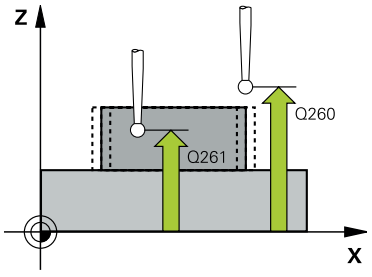
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 1-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2-ая координата 2-ой точки? Координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Ось изм.(1=1-ая ось/2=2-ая ось)? Ось плоскости обработки, в которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения Ввод: **1**, **2**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q311 Заданная длина? Заданное значение измеряемой длины Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q288 Максимальный размер? Максимальная разрешаемая длина Ввод: **0...99999,9999**
	Q289 Минимальный размер? Наименьшая разрешаемая длина Ввод: **0...99999,9999**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR426.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752: **0**: контроль не активен **>0**: номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выполнила обработку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков

Пример

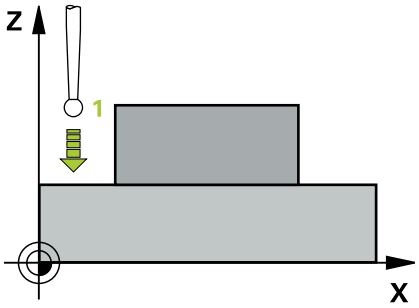
```
11 TCH PROBE 426 IZM.PRUTKA NAR. ~
    Q263=+50                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+25                ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q265=+50                ;1-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q266=+85                ;2-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q272=+2                 ;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ ~
    Q261=-5                 ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+20                ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q311=+45                ;NOMINALNAJA DLINA ~
    Q288=+45                ;MAKSIMALNYJ RAZMER ~
    Q289=+44.95             ;MINIMALNYJ RAZMER ~
    Q281=+1                 ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0                 ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0                 ;INSTRUMENT
```

29.4.11 Цикл 427 IZMERENIE KOORDINATA

Применение

Цикл контактного щупа **427** определяет координату по выбранной оси и сохраняет значение в Q параметр. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по алгоритму позиционирования в точку измерения **1**. При этом система ЧПУ смещает щуп на безопасное расстояние в направлении противоположном измерению

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп в плоскости обработки в заданной точке измерения **1** и замеряет там фактическое значение по выбранной оси.

3 В завершение, система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет установленную координату в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q160	Измеренная координата

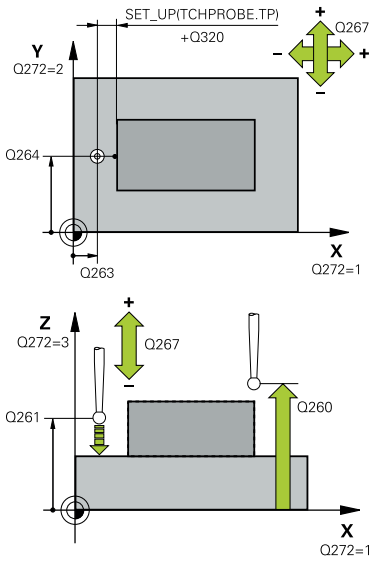
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если в качестве оси измерения определена ось активной плоскости обработки (**Q272** = 1 или 2), то система ЧПУ производит коррекцию на радиус инструмента. Направление коррекции система ЧПУ определяет на основании заданного направления перемещения (**Q267**).
- Если в качестве оси измерения выбрана ось контактного щупа (**Q272** = 3), то система ЧПУ осуществляет коррекцию длины инструмента.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.
- Если Вы ссылаетесь на фрезерный инструмент в параметре **Q330**, то значения в параметрах **Q498** и **Q531** не действуют.
- Если вы ссылаетесь на токарный инструмент в параметре Q330, то действительно следующее:
  - Параметры **Q498** и **Q531** должны быть заданы
  - Значения параметров **Q498**, **Q531** должны соответствовать значениям этих параметров, например в цикле **800**
  - Если система ЧПУ выполняет коррекцию токарного инструмента, то будут скорректированы соответствующие значения в столбцах **DZL** или **DXL**.
  - Система ЧПУ отслеживает также допуск на поломку, определенный в столбце **LBREAK**.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q261 Высота измерения на оси щупа? Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q272 Ось измерения (1...3: 1=гл.ось)? Ось, по которой должно производиться измерение: **1**: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения **3**: ось контактного щупа = ось измерения Ввод: **1**, **2**, **3**
	Q267 Напр.перемещ. 1 (+1=+ / -1=-)? Направление, в котором контактный щуп должен перемещаться к детали: **-1**: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения Ввод: **-1**, **+1**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR426.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ.Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q288 Максимальный размер? Максимально разрешаемое значение измерения Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q289 Минимальный размер? Наименьшее разрешаемое значение измерения Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752: **0**: контроль не активен **>0**: номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выполнила обработку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков

Вспомогательная графика	Параметр
	Q498 Обр. ход инструм. (0=нет/1=да)? Имеет смысл, только если перед этим в параметре **Q330** был задан токарный инструмент. Для корректного контроля токарного инструмента система ЧПУ должна знать точные условия обработки. Поэтому задайте следующее: **1**: токарный инструмент зеркально отображён (повёрнут на 180°), например, через цикл **800** и параметр **Перевернуть инструмент Q498**=1 **0**: токарный инструмент соответствует описанию из таблицы токарных инструментов toolturn.trn, без изменений, например, цикл **800** и параметр **Перевернуть инструмент Q498**=0 Ввод: **0**, **1**
	Q531 Угол установки? Имеет смысл, только если перед этим в параметре **Q330** был задан токарный инструмент. Введите установочный угол между токарным инструментом и заготовкой, который был при обработке, например значение параметра из цикла **800Угол установки? Q531**. Ввод: **-180...+180**

Пример

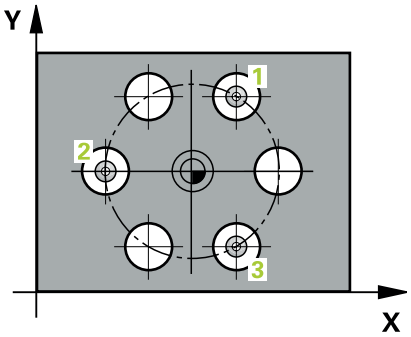
```
11 TCH PROBE 427 IZMERENIE KOORDINATA ~
    Q263=+35          ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+45          ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q261=+5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q320=+0           ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q272=+3           ;OS IZMERENIA ~
    Q267=-1           ;NAPRAWLENJE PEREM. ~
    Q260=+20          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q281=+1           ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q288=+5.1         ;MAKSIMALNYJ RAZMER ~
    Q289=+4.95        ;MINIMALNYJ RAZMER ~
    Q309=+0           ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0           ;INSTRUMENT ~
    Q498=+0           ;OBR. HOD INSTRUMENTA ~
    Q531=+0           ;UGOL USTANOVKI
```

29.4.12 Цикл 430 IZM.OKRU. OTWIER.

Применение

Цикл контактного щупа **430** определяет центр и диаметр образующей путем измерения трех отверстий на образующей. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то система ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из колонки **FMAX**) и с использованием алгоритма позиционирования на заданный центр первого отверстия **1**.

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия.

3 Затем контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр второго отверстия **2**

4 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия.

5 Затем контактный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется на заданный центр третьего отверстия **3**

6 Система ЧПУ перемещает контактный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр третьего отверстия.

7 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет фактические значения, а также отклонения в следующих Q-параметрах.

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Фактическое значение центра по главной оси
Q152	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
Q153	Фактическое значение диаметра отверстий на окружности
Q161	Отклонение центра по главной оси
Q162	Отклонение центра по вспомогательной оси
Q163	Отклонение диаметра отверстий на окружности

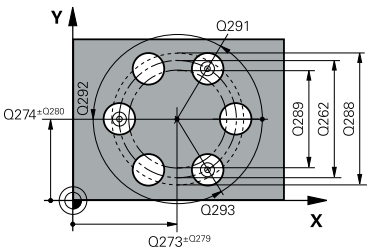
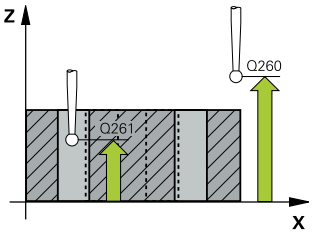
Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Цикл **430** производит лишь контроль поломки, а не автоматическую коррекцию инструмента.
- Система ЧПУ отменяет активное базовое вращение в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q273 1-ая коорд. центра (зад.знач.)?** Центр образующей окружности (заданное значение) по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 2-ая коорд.центра (зад.значен.)? Центр образующей окружности (заданное значение) по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Заданный диаметр? Введите диаметр отверстия. Ввод: **0...99999,9999**
	Q291 Угол 1-ого отверстия? Угол в полярных координатах центра первого отверстия в плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q292 Угол 2-ого отверстия? Угол в полярных координатах центра второго отверстия в плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	Q293 Угол 3-го отверстия? Угол в полярных координатах центра третьего отверстия в плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-360.000...+360.000**
	**Q261 Высота измерения на оси щупа?** Координата центра шарика по оси контактного щупа, на которой должно производиться измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q288 Максимальный размер? Максимально разрешаемый диаметр окружности отверстий Ввод: **0...99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q289 Минимальный размер? Наименьший разрешаемый диаметр окружности отверстий Ввод: **0...99999,9999**
	Q279 Знач.допуска 1-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по главной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q280 Знач.допуска 2-ая коорд.центра? Разрешаемое отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки. Ввод: **0...99999,9999**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR430.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q309 Останов прог.при ошиб.допуска? Задайте, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска: **0**: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке **1**: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**
	Q330 Инструмент для контроля? Задайте, должна ли система ЧПУ проводить контроль инструмента Стр. 1752: **0**: контроль не активен **>0**: номер или имя инструмента, с помощью которого система ЧПУ выполнила обработку. Вы можете выбрать инструмент через опции выбора на панели действий непосредственно из таблицы инструментов. Ввод: **0...99999.9** или максимум **255** знаков

Пример

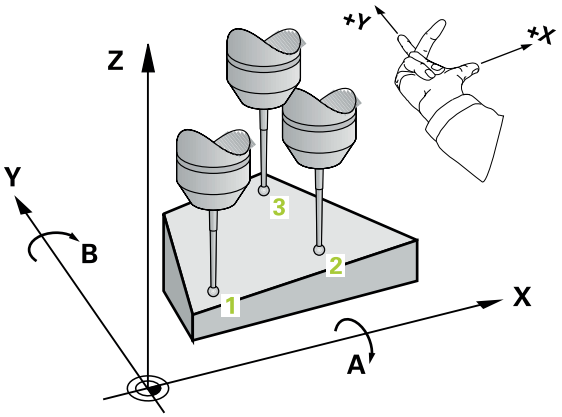
```
11 TCH PROBE 430 IZM.OKRU. OTWIER. ~
    Q273=+50          ;1-AJA KOORD.CENTRA ~
    Q274=+50          ;2-JA KOORD.CENTRA ~
    Q262=+80          ;NOMINALNYJ DIAMETR ~
    Q291=+0           ;UGOL 1-JE OTWIERSTIE ~
    Q292=+90          ;UGOL 2-WO OTWIERSTIA ~
    Q293=+180         ;UGOL 3-WO OTWIERSTIA ~
    Q261=-5           ;WYSOTA IZMERENIA ~
    Q260=+10          ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q288=+80.1        ;MAKSIMALNYJ RAZMER ~
    Q289=+79.9        ;MINIMALNYJ RAZMER ~
    Q279=+0.15        ;DOPUSK 1-J CENTR ~
    Q280=+0.15        ;DOPUSK 2-J CENTR ~
    Q281=+1           ;PROTOKOL IZMERENIA ~
    Q309=+0           ;PGM- STOP DOPUSK ~
    Q330=+0           ;INSTRUMENT
```

29.4.13 Цикл 431 IZM.PLOSKOSTI

Применение

Цикл контактного щупа **431** определяет угол плоскости путем измерения трех точек и сохраняет эти значения в Q-параметрах.

Отработка цикла



1 Система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (значение из столбца **FMAX**) по логике к первой точке касания **1** и измеряет там первую точку плоскости. При этом система ЧПУ отводит контактный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению измерения

Дополнительная информация: "Логика позиционирования", Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на безопасную высоту, а потом в плоскость обработки к точке касания **2** и измеряет там фактическое значение второй точки плоскости.

3 Затем контактный щуп перемещается на безопасную высоту, а потом в плоскость обработки к точке касания **3** и измеряет там фактическое значение третьей точки плоскости.

4 В заключение система ЧПУ позиционирует контактный щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет установленные значения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q158	Угол проекции оси A
Q159	Угол проекции оси B
Q170	Пространственный угол A
Q171	Пространственный угол B
Q172	Пространственный угол C
с **Q173** по **Q175**	Измеренные значения по оси контактного щупа (с первого по третье измерение).

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Когда вы записываете углы в таблицу точек привязки с последующим поворотом с помощью **PLANE SPATIAL** на пространственные углы **SPA**=0, **SPB**=0, **SPC**=0, то существует несколько решений, при которых оси вращения установятся в положение 0.

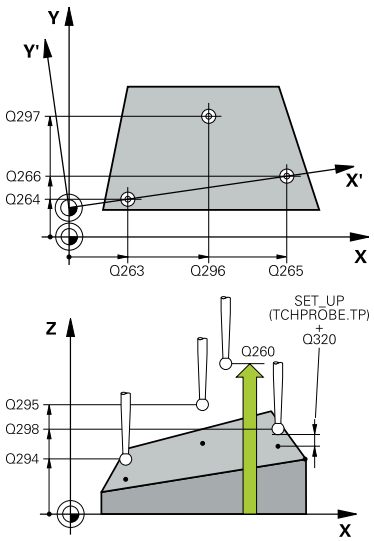
- Программируйте **SYM** (**SEQ**) + или **SYM** (**SEQ**) -

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Чтобы система ЧПУ могла рассчитывать значения угла, эти три точки измерения не должны лежать на одной прямой.
- Система ЧПУ отменяет активный разворот плоскости обработки в начале цикла.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.
- В параметрах **Q170** - **Q172** сохраняются пространственные углы, необходимые для функции **Наклон плоскости обработки**. Через первые две точки измерения определяется выравнивание главной оси при наклоне плоскости обработки.
- Третья точка измерения определяет направление оси инструмента. Третья точка измерения определяется в положительном направлении оси Y, так чтобы ось инструмента правильно располагалась в системе координат по правилу правой руки.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q263 1-коор. 1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q264 2-ая координата 1-оей точки?** Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q294 3-ая коорд.1-ой точки измерения?** Координата первой точки измерения по оси контактного щупа. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q265 1-ая координата 2-ой точки?** Координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q266 2-ая координата 2-ой точки?** Координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q295 3-ая координата 2-ой точки изм.?** Координата второй точки измерения по оси контактного щупа. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q296 1-ая координата 3-ей точки?** Координата третьей точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q297 2-ая координата 3-ей точки?** Координата третьей точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** **Q298 3-ая координата 3-ей точки?** Координата третьей точки измерения по оси контактного щупа. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q281 Протокол измерения (0/1/2)? Задайте, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений: **0**: не создавать протокол измерений **1**: создать протокол измерения: Система ЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR431.TXT** в той же директории, в которой находится соответствующая управляющая программа. **2**: прерывание выполнения программы и вывод протокола измерения на экран системы ЧПУ. Продолжение управляющей программы с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

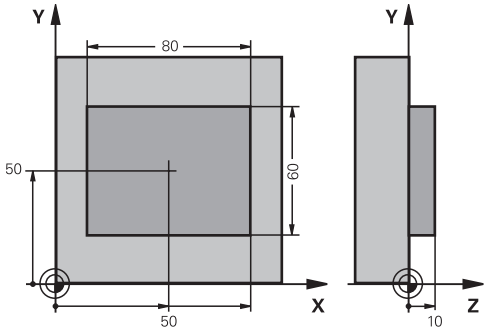
```
11 TCH PROBE 431 IZM.PLOSKOSTI ~
    Q263=+20                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+20                ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q294=-10                ;3-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q265=+50                ;1-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q266=+80                ;2-JA KOORD.2-J TOCH. ~
    Q295=+0                 ;3-A KOORD.2-J TOCH. ~
    Q296=+90                ;1-JA KOORD.3-J TOCH. ~
    Q297=+35                ;2-JA KOORD.3-J TOCH? ~
    Q298=+12                ;KOORDINATA POWIERCHN ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q260=+5                 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q281=+1                 ;PROTOKOL IZMERENIA
```

29.4.14 Примеры программ

Пример: измерение прямоугольного острова и последующая обработка

Отработка программы

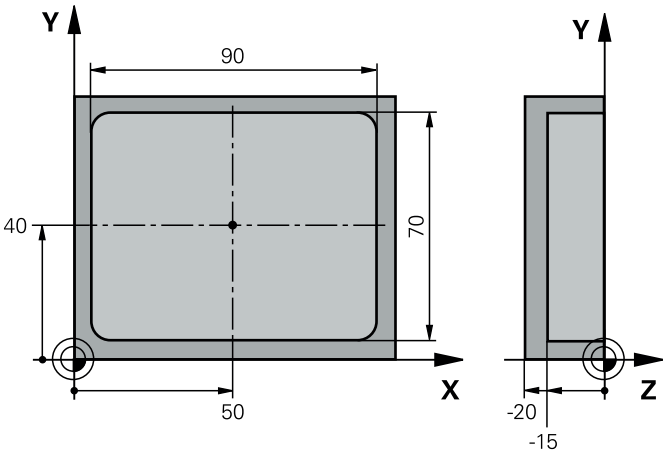
- Черновая обработка прямоугольного острова с припуском 0,5
- Измерение прямоугольного острова
- Чистовая обработка прямоугольного острова с учетом измеренных значений



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; Вызов инструмента черновой обработки
2 Q1 = 81	; Длина прямоугольного кармана по X (черновой размер)
3 Q2 = 61	; Длина прямоугольного кармана по Y (черновой размер)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента
5 CALL LBL 1	; Вызов подпрограммы для обработки
6 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента
7 TOOL CALL 600 Z	; Вызов щупа
8 TCH PROBE 424 IZMER.PRIAM. NARUSH. ~	
Q273=+50 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q274=+50 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q282=+80 ;DLINA 1-OJ STORONY ~	
Q283=+60 ;DLINA 2-OJ STORONY ~	
Q261=-5 ;WYSOTA IZMERENIA ~	
Q320=+0 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q260=+30 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q301=+0 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~	
Q284=+0 ;MAKS.RAZMER 1J STOR. ~	
Q285=+0 ;MIN. RAZMER 1J STOR. ~	
Q286=+0 ;MAKS.RAZMER 2J STOR. ~	
Q287=+0 ;MIN.RAZMER 2J STOR. ~	
Q279=+0 ;DOPUSK 1-J CENTR ~	
Q280=+0 ;DOPUSK 2-J CENTR ~	
Q281=+0 ;PROTOKOL IZMERENIA ~	

Q309=+0 ;PGM- STOP DOPUSK ~	
Q330=+0 ;INSTRUMENT	
9 Q1 = Q1 - Q164	; Рассчитать длину по X на основании измеренного отклонения
10 Q2 = Q2 - Q165	; Рассчитать длину по Y на основании измеренного отклонения
11 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод щупа
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; Вызов инструмента чистовая обработка
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Отвод инструмента, конец программы
14 CALL LBL 1	; Вызов подпрограммы для обработки
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	
17 LBL 1	; Подпрограмма с циклом обработки прямоугольного кармана
18 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+Q1 ;DLINA 1-OJ STORONY ~	
Q424=+82 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+Q2 ;DLINA 2-OJ STORONY ~	
Q425=+62 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;RADIUS / FASKA ~	
Q368=+0.1 ;PRIPUSK NA STORONU ~	
Q224=+0 ;UGOL POWOROTA ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;PODACHA FREZER. ~	
Q351=+1 ;TIP FREZEROWANIA ~	
Q201=-10 ;GLUBINA ~	
Q202=+5 ;GLUBINA WREZANJA ~	
Q206=+3000 ;PODACHA NA WREZANJE ~	
Q200=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q203=+10 ;KOORD. POVERHNOSTI ~	
Q204=+20 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. ~	
Q370=+1 ;PEREKRITIE TRAEKTOR. ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;OBRABOTKA ~	
Q369=+0 ;PRIPUSK NA GLUBINU ~	
Q338=+20 ;WREZ. CHISTOW.OBR. ~	
Q385=+500 ;PODACHA CHIST. OBRABOTKI	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Вызов цикла
20 LBL 0	; Конец подпрограммы
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

Пример: Измерение прямоугольного кармана, протоколирование результатов измерения



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; Вызов инструмента контактный щуп
2 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод щупа
3 TCH PROBE 423 IZM.PRIAMOUGOL.WNUT. ~	
Q273=+50 ;1-AJA KOORD.CENTRA ~	
Q274=+40 ;2-JA KOORD.CENTRA ~	
Q282=+90 ;DLINA 1-OJ STORONY ~	
Q283=+70 ;DLINA 2-OJ STORONY ~	
Q261=-5 ;WYSOTA IZMERENIA ~	
Q320=+2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~	
Q260=+20 ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~	
Q301=+0 ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~	
Q284=+90.15 ;MAKS.RAZMER 1J STOR. ~	
Q285=+89.95 ;MIN. RAZMER 1J STOR. ~	
Q286=+70.1 ;MAKS.RAZMER 2J STOR. ~	
Q287=+69.9 ;MIN.RAZMER 2J STOR. ~	
Q279=+0.15 ;DOPUSK 1-J CENTR ~	
Q280=+0.1 ;DOPUSK 2-J CENTR ~	
Q281=+1 ;PROTOKOL IZMERENIA ~	
Q309=+0 ;PGM- STOP DOPUSK ~	
Q330=+0 ;INSTRUMENT	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Отвод инструмента, конец программы
5 M30	
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

29.5 Циклы контактных щупов: специальные функции

29.5.1 Основы

Обзор

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

Система ЧПУ предусматривает следующие циклы для следующих специальных приложений:

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
3	**IZMERENJE** ■ Цикл контактного щупа для создания циклов производителя станка	**DEF**-активный	Стр. 1808
4	**IZMERENIE 3D** ■ Измерение любой позиции	**DEF**-активный	Стр. 1810
444	**IZMERENIYE V 3D** ■ Измерение любой позиции ■ Определение отклонения от заданных координат	**DEF**-активный	Стр. 1814
441	**FAST PROBING** ■ Цикл контактного щупа для определения различных параметров контактного щупа	**DEF**-активный	Стр. 1820
1493	**IZMERENIE VYSHTAMPOVKI** ■ Цикл контактного щупа для определения многократного измерения ■ Направление многократного измерения, количество и длина программируются	**DEF**-активный	Стр. 1822

29.5.2 Цикл 3 IZMERENJE

Применение

Цикл контактного щупа **3** определяет произвольную позицию на детали в выбранном направлении измерения. В отличие от других циклов измерения, в цикле **3** можно непосредственно ввести путь измерения **ABST** и подачу при измерении **F**. Возврат после определения значения измерения также осуществляется на указываемое значение **MB**.

Отработка цикла

1 Контактный щуп перемещается от актуальной позиции на заданной подаче в определенном направлении измерения. Направление измерения задается в цикле через полярный угол.

2 После регистрация позиции системой ЧПУ, контактный щуп останавливается. Система ЧПУ сохраняет координаты центра наконечника щупа X, Y, Z в трех следующих друг за другом Q-параметрах. Система ЧПУ не выполняет коррекцию на длину и радиус. Номер первого результирующего параметра определяется в цикле

3 Затем система ЧПУ отводит контактный щуп в направлении, противоположном направлению измерения, на значение, определенное в параметре **MB**.

Рекомендации

Точную функциональность цикла контактного щупа **3** устанавливает производитель станка или производитель ПО, который использует цикл **3** внутри специальных циклов контактного щупа.

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Действительные в других измерительных циклах данные контактного щупа **DIST** (максимальная длина перемещения к точке измерения) и **F** (подача при измерении) в цикле контактного щупа **3** не действуют.
- Следует учитывать, что система ЧПУ, как правило, всегда записывает четыре следующие друг за другом Q-параметра.
- Если системе ЧПУ не удалось определить действительную точку измерения, то управляющая программа выполняется дальше без сообщений об ошибках. В этом случае система ЧПУ записывает в 4-м параметре результата значение -1, таки образом Вы можете самостоятельно вывести соответствующее сообщение об ошибке.
- Система ЧПУ возвращает контактный щуп на максимальную длину отвода **MB**, однако не дальше начальной точки перед измерения. Это позволяет избежать столкновений при отводе.

С помощью функции **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** можно установить, должен ли цикл действовать на вход измерительного щупа X12 или X13.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер параметра для результата? Введите номер Q-параметра, которому система ЧПУ должна присвоить значение первой полученной координаты (X). Значения Y и Z находятся непосредственно в следующих Q-параметрах. Ввод: **0...1999**
	Ось ощупывания? Введите ось, в направлении которой должно производится измерение, подтвердите ввод клавишей **ENT**. Ввод: **X**, **Y** или **Z**
	Угол ощупывания? Угол относится к заданной **оси измерения**, по которой должен перемещаться контактный щуп, подтвердите клавишей **ENT**. Ввод: **-180...+180**
	Максимальный диапазон измерения Задайте путь перемещения, как далеко должен переместиться контактный щуп от начальной точки, подтвердите клавишей ENT. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Подача измерения Задайте подачу измерения в мм/мин. Ввод: **0...3000**
	Максимальный путь выхода? Путь перемещения в направлении противоположном измерению после отклонения измерительного стержня. Система ЧПУ отводит контактный щуп максимально назад до начальной точки, так чтобы не могло произойти столкновения. Ввод: **0...999999999**
	Базовая система? (0=АКТ/1=БАЗ) Задайте, должно ли направление измерения и результат измерения относиться к актуальной системе координат (**АКТ**, также может быть смещена или повёрнута) или к координатной системой станка (**REF**): **0**: произвести измерение в текущей системе и записать результат измерения в **АКТ**-системе **1**: измерять в системе координат станка REF. Сохранить результат измерения в системе координат станка REF. Ввод: **0**, **1**

Вспомогательная графика	Параметр
	Режим ошибки? (0=ВЫКЛ/1=ВКЛ) Задайте, должна ли система ЧПУ выдавать сообщение об ошибке при отклонении наконечника контактного щупа в начале цикла. Если выбран режим **1**, то система ЧПУ сохраняет в 4-м результирующем параметре значение **-1** и отрабатывает цикл дальше: **0**: выдать сообщение об ошибке **1**: не выдавать сообщение об ошибке Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 TCH PROBE 3.0 IZMERENJE
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X UGOL:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 REFERENCE SYSTEM:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

29.5.3 Цикл 4 IZMERENIE 3D

Применение

Цикл контактного щупа **4** измеряет произвольную позицию на заготовке в заданном с помощью вектора направлении измерения. В отличие от других циклов контактного щупа, в цикле **4** можно непосредственно задать перемещение и подачу измерения. Возврат после измерения производится на заданную величину.

Цикл **4** является вспомогательным, можно использовать его для измерения с любым контактным щупом (TT или TS). Система ЧПУ не располагает циклом, с помощью которого можно откалибровать контактный щуп TS в любом направлении измерения.

Отработка цикла

1. Система ЧПУ перемещает щуп из текущей позиции на заданной подаче и в заданном направлении измерения. Направление измерения должно определяться вектором (дельта-значения по X, Y и Z) в цикле.
2. После регистрации позиции система ЧПУ останавливает перемещение измерения. Система ЧПУ сохраняет координаты измеренной позиции X, Y, Z в трех следующих друг за другом Q-параметрах. Номер первого параметра вы определяете в цикле. При использовании контактного щупа TS, результат измерения будет откорректирован на откалиброванное значение смещения центра.
3. В завершение система ЧПУ выполняет позиционирование в направлении, противоположном направлению измерения. Путь перемещения вы указываете в параметре **MB**, при этом выполняется максимальное перемещение к начальной позиции

> При предварительном позиционировании необходимо учитывать, что система ЧПУ перемещает центр наконечника контактного щупа без коррекций в заданную позицию.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если система ЧПУ не смогла определить действительную точку измерения, то 4-й параметр результата получает значение -1. Система ЧПУ **не** прерывает программу!

- Убедитесь, что все точки измерения достижимы.

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Система ЧПУ возвращает контактный щуп на максимальную длину отвода **MB**, однако не дальше начальной точки перед измерения. Это позволяет избежать столкновений при отводе.
- Следует учитывать, что система ЧПУ, как правило, всегда записывает четыре следующие друг за другом Q-параметра.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер параметра для результата? Введите номер Q-параметра, которому система ЧПУ должна присвоить значение первой полученной координаты (X). Значения Y и Z находятся непосредственно в следующих Q-параметрах. Ввод: **0...1999**
	Относит. путь измерения по X? X-компонент вектора, в направлении которого должен перемещаться контактный щуп. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Относит. путь измерения по Y? Y-компонент вектора, в направлении которого должен перемещаться контактный щуп. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Относит. путь измерения по Z? Z-компонент вектора, в направлении которого должен перемещаться контактный щуп. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Максимальный диапазон измерения Введите расстояние перемещения, на которое контактный щуп должен перемещаться от начальной точки вдоль вектора направления. Ввод: **-999999999...+999999999**
	Подача измерения Задайте подачу измерения в мм/мин. Ввод: **0...3000**
	Максимальный путь выхода? Путь перемещения в направлении противоположном измерению после отклонения измерительного стержня. Ввод: **0...999999999**
	Базовая система? (0=АКТ/1=БАЗ) Определите, должен ли результат измерения сохраняться в актуальной системе координат (**АКТ**) или в системе координат станка (**REF**): **0**: сохранить результат измерения в **АКТ** системе координат **1**: сохранить результат измерения в **REF** системе координат Ввод: **0**, **1**

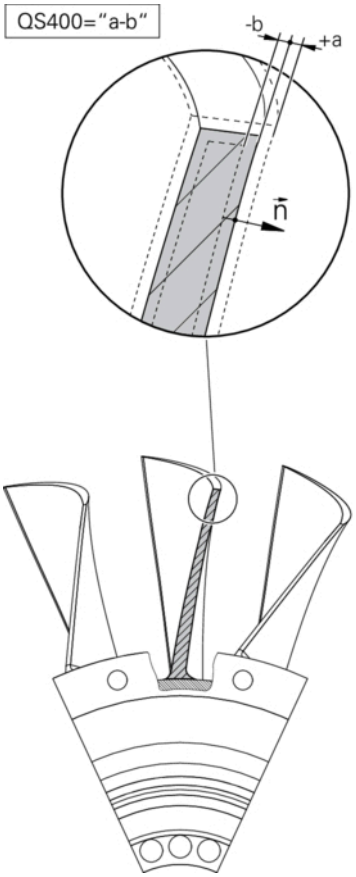
Пример

```
11 TCH PROBE 4.0 IZMERENIE 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENCE SYSTEM:0
```

29.5.4 Цикл 444 IZMERENIYE V 3D

Применение

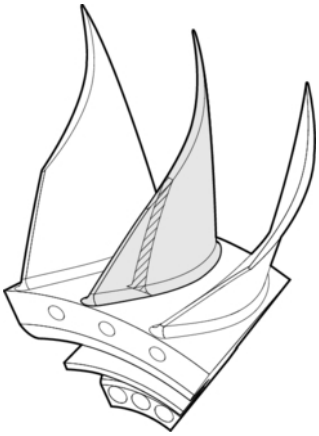
Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



Цикл **444** измеряет отдельную точку на поверхности детали. Используйте этот цикл для контроля, например, нерегулярных поверхностей пресс-форм. Он может определять, находится ли точка на поверхности детали в сравнении с заданными координатами в диапазоне завышенного или заниженного размера. После чего, оператор может выполнить дополнительные рабочие этапы, такие как доработка и т.д.

Цикл **444** измеряет произвольную точку в пространстве и определяет отклонение от заданных координат. При этом учитывается вектор нормали, который определяется через параметры **Q581**, **Q582** и **Q583**. Вектор нормали перпендикулярен некоторой (воображаемой) плоскости, которая находится в заданных координатах. Вектор нормали направлен от плоскости и не определяет перемещение измерения. Имеет смысл определять вектор нормали при помощи CAD или CAM системы. Диапазон допуска **QS400** определяет допустимое отклонение между заданной и измеренной координатой вдоль вектора нормали. Благодаря этому можно, например, выполнить останов программы при определении заниженного размера. Дополнительно система ЧПУ выводит протокол измерения и сохраняет отклонения в нижеприведенных Q параметрах.

Отработка цикла



1 Контактный щуп перемещается из текущей позиции в точку вектора нормали, которая находится на следующем расстоянии от заданной координаты: расстояние = радиус наконечника щупа + значение**SET_UP** таблицы tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Предварительное позиционирование выполняется с учётом безопасной высоты. Стр. 1592

2 Затем контактный щуп перемещается на заданную координату. Путь перемещения определяется через DIST (Не через вектор нормали! Вектор нормали используется только для правильного расчета координат.)

3 После того как система ЧПУ определит позицию, контактный щуп отводится назад и останавливается. Полученные координаты точки касания система ЧПУ сохраняет в Q-параметрах

4 Затем система ЧПУ отводит контактный щуп в направлении, противоположном направлению измерения, на значение, определенное в параметре **MB**.

Параметры результата

Система ЧПУ сохраняет результаты измерения цикла контактного щупа в следующих параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q151	Измеренная позиция по главной оси
Q152	Измеренная позиция по вспомогательной оси
Q153	Измеренная позиция по оси инструмента
Q161	Измеренное отклонение по главной оси
Q162	Измеренное отклонение по вспомогательной оси
Q163	Измеренное отклонение по оси инструмента
Q164	Измеренное трёхмерное отклонение ■ Меньше 0: заниженный размер ■ Больше 0: завышенный размер
Q183	Состояние детали: ■ -1 = не определено ■ 0 = хорошо ■ 1 = доработка ■ 2 = брак

Функция протокола

После отработки система ЧПУ создает файл протокола в формате .html. В протокол заносится результат по главной, вспомогательной оси и оси инструмента, а также 3D отклонение. Система ЧПУ сохраняет протокол в той же папке, в которой находится файл с расширением «.h» (если не определен другой путь для FN16).

В протокол записывает следующая информация по главной, вспомогательной и инструментальной оси:

- Действительное направление измерение (как вектор в исходной системе). Значения вектора соответствуют сконфигурированному пути измерения
- Заданные координаты
- (если определён допуск **QS400**) Вывод верхнего и нижнего размера, а также измеренного отклонения вдоль вектора нормали
- Измеренные координаты
- Цветовое представление значений (зелёные для "хорошо", оранжевые для "доработки", красные для "брак")

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Для того чтобы получать точный результат в зависимости от применяемого контактного щупа, необходимо перед выполнением цикла **444** произвести 3D-калибровку. Для 3D-калибровки необходима опция #92 **3D-ToolComp**.
- Цикл **444** создаёт файл протокола в формате .html.
- Сообщение об ошибке выдается, если перед выполнением цикла **444** активен цикл **8 ZERK.OTRASHENJESPIEGELUNG**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** или цикл **26 год KOEFF.MASCHT.OSI**.
- При измерении будет учитываться активная функция TCPM. Измерение позиции с активной функцией TCPM возможно также при несоответствующем состоянии **Наклон плоскости обработки**.
- Если станок оснащен управляемым шпинделем, то следует активировать отслеживание угла ориентации с помощью таблицы контактных щупов (**столбец TRACK**). Таким образом, вы в общем повысите точность измерений при помощи контактного щупа.
- Цикл **444** относит все координаты к активной системе координат.
- Система ЧПУ записывает в результирующие параметры измеренные значения, Стр. 1814.
- В параметр **Q183** заносится состояние детали (хорошо/доработка/брак) в зависимости от параметра **Q309** (Стр. 1814).

Указания в связи с машинными параметрами

- В зависимости от настроек опционального параметра станка **chkTiltingAxes** (№ 204600) перед измерением проверяется, соответствует ли положение осей вращения углу поворота системы координат (3D-ROT). В случае отсутствия соответствия система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q263 1-коор. 1-ой точки измерения? Координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 2-ая координата 1-оей точки? Координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q294 3-ая коорд.1-ой точки измерения? Координата первой точки измерения по оси контактного щупа. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q581 Нормаль к поверхн. по главн. оси Введите здесь компоненту вектора нормали к поверхности в направлении главной оси. Вывод векторов нормали к поверхности для точки выполняется, как правило, при помощи CAD/CAM системы. Ввод: **-10...+10**
	Q582 Нормаль к поверхн. по вспом. оси Введите здесь компоненту вектора нормали к поверхности в направлении вспомогательной оси. Выдача векторов нормали к поверхности для точки выполняется, как правило, при помощи CAD/CAM системы. Ввод: **-10...+10**
	Q583 Нормаль к поверхн. по оси инстр. Введите здесь компоненту вектора нормали к поверхности в направлении оси инструмента. Выдача векторов нормали к поверхности для точки выполняется, как правило, при помощи CAD/CAM системы. Ввод: **-10...+10**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q260 b.wysota? Координата по оси контактного щупа, в которой столкновение щупа и обрабатываемой детали (зажимного приспособления) невозможно. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	QS400 Величина допуска? Введите здесь диапазон допуска, который будет контролироваться циклом. Допуск определяет допустимое отклонение вдоль вектора нормали к поверхности. Это отклонение определяется расстоянием между заданными координатами и действительными измеренными значениями. (Нормаль к поверхности определяется через **Q581** - **Q583**, заданная координата определяется через **Q263**, **Q264**, **Q294**) Значение допуска разбивается на осевые компоненты в зависимости от вектора нормали, см. примеры. **Примеры** ■ **QS400 ="0.4-0.1"** означает: верхний предел = заданные координаты +0,4, нижний предел = заданные координаты -0.1. Для цикла получается следующий диапазон допуска: «от заданные координаты+0,4 до заданные координаты-0,1». ■ **QS400 ="0,4"** означает: верхний предел = заданные координаты +0,4, нижний предел = заданные координаты. Для цикла получается следующий диапазон допуска: "от заданные координаты +0.4" до "заданные координаты" ■ **QS400 ="-0,1"** означает: верхний предел = заданные координаты, нижний предел = заданные координаты -0,1. Для цикла получается следующий диапазон допуска: "от заданные координаты" до "заданные координаты -0.1" ■ **QS400 =" "** означает: не анализировать допуск. ■ **QS400 =" 0"** означает: не анализировать допуск. ■ **QS400 ="0,1+0,1"** означает: не анализировать допуск. Ввод: максимум **255** знаков
	Q309 Реакция при ошибке допуска? Определите, прерывает ли система ЧПУ выполнение программы и выводит ли сообщение при обнаружении отклонения: **0**: не прерывать выполнение программы, если допуск превышен, не выводить сообщение **1**: прервать выполнение программы, если допуск превышен, выдавать сообщение **2:** если измеренные фактические координаты вдоль вектора нормали к поверхности выходят за нижний допуск заданных координат, то система ЧПУ выдает сообщение и прерывает управляющую программу. Однако реакция на ошибку отсутствует, если измеренные фактические координаты выходят за верхний допуск от заданных координат Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 TCH PROBE 444 IZMERENIYE V 3D ~
    Q263=+0                ;1-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q264=+0                ;2-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q294=+0                ;3-A KOOR. 1-J TOCHKI ~
    Q581=+1                ;NORMAL PO GLAVN.OSI ~
    Q582=+0                ;NORMAL PO VSPOM.OSI ~
    Q583=+0                ;NORMAL PO OSI INSTR. ~
    Q320=+0                ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ ~
    Q260=+100              ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    QS400="1-1"            ;DOPUSK ~
    Q309=+0                ;REAKZIA NA OSHIBKU
```

29.5.5 Цикл 441 FAST PROBING

Применение

С помощью цикла контактного щупа **441** можно глобально задать различные параметры контактного щупа, например подачу позиционирования, для всех используемых в последующем циклов контактного щупа.

Цикл **441** задает параметр для циклов контактного щупа. Этот цикл не выполняет перемещений станка.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM**, **M2**, **M30** сбрасывают глобальные настройки, изменённые циклом **441**.
- Параметр цикла **Q399** зависит от конфигурации конкретного станка Возможность ориентировать контактный щуп с помощью управляющей программы должна быть установлена производителем станка.
- Даже если на станке есть отдельный потенциометр для ускоренного хода и подачи, то и при **Q397**=1 можно регулировать подачу для подающих перемещений только с помощью потенциометра.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **maxTouchFeed**(№ 122602) производитель станка может ограничить подачу. В это машинном параметре задаётся абсолютная максимальная скорость подачи.

Параметры цикла

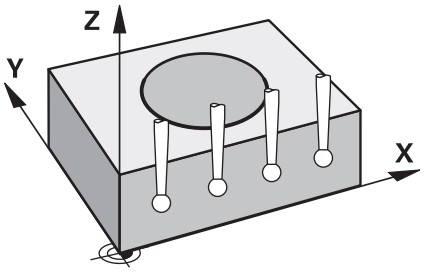
Вспомогательная графика	Параметр
	Q396 Подача позиционирования? Задайте с какой подачей система ЧПУ выполняет перемещения для позиционирования контактного щупа. Ввод: **0...99999,999**
	Q397 Vorpos. mit Maschineneilgang? Задайте, будет ли система ЧПУ перемещать контактный щуп при предварительном позиционировании с подачей **FMAX** (ускоренный ход станка): **0**: предварительное позиционирование с подачей из **Q396** **1**: предварительное позиционирование на ускоренном ходу станка **FMAX** Ввод: **0**, **1**
	Q399 Трассировка угла (0/1)? Задайте, будет ли система ЧПУ ориентировать контактный щуп перед каждым измерением: **0**: не ориентировать **1**: ориентировать шпиндель перед каждым процессом измерения (повышает точность) Ввод: **0**, **1**
	Q400 Автоматическое прервание? Задайте, будет ли система ЧПУ прерывать выполнение программы после цикла контактного щупа для автоматического измерения детали и отображать результаты измерения на экране: **0**: программа не прерывается, даже если в соответствующем цикле измерения выбран вывод результатов измерения на экран **1**: программа прерывается, результаты измерения выводятся на экран. Отработка программы может быть затем продолжена с помощью **NC-старт** Ввод: **0**, **1**

Пример

```
11 TCH PROBE 441 FAST PROBING ~
    Q396=+3000          ;POSITIONING FEEDRATE ~
    Q397=+0             ;SELECT FEED RATE ~
    Q399=+1             ;ANGLE TRACKING ~
    Q400=+1             ;INTERRUPTION
```

29.5.6 Цикл 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI

Применение



С помощью цикла **1493** вы можете повторять точки измерения определенных циклов контактного щупа вдоль прямой линии. В цикле вы определяете направление, длину и количество повторений.

С помощью повторений вы можете, например, выполнить несколько измерений на разных высотах, чтобы определить отклонения из-за отжима инструмента. Вы также можете использовать многократное измерение для повышения точности измерений. Вы можете лучше распознавать загрязнения на детали или грубую поверхность с помощью нескольких точек измерения.

Чтобы активировать повторения для определенных точек измерения, вы должны перед циклом измерения определить цикл **1493**. В зависимости от определения этот цикл остается активным только для следующего цикла или для всей управляющей программы. Система ЧПУ интерпретирует многократное измерение, во входной системе координат **I-CS**.

Следующие циклы могут выполнять многократное измерение

- **IZMERENIE PLOSKOSTI** (Цикл **1420**, опция #17), смотри Стр. 1609
- **IZMERENIE GRANI** (Цикл **1410**), смотри Стр. 1615
- **IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY** (Цикл **1411**), смотри Стр. 1622
- **IZMERENIE KOSOJ GRANI** (Цикл **1412**), смотри Стр. 1631
- **IZMERENIE POZICII** (Цикл **1400**), смотри Стр. 1666
- **IZMERENIE OKRUZHNOSTI** (Цикл **1401**), смотри Стр. 1671

Параметры результата

Система ЧПУ сохраняет результаты измерения цикла в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q970	Максимальное отклонение от идеальной линии точки измерения 1
Q971	Максимальное отклонение от идеальной линии точки измерения 2
Q972	Максимальное отклонение от идеальной линии точки измерения 3
Q973	Максимальная отклонение диаметра 1
Q974	Максимальная отклонение диаметра 2

QS-параметр

В дополнение к возвращаемым параметрам **Q97x**, система ЧПУ сохраняет в QS-параметрах **Qs97x** отдельные результаты. В соответствующих QS-параметрах система ЧПУ сохраняет результаты всех точек измерения **одного** многократного измерения. Каждый результат состоит из десяти знаков и разделен друг от друга пробелом. Таким образом, система ЧПУ может легко преобразовывать отдельные значения в программе ЧПУ с помощью строковых функций и использовать их для специальных автоматизированных оценок.

Результат в QS-параметре:

QS970 = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

Дополнительная информация: "Строковые функции", Стр. 1426

Функция протокола

После отработки система ЧПУ создает файл протокола в виде файла HTML. Протокол содержит результаты 3D отклонения в графическом и табличном виде. Система ЧПУ сохраняет протокол в той же директории, в которой находится управляющая программа.

В протокол записывает следующая информация для главной, вспомогательной и инструментальной оси, а также центра окружности и диаметра:

- Действительное направление измерение (как вектор в исходной системе). Значения вектора соответствуют сконфигурированному пути измерения
- Заданные координаты
- Верхний и нижний размер, а также определяемое отклонение вдоль вектора нормали
- Измеренные координаты
- Цветное представление значений:
  - Зеленый: хорошо
  - Оранжевый: доработка
  - Красный: брак
- Точка многократного измерения

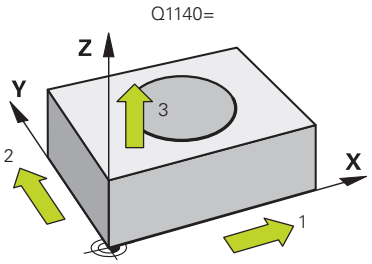
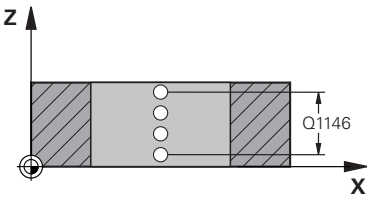
Точка многократного измерения:

Горизонтальная ось представляет направление многократного измерения. Синие точки – это отдельные точки измерения. Красные линии показывают нижний и верхний пределы размеров. Если значение превышает указанный допуск, система ЧПУ окрашивает область на графике в красный цвет.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Если **Q1145>0** и **Q1146=0**, то система ЧПУ выполняет количество точек многократного измерения в одном и том же месте.
- При выполнении многократного измерения вместе с циклом **1401 IZMERENIE OKRUZHNOSTI** или **1411 IZMERENIJE DVUH OKRUZHNOSTEY**, направление многократного измерения должно быть **Q1140= 3**, в противном случае система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q1140 Направление выштамповки (1-3)?** **1:** многократное измерение в направлении главной оси **2:** многократное измерение в направлении вспомогательной оси **3:** многократное измерение в направлении оси инструмента Ввод: **1**, **2**, **3**
	Q1145 Количество точек выштамповки? Количество точек измерения, которые цикл повторяет в цикле на длине многократного измерения **Q1146**. Ввод: **1...99**
	**Q1146 Длина выштамповки?** Длина, на которой точки измерения повторяются. Ввод: **-99...+99**
	Q1149 Выштамп.: срок службы, модально Действие цикла: **0:** многократное измерение действует только для следующего цикла. **1:** многократное измерение действует до конца управляющей программы. Ввод: **-99...+99**

Пример

```
11 TCH PROBE 1493 IZMERENIE VYSHTAMPOVKI ~
  Q1140=+3          ;NAPRAVLENIE VYSHTAMPOVKI ~
  Q1145=+1          ;TOCHKA VYSHTAMPOVKI ~
  Q1146=+0          ;DLINA VYSHTAMPOVKI ~
  Q1149=+0          ;VYSHTAMPOVKA MODALNO
```

29.6 Циклов контактного щупа: калибровка

29.6.1 Основы

Обзор

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

Для того, чтобы можно было точно определить фактическую точку переключения трехмерного контактного щупа, нужно откалибровать контактный щуп, иначе система ЧПУ не сможет получить точные результаты измерений.

Следует всегда калибровать контактный щуп при:

- Вводе в эксплуатацию
- Поломке наконечника
- Замене наконечника
- Изменении подачи измерения
- Погрешностях, например, при нагреве станка
- Изменении активной оси инструмента

Система ЧПУ передает значения калибровки для активной системы измерения сразу после калибровочного прохода. Обновленные данные инструмента сразу становятся действующими. Повторного вызова инструмента не требуется.

При калибровке система ЧПУ определяет «действительную» длину контактного и «действительный» радиус наконечника щупа. Для калибровки контактного 3D-щупа установите на стол станка калиброванное кольцо или цилиндр, с известной высотой и радиусом.

Система ЧПУ имеет циклы для калибровки длины и радиуса:

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
461	**KALIBROVKA DLINI TS** ■ Калибровка длины	**DEF**-активный	Стр. 1827
462	**KALIBROVKA TS V KOLZE** ■ Определение радиуса с помощью калибровочного кольца ■ Определите смещение центра с помощью калибровочного кольца	**DEF**-активный	Стр. 1829
463	**KALIBROVKA TS NA ZAPFE** ■ Определение радиуса центра с помощью калибровочного цилиндра ■ Определение смещения центра с калибровочного цилиндра.	**DEF**-активный	Стр. 1832
460	**KALIBROVKA TS NA SHARIKE**	**DEF**-активный	Стр. 1835

Цикл	Вызов	Дополнительная информация
■ Определение радиуса с помощью калибровочной сферы ■ Определите смещение центра с помощью калибровочной сферы		

Калибровка измерительного щупа

Для того, чтобы можно было точно определить фактическую точку переключения трехмерного контактного щупа, нужно откалибровать контактный щуп, иначе система ЧПУ не сможет получить точные результаты измерений.

Следует всегда калибровать контактный щуп при:

- Вводе в эксплуатацию
- Поломке наконечника
- Замене наконечника
- Изменении подачи измерения
- Погрешностях, например, при нагреве станка
- Изменении активной оси инструмента

При калибровке система ЧПУ определяет «действительную» длину и «действительный» радиус наконечника щупа. Для калибровки контактного 3D-щупа установите на стол станка калиброванное кольцо или цилиндр, с известной высотой и радиусом.

Система ЧПУ предлагает циклы для калибровки длины и радиуса.

- Система ЧПУ передает значения калибровки для активного контактного щупа сразу после процесса калибровочного. Обновленные данные инструмента сразу становятся действующими. Повторного вызова инструмента не требуется.
- Убедитесь, что номера контактного щупа инструмента таблицы инструментов и номера контактного щупа таблицы контактных щупов совпадают.

Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001

Отображение значений калибровки

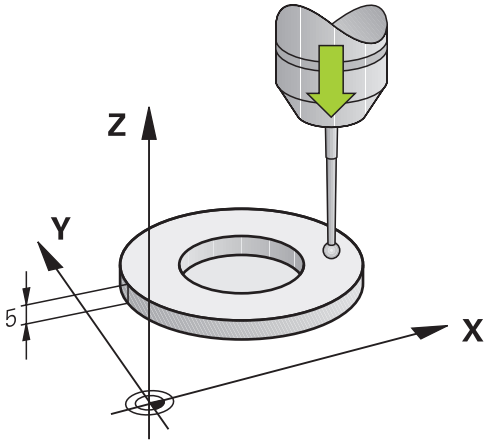
Система ЧПУ сохраняет рабочую длину и рабочий радиус контактного щупа в таблице инструментов. Смещение центра измерительного щупа ЧПУ сохраняет в таблице измерительных щупов, в столбцах **CAL_OF1** (главная ось) и **CAL_OF2** (вспомогательная ось).

В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол имеет имя файла **TCHPRAUTO.html**. Файл сохраняется в том же каталоге, что и исходный файл. Можно отобразить протокол измерения в системе ЧПУ через браузер. Если в управляющей программе используются несколько циклов для калибровки контактного щупа, то все протоколы измерения сохраняются в файле **TCHPRAUTO.html**.

29.6.2 Цикл 461 KALIBROVKA DLINI TS

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!



До начала цикла калибровки необходимо установить точку привязки на оси шпинделя таким образом, чтобы на столе станка значение Z=0, а контактный щуп был предварительно расположен над калибровочным кольцом.

В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол имеет имя файла **TCHPRAUTO.html**. Файл сохраняется в том же каталоге, что и исходный файл. Можно отобразить протокол измерения в системе ЧПУ через браузер. Если в управляющей программе используются несколько циклов для калибровки контактного щупа, то все протоколы измерения сохраняются в файле **TCHPRAUTO.html**.

Ход цикла

1 Система ЧПУ ориентирует контактный щуп на значение угла **CAL_ANG** из таблицы контактных щупов (только если контактный щуп рассчитан на это).

2 Система ЧПУ производит измерение из текущего положения в отрицательном направлении оси шпинделя на подаче измерения (столбец **F** в таблице контактных щупов)

3 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп на ускоренном ходу (столбец **FMAX** в таблице контактных щупов) назад в начальное положение.

Рекомендации

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат. Существует риск столкновения!

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

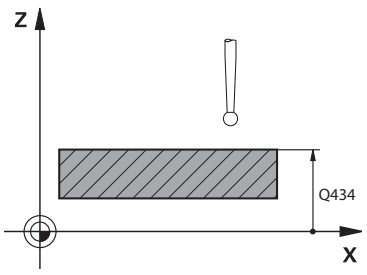
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Рабочая длина измерительного щупа всегда отсчитывается от точки привязки инструмента. Точка привязки инструмента часто находится на переднем краю шпинделя, т.е. торцевой поверхности шпинделя. Производитель станка может также разместить точку привязки инструмента в другом месте.
- В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол называется TCHPRAUTO.html.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы был запрограммирован вызов инструмента для определения оси контактного щупа.

Параметры цикла

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q434 Точка привязки для длины?** Привязка для длины (например, высота калибровочного кольца). Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

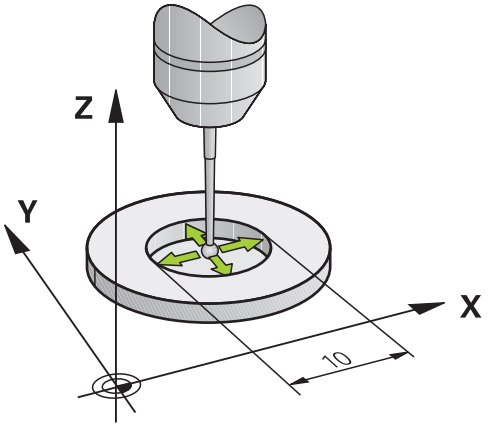
Пример

```
11 TCH PROBE 461 KALIBROVKA DLINI TS ~
    Q434=+5                    ;PRESET
```

29.6.3 Цикл 462 KALIBROVKA TS V KOLZE

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!



До начала запуска цикла калибровки, необходимо предварительно установить контактный щуп в середину калибровочного кольца и определить желаемую высоту измерения.

При калибровке радиуса наконечника щупа система ЧПУ использует автоматическую программу измерения. В первый проход система ЧПУ определяет середину калибровочного кольца или острова (грубое измерение) и устанавливает контактный щуп в центр. Затем при самой операции калибровки (точное измерение) рассчитывается радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерить отгиб с помощью щупа, то в следующий проход определяется смещение центра.

В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол имеет имя файла **TCHPRAUTO.html**. Файл сохраняется в том же каталоге, что и исходный файл. Можно отобразить протокол измерения в системе ЧПУ через браузер. Если в управляющей программе используются несколько циклов для калибровки контактного щупа, то все протоколы измерения сохраняются в файле **TCHPRAUTO.html**.

Ориентация калибровочного щупа определяет процесс калибровки:

- Ориентация невозможна или возможна только в одном направлении: система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение и определяет рабочий радиус наконечника щупа (столбец R в tool.t)
- Возможна ориентация в двух направлениях (например, проводной контактный щуп HEIDENHAIN): система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение, поворачивает контактный щуп на 180° и выполняет следующие четыре операции измерения. При измерении после разворота, дополнительно к радиусу, определяется смещение центра (**CAL_OF** в таблице контактных щупов)
- Возможна любая ориентация (например, инфракрасные контактные щупы HEIDENHAIN): порядок измерения - см. "Возможна ориентация в двух направлениях".

Рекомендации

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для определения смещения центра наконечника щупа.

Свойства, касающиеся ориентации измерительного щупа, в измерительных щупах HEIDENHAIN уже предопределены. Конфигурация других контактных щупов задается производителем станка.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

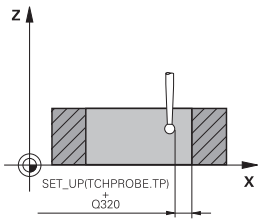
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Вы можете определить смещение центра, только используя подходящий для этого контактный щуп.
- В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол называется TCHPRAUTO.html.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q407 Радиус калибров. кольца?** Введите радиус калибровочного кольца. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q423 Количество касаний? Количество точек измерения на диаметре. Значение является абсолютным. Ввод: **3...8**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**

Пример

```
11 TCH PROBE 462 KALIBROVKA TS V KOLZE ~
    Q407=+5          ;RADIUS KOLZA ~
    Q320=+0          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;BAZOWYJ UGOL
```

29.6.4 Цикл 463 KALIBROVKA TS NA ZAPFE

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

До начала запуска цикла калибровки необходимо предварительно позиционировать контактный щуп по центру над калибровочным цилиндром. Необходимо позиционировать контактный щуп по оси щупа приблизительно на безопасное расстояние (значение из таблицы контактных щупов + значение из цикла) над калибровочным цилиндром.

При калибровке радиуса наконечника щупа система ЧПУ использует автоматическую программу измерения. В первый проход система ЧПУ определяет середину калибровочного кольца или острова (грубое измерение) и устанавливает щуп в центр. Затем при самой операции калибровки (точное измерение) рассчитывается радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерить отгиб с помощью щупа, то в следующий проход определяется смещение центра.

В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол имеет имя файла **TCHPRAUTO.html**. Файл сохраняется в том же каталоге, что и исходный файл. Можно отобразить протокол измерения в системе ЧПУ через браузер. Если в управляющей программе используются несколько циклов для калибровки контактного щупа, то все протоколы измерения сохраняются в файле **TCHPRAUTO.html**.

Ориентация калибровочного щупа определяет процесс калибровки:

- Ориентация невозможна или возможна только в одном направлении: система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение и определяет рабочий радиус наконечника щупа (столбец **R** в tool.t)
- Возможна ориентация в двух направлениях (например, проводной контактный щуп HEIDENHAIN): система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение, поворачивает контактный щуп на 180° и выполняет следующие четыре операции измерения. При измерении после разворота, дополнительно к радиусу, определяется смещение центра (CAL_OF в таблице контактных щупов)
- Возможна любая ориентация (например, инфракрасные контактные щупы HEIDENHAIN): порядок измерения - см. "Возможна ориентация в двух направлениях".

Указание

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для определения смещения центра наконечника щупа.

Характеристика контактного щупа (будет ли, и как будет ориентироваться щуп) уже предопределена для контактных щупов HEIDENHAIN. Конфигурация других контактных щупов задается производителем станка.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

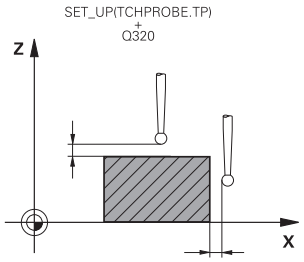
- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Вы можете определить смещение центра, только используя подходящий для этого контактный щуп.
- В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол называется TCHPRAUTO.html.

Указания к программированию

- Перед определением цикла необходимо, чтобы вызов инструмента для определения оси контактного щупа был запрограммирован.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q407 Радиус калибров. штифта?** Диаметр калибровочного цилиндра Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q423 Количество касаний? Количество точек измерения на диаметре. Значение является абсолютным. Ввод: **3...8**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**

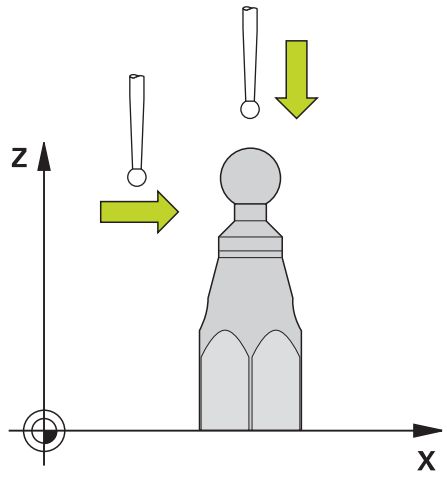
Пример

```
11 TCH PROBE 463 KALIBROVKA TS NA ZAPFE ~
    Q407=+5          ;STUD RADIUS ~
    Q320=+0          ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q301=+1          ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;BAZOWYJ UGOL
```

29.6.5 Цикл 460 KALIBROVKA TS NA SHARIKE (опция #17)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

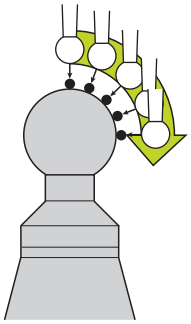


До начала запуска цикла калибровки необходимо предварительно позиционировать контактный щуп по центру над калибровочным шариком. Необходимо позиционировать контактный щуп по оси щупа приблизительно на безопасное расстояние (значение из таблицы контактных щупов + значение из цикла) над калибровочным шариком.

С помощью цикла **460** можно автоматически откалибровать 3D-контактный щуп с помощью калибровочной сферы.

Кроме этого, можно определить 3D-калибровочные данные. Для этого необходима опция #92 3D-ToolComp. 3D калибровочные данные описывают характеристики контактного щупа при отклонении в любом направлении. 3D калибровочные данные сохраняются в TNC:\system\3D-ToolComp*. Столбец **DR2TABLE** в таблице инструментов, в этом случае, ссылается на таблицу 3DTC. Калибровочные 3D-данные учитываются при операции измерения. Данная калибровка необходима, если вы хотите достичь очень высокой точности в цикле **444** 3D-измерение (смотри "Цикл 444 IZMERENIYE V 3D ", Стр. 1814).

Отработка цикла



В зависимости от параметра **Q433** вы можете выполнить калибровку только радиуса или радиуса и длины.

Калибровка радиуса Q433=0

1 Установите калибровочную сферу. Обращайте внимание на возможные столкновения!
2 Поместите контактный щуп по оси щупа над калибровочной сферой, а в плоскости обработки - примерно в центре сферы
3 Первое перемещение системы ЧПУ выполняет в плоскости в зависимости от угла привязки (**Q380**)
4 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп вдоль оси щупа.
5 Запускается процесс измерения и система ЧПУ начинает с поиска середины (экватора) калибровочной сферы.
6 После того как экватор найден, начинается калибровка радиуса
7 Затем система ЧПУ отводит контактный щуп по оси щупа обратно на высоту, на которой контактный щуп был предварительно позиционирован.

Калибровка радиуса и длины Q433=1

1 Установите калибровочную сферу. Обращайте внимание на возможные столкновения!
2 Поместите контактный щуп по оси щупа над калибровочной сферой, а в плоскости обработки - примерно в центре сферы
3 Первое перемещение системы ЧПУ выполняет в плоскости в зависимости от угла привязки (**Q380**)
4 Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп вдоль оси щупа.
5 Запускается процесс измерения и система ЧПУ начинает с поиска середины (экватора) калибровочной сферы.
6 После того как экватор найден, начинается калибровка радиуса
7 Затем система ЧПУ отводит контактный щуп по оси щупа обратно на высоту, на которой контактный щуп был предварительно позиционирован.
8 Система ЧПУ определяет длину контактного щупа на северном полюсе калибровочной сферы.
9 В конце цикла система ЧПУ отводит контактный щуп по оси щупа обратно на высоту, на которой контактный щуп был предварительно позиционирован.

В зависимости от параметра **Q455** вы можете дополнительно выполнить 3D-калибровку.

3D-калибровка Q455= 1...30

1 Установите калибровочную сферу. Обращайте внимание на возможные столкновения!
2 После калибровки радиуса и длины система ЧПУ отводит контактный щуп назад по оси щупа. Затем система ЧПУ позиционирует контактный щуп над северным полюсом.
3 Процесс измерения начинается от северного полюса к экватору со множеством измерений. Определяются погрешности от заданного значения и таким образом специфика характера отклонения щупа
4 Вы можете определить количество точек измерения между полюсом и экватором. Это количество зависит от параметра ввода **Q455**. Можно запрограммировать значение от 1 до 30. Если вы запрограммировали **Q455**=0, то 3D-калибровка не выполняется
5 Определённые в процессе калибровки погрешности сохраняются в таблице 3DTC
6 В конце цикла система ЧПУ отводит контактный щуп по оси щупа обратно на высоту, на которой контактный щуп был предварительно позиционирован.

Чтобы выполнить калибровку длины, положение середины (**Q434**) калибровочной сферы относительно активной нулевой точки должно быть известно. Если это не так, не рекомендуется выполнять калибровку длины с помощью цикла **460**!

Пример применения для калибровки длины с помощью цикла **460** - это юстировка двух контактных щупов.

Рекомендации

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат. Существует риск столкновения!

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

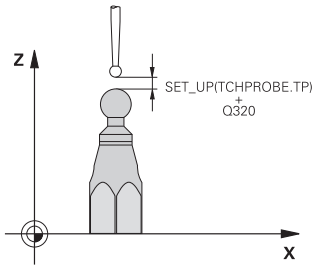
- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- В процессе калибровки автоматически генерируется протокол измерений. Данный протокол имеет имя файла **TCHPRAUTO.html**. Файл сохраняется в том же каталоге, что и исходный файл. Можно отобразить протокол измерения в системе ЧПУ через браузер. Если в управляющей программе используются несколько циклов для калибровки контактного щупа, то все протоколы измерения сохраняются в файле **TCHPRAUTO.html**.
- Рабочая длина измерительного щупа всегда отсчитывается от точки привязки инструмента. Точка привязки инструмента часто находится на переднем краю шпинделя, т.е. торцевой поверхности шпинделя. Производитель станка может также разместить точку привязки инструмента в другом месте.
- Для поиска экватора калибровочной сферы требуется разное количество касаний в зависимости от точности предварительного позиционирования.
- Для достижения оптимальных результатов с точки зрения точности с помощью L-образного щупа HEIDENHAIN рекомендует производить измерение и калибровку с одинаковой скоростью. Обратите внимание на положение потенциометра подачи, если он эффективен при измерении.
- Если вы запрограммировали **Q455**=0, то система ЧПУ не выполняет 3D-калибровку.
- При программировании **Q455=1** - **30**, выполняется 3D-калибровка контактного щупа. Она определяет погрешности характеристики отклонений щупа в зависимости от различного угла контакта. Перед использованием цикла **444**, вы должны выполнить 3D-калибровку.
- Если вы запрограммировали **Q455=1** - **30**, то в TNC:\system\3D-ToolComp* сохраняется таблица.
- Если уже существует ссылка на таблицу калибровки (столбец **DR2TABLE**), то эта таблица перезаписывается.
- Если ссылка на таблицу калибровки ещё не создана (столбец **DR2TABLE**), в зависимости от номера инструмента создаётся ссылка на относящуюся к нему таблицу.

Указания к программированию

- Перед определением цикла должен быть запрограммирован вызов инструмента для задания оси контактного щупа.

Параметры цикла

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	**Q407 Точный радиус калибр. шарика?** Введите точный радиус используемой калибровочной сферы. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** прибавляется к **SET_UP** (таблица контактных щупов) и только при измерении точки привязки по оси контактного щупа. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q301 Движение на без.высоту (0/1)? Задайте, как контактный щуп должен перемещаться между точками измерения: **0**: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте Ввод: **0**, **1**
	Q423 Количество касаний? Количество точек измерения на диаметре. Значение является абсолютным. Ввод: **3...8**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Задайте базовый угол (базовое вращение) для регистрации точек измерения в действующей системе координат заготовки. Определение базового угла может существенно увеличить область измерений оси. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**
	Q433 Калибровать длину (0/1)? Задайте, должна ли система система ЧПУ калибровать длину после калибровки радиуса: **0**: не выполнять калибровку длины **1**: выполнить калибровку длины Ввод: **0**, **1**
	Q434 Точка привязки для длины? Координата центра калибровочной сферы. Необходимо задавать только при выполнении калибровки длины. Значение является абсолютным. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q455 Количество тчк для3D-калибровки? Укажите количество точек измерения для 3D-калибровки. Целесообразно использовать, например, 15 точек измерения. При внесении 0, 3D-калибровка не выполняется. При 3D-калибровке определяется характеристика отклонений контактного щупа под различными углами и сохраняется в таблицу. Для 3D- калибровки требуется опция 3D-ToolComp. Ввод: **0...30**

Пример

```
11 TCH PROBE 460 TS KALIBROVKA TS NA SHARIKE ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q301=+1             ;DWISH.NA BEZ.WYSOTU ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0             ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q433=+0             ;CALIBRATE LENGTH ~
    Q434=-2.5           ;PRESET ~
    Q455=+15            ;KOL-VO TOCHEK 3D-KAL
```

29.7 Циклы контактных щупов для автоматического измерения кинематики

29.7.1 Основы (опция #48)

Обзор

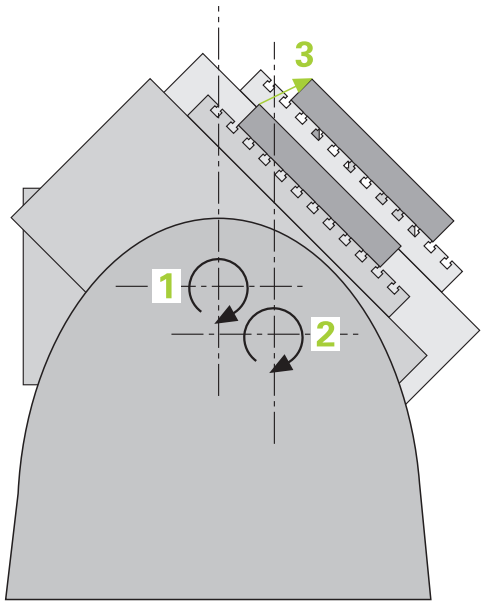
Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

Система ЧПУ предоставляет циклы, с помощью которых можно автоматически сохранять, восстанавливать, проверять и оптимизировать кинематику станка:

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
450	**SAVE KINEMATICS** (опция #48) ■ Сохранение активной кинематики станка ■ Восстановление предварительно сохраненной кинематики	**DEF**-активный	Стр. 1845
451	**MEASURE KINEMATICS** (опция #48) ■ Автоматический контроль кинематики станка ■ Оптимизация кинематики станка	**DEF**-активный	Стр. 1848
452	**PRESET COMPENSATION** (опция #48) ■ Автоматический контроль кинематики станка ■ Оптимизация кинематической цепочки преобразований станка	**DEF**-активный	Стр. 1866
453	**KINEMAT. RESHETKA** (опция #48,опция #52) ■ Автоматический контроль в зависимости от положения поворотной оси кинематики станка ■ Оптимизация кинематики станка	**DEF**-активный	Стр. 1879

Основные положения



Требования к точности, особенно в области 5-осевой обработки, становятся все выше. Поэтому вы должны обеспечить точное изготовление сложных деталей с воспроизводимой точностью в течение длительного времени.

Причинами погрешностей при многоосевой обработке являются, помимо прочего, различия между кинематической моделью, сохраненной в системе управления (см. рисунок **1**), и фактически имеющимися на станке кинематическими условиями (см. рисунок **2**). Эти отклонения при позиционировании осей вращения приводят к погрешностям на детали (см. рисунок **3**). Так что должен быть способ обеспечить максимально точное соответствие модели и действительности.

Функция системы ЧПУ **KinematicsOpt** является важным элементом, позволяющим на практике выполнить эти сложные требования; цикл контактного щупа автоматически измеряет имеющиеся в станке оси вращения независимо от того, какой вариант механического исполнения они имеют: стол или головку. При этом калибровочная головка закрепляется в произвольном месте на столе станка, и измерения проводятся с заданной точностью. При определении цикла область измерения задается отдельно для каждой оси вращения.

На основе измеренных значений система ЧПУ определяет статическую точность разворота. При этом ПО до минимума уменьшает ошибки позиционирования, обусловленные поворотным движением, и в конце операции измерения автоматически сохраняет геометрию станка в соответствующих постоянных станка в таблице кинематики.

Условия

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Опция Advanced Function Set 1 (опция #8) должна быть активирована.
Опция #48 должна быть активирована.
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.

Условия для использования KinematicsOpt:

Производитель станка должен внести в данных конфигурации параметры станка для **CfgKinematicsOpt** (№ 204800):

- **maxModification** (№ 204801) задает границу допуска, начиная с которой, система ЧПУ должна выдать сообщение, если изменения кинематики превышают эту границу
- **maxDevCalBall** (№ 204802) задает, насколько измеренный радиус калибровочного шарика может отличаться от заданного в параметрах цикла значения
- **mStrobeRotAxPos** (№ 204803) задает специальную M-функцию, определенную производителем станка, с которой должны позиционироваться поворотные оси

- Используемый для измерений 3D-щуп должен быть откалиброван
- Циклы могут быть выполнены только с помощью оси инструмента Z
- Калибровочный шарик с точно известным радиусом и достаточной жесткостью должен быть закреплен в любом месте на станочном столе
- Кинематическое описание станка должно быть корректно и полностью задано, величины трансформаций введены с точностью примерно 1 мм
- Геометрия станка должна быть полностью измерена (выполняется производителем станка при вводе в эксплуатацию)

HEIDENHAIN рекомендует использовать калибровочные шарики**KKH 250 (заказной номер 655475-01)** или **KKH 80 (заказной номер 655475-03)**, которые имеют особо высокую жесткость и специально сконструированы для калибровки станков. Если у вас возникли вопросы, свяжитесь с компанией HEIDENHAIN.

Рекомендации

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Учитывайте, что изменение кинематики всегда приводит и к изменению точки привязки. Базовые вращения автоматически сбрасываются на 0. Существует риск столкновения!

- После оптимизации необходимо заново установить точку привязки

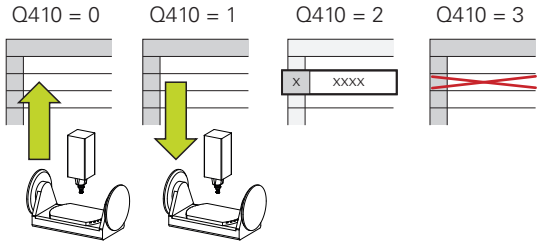
Указания в связи с машинными параметрами

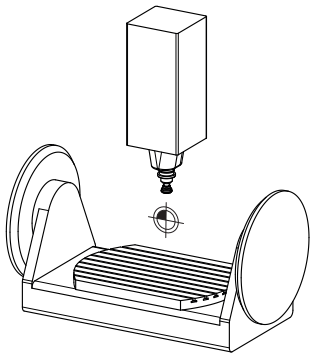
- С помощью машинного параметра **mStrobeRotAxPos** (№ 204803) производитель станка определяет позиционирование осей вращения. Если в машинном параметре задана M-функция, то перед запуском любого из циклов KinematicsOpt (кроме **450**) вы должны установить оси вращения на 0 градусов (текущая система координат).
- При изменении машинных параметров циклами KinematicsOpt, необходим перезапуск системы ЧПУ. В противном случае при определенных условиях существует опасность потери измерений.

29.7.2 Цикл 450 SAVE KINEMATICS (опция #48)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.





С помощью цикла контактного щупа **450** можно сохранить активную кинематику станка или восстановить ранее сохраненную кинематику. Сохраненные данные могут быть отображены или удалены. Всего доступно 16 ячеек памяти.

Рекомендации

Сохранение и восстановление с циклом **450** должно производиться только при отсутствии активной кинематики инструментального суппорта с трансформациями.

- Эти циклы вы можете выполнять в режимах работы **FUNCTION MODE MILL** и **FUNCTION MODE TURN**.
- Перед выполнением оптимизации кинематики следует, как правило, сначала сохранить активную кинематику.

  Преимущество:
  - Если результат не соответствует ожиданиям, или во время оптимизации появятся ошибки (например, сбой электроснабжения), тогда можно будет восстановить прежние данные
- В режиме **Восстановления** учитывайте следующее:
  - Сохраненные данные система ЧПУ может записать обратно только в идентичное описание кинематики
  - Учитывайте, что изменение кинематики всегда приводит и к изменению точки привязки
- Цикл больше не выдает одинаковые значения. Он выдает только данные, если они отличаются от данных, которые имеются в наличии. Компенсации производятся только в том случае, если они были сохранены.

Замечания к хранению данных

Система ЧПУ записывает сохраненные данные в файл **TNC:\table\DATA450.KD**. С помощью **TNCremo** этот файл можно, например, сохранить на удаленном компьютере. При удалении файла удаляются сохраненные данные. Ручное изменение данных в файле может привести к повреждению кадров данных, что сделает невозможным их дальнейшее использование.

Указания по использованию:
- Если файл **TNC:\table\DATA450.KD** не существует, то он будет автоматически сгенерирован при выполнении цикла **450**.
- Обратите внимание на то, чтобы удалить пустой файл с именем **TNC:\table\DATA450.KD** перед запуском цикла **450**. Если существует пустая таблица для сохранения (**TNC:\table\DATA450.KD**), которая не сдержит ни одной строки, то при выполнении цикла **450** будет ошибка. В этом случае удалите пустую таблицу для сохранения и запустите цикл заново.
- Не вносите изменения в сохраненных файлах вручную.
- Необходимо сохранить файл **TNC:\table\DATA450.KD**, чтобы при необходимости (например, неисправности носителя данных) можно было бы восстановить файл.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q410 Режим (0/1/2/3)? Определите, хотите ли вы сохранить кинематику или восстановить ее: **0**: сохранить активную кинематику **1**: восстановить сохранённую кинематику **2**: показать текущие состояние памяти **3**: удалить запись Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q409/QS409 Обозначение кадра данных? Номер или имя идентификатора блока данных. **Q409** не действует, если выбран режим 2. В режиме 1 и 3 (создание и удаление) могут быть использованы групповые символы (wildcard). Если при использовании подстановочного символа система ЧПУ находит несколько возможных строк данных, то выполняется восстановление средних значений данных (режим 1) или удаление всех строк данных после подтверждения (режим 3). Для поиска можно использовать следующие подстановочные знаки: **?**: один неопределённый знак **$**: один символ алфавита (буква) **#**: одна неопределённая цифра *: одна неопределённая цепочка символов любой длины Ввод: **0...99999** или макс. **255** знаков. Всего доступно 16 ячеек памяти.

Сохранение активной кинематики

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0          ;MODE ~
    Q409=+947        ;MEMORY DESIGNATION
```

Восстановление блока данных

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+1          ;MODE ~
    Q409=+948        ;MEMORY DESIGNATION
```

Отображение всех сохраненных блоков данных

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+2          ;MODE ~
    Q409=+949        ;MEMORY DESIGNATION
```

Удаление блоков данных

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+3          ;MODE ~
    Q409=+950        ;MEMORY DESIGNATION
```

Функция протокола

После отработки цикла **450** система ЧПУ сохраняет протокол (**tchpr450.txt**), который содержит следующие данные:

- Дата и время составления протокола
- Имя управляющей программы, из которой отрабатывался цикл
- Идентификатор активной кинематики
- Активный инструмент

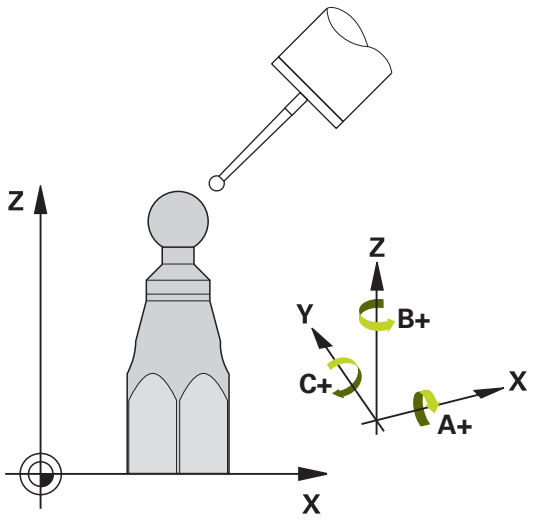
Остальные данные в протоколе зависят от выбранного режима:

- режим 0 — протоколирование всех записей об осях и трансформациях кинематической цепочки, которые сохраняет система ЧПУ.
- Тип 1: Протоколирование всех записей о трансформациях до и после восстановления
- Режим 2: вывод списка сохраненных ячеек памяти
- Режим 3: вывод списка удалённых ячеек памяти

29.7.3 Цикл 451 MEASURE KINEMATICS (опция #48)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью цикла контактного щупа **451** можно проверить и при необходимости оптимизировать кинематику станка. При этом с помощью 3D-контактного щупа TS производится измерение калибровочной сферы HEIDENHAIN, которая закреплена на столе станка.

Система ЧПУ определяет статическую точность поворота. При этом ПО минимизирует пространственные ошибки, возникающие при поворотном движении, и в конце операции измерения автоматически сохраняет геометрию станка в соответствующих постоянных станка в описании кинематики.

Отработка цикла

1 Установить калибровочную сферу, проверьте на возможные столкновения.
2 В режиме работы **Ручной режим** установите точку привязки в центре сферы или, если заданы **Q431=1** или **Q431=3**, то вручную позиционируете контактный щуп над калибровочной сферой по оси щупа и по центру сферы в плоскости обработки.
3 Выбрать режим отработки программы и запустить программу калибровки.
4 Система ЧПУ последовательно измеряет в автоматическом режиме все три оси вращения с выбранным разрешением.

Режимы программирования и эксплуатации:
- Если в режиме оптимизации полученные данные кинематики превышают разрешенное предельное значение (**maxModification** № 204801), система ЧПУ выдает предупреждение. Применение измеренных значений должно быть подтверждено в этом случае с помощью **NC-старт**.
- Во время установки точки привязки запрограммированный радиус калибровочной сферы контролируется только при втором измерении. Если предварительное позиционирование относительно калибровочной сферы является неточным, а при этом будет выполнено определение точки привязки, калибровочная сфера будет измерена дважды.

Система ЧПУ сохраняет измеренные значения в следующих Q-параметрах:

Номер Q-параметра	Значение
Q141	Измеренное среднеквадратическое отклонение по оси A (-1, если ось не была измерена)
Q142	Измеренное среднеквадратическое отклонение по оси B (-1, если ось не была измерена)
Q143	Измеренное среднеквадратическое отклонение по оси C (-1, если ось не была измерена)
Q144	Оптимизированное среднеквадратичное отклонение по оси A (-1, если ось не была измерена)
Q145	Оптимизированное среднеквадратичное отклонение по оси B (-1, если ось не была измерена)
Q146	Оптимизированное среднеквадратичное отклонение по оси C (-1, если ось не была измерена)
Q147	Ошибка смещения в направлении оси X, для ручного копирования в соответствующий машинный параметр
Q148	Ошибка смещения в направлении оси Y, для ручного копирования в соответствующий машинный параметр
Q149	Ошибка смещения в направлении оси Z, для ручного копирования в соответствующий машинный параметр

Направление позиционирования

Направление позиционирования измеряемой круговой оси вытекает из заданных в цикле начального и конечного угла. При 0° автоматически производится эталонное измерение.

Выбрать начальный и конечный угол таким образом, чтобы система ЧПУ не измеряла одну и ту же позицию дважды. Двойное измерение одной позиции (например, +90° и -270°) не имеет смысла, однако сообщение об ошибке при этом не возникает.

- Пример: начальный угол = +90°, конечный угол = -90°
  - Начальный угол = +90°
  - Конечный угол = -90°
  - Количество точек измерения = 4
  - Рассчитанный на основании этого шаг угла = (-90 – +90) / (4–1) = -60°
  - Точка измерения 1 = +90°
  - Точка измерения 2 = +30°
  - Точка измерения 3 = -30°
  - Точка измерения 4 = -90°
- Пример: начальный угол = +90°, конечный угол = +270°
  - Начальный угол = +90°
  - Конечный угол = +270°
  - Количество точек измерения = 4
  - Рассчитанный на основании этого шаг угла = (270 – 90) / (4–1) = +60°
  - Точка измерения 1 = +90°
  - Точка измерения 2 = +150°
  - Точка измерения 3 = +210°
  - Точка измерения 4 = +270°

Станки с осями с торцевым зубчатым зацеплением

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Для позиционирования ось должна передвигаться из растра торцевого зубчатого зацепления. При необходимости система ЧПУ округляет положения измерения таким образом, чтобы они подходили под растр торцевого зубчатого зацепления (в зависимости от начального угла, конечного угла и количества точек измерения).

- Следует следить за тем, чтобы безопасное расстояние оставалось достаточно большим для предотвращения столкновение между контактным щупом и калибровочным шариком.
- Одновременно нужно следить за наличием достаточного места для подвода на безопасное расстояние (программный концевой выключатель).

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В зависимости от конфигурации станка система ЧПУ не всегда может автоматически позиционировать оси вращения. В таких случаях у производителя станка необходимо запросить специальную М-функцию, с помощью которой система ЧПУ сможет перемещать оси вращения. В параметре станка **mStrobeRotAxPos** (№ 204803) производитель станка должен задать для этого номер М-функции.

- Обратите внимание на документацию, предоставленную производителем станка!

- Определите высоту возврата больше 0, если опция #2 не доступна.
- Положения измерений вычисляются из начального угла, конечного угла и количества измерений для соответствующей оси.

Пример расчета позиций измерения для оси A:

Начальный угол **Q411** = -30

Конечный угол **Q412** = +90

Количество точек измерения **Q414** = 4

Торцевой растр = 3°

Рассчитанный шаг угла = (**Q412** - **Q411**) / (**Q414** -1)

Рассчитанный шаг угла = (90°–(-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

Положение измерения 1 = **Q411** + 0 * шаг угла = -30° --> -30°

Положение измерения 2 = **Q411** + 1 * шаг угла = +10° --> 9°

Положение измерения 3 = **Q411** + 2 * шаг угла = +50° --> 51°

Положение измерения 4 = **Q411** + 3 * шаг угла = +90° --> 90°

Выбор числа точек измерения

Для экономии времени можно выполнить предварительную оптимизацию, например, при вводе в эксплуатацию, с небольшим количеством точек измерения (1–2).

Последующая точная оптимизация выполняется со средним количеством точек измерения (рекомендуемое значение ок. 4). Большее количество точек измерения не дает, как правило, лучших результатов. Оптимальный вариант – это равномерное распределение точек измерения в области наклона оси.

Ось с областью поворота 0-360° следует в идеале измерять в этой связи в трех точках: на 90°, 180° и 270°. Задать начальный угол равным 90°, а конечный угол равным 270°.

Если нужно соответствующим образом проверить точность, то в режиме **Проверка** можно указать больше количество точек измерения.

Если точка измерения задается в 0°, то она игнорируется, т.к. при 0° всегда проводится эталонное измерение.

Выбор позиции калибровочного шарика на станочном столе

В принципе калибровочный шар может быть закреплен в любом доступном месте на станке, даже на зажимном приспособлении или на заготовке. На результат измерения положительно могут повлиять следующие факторы:

- Станки с круглым/поворотным столом: Закрепляйте калибровочный шар как можно дальше от центра вращения
- Станки с большим путем регулировки: Калибровочный шар желательно зажать ближе к месту последующей обработки.

Выберите положение калибровочной сферы на столе станка так, чтобы при измерении не могло произойти столкновения.

Указания по разным методам калибровки

- **Предварительная оптимизация при сдаче в эксплуатацию после ввода приблизительных размеров**
  - Количество точек измерений между 1 и 2
  - Шаг угла осей вращения: ок. 90°
- **Точная оптимизация во всей области перемещения**
  - Количество точек измерений между 3 и 6
  - Начальный и конечный углы должны перекрывать максимально возможную область перемещения осей вращения
  - Калибровочный шарик следует позиционировать на столе станка таким образом, чтобы получился большой радиус окружности измерения для осей вращения стола или, соответственно, чтобы для осей вращения головки измерение могло производиться в удобном положении (например, в центре диапазона перемещения)
- **Оптимизация специального положения круговой оси**
  - Количество точек измерений между 2 и 3
  - Измерения производятся с помощью установочного угла оси (**Q413**/**Q417**/**Q421**) около угла поворота оси, при котором далее должна производится обработка
  - Калибровочный шар следует позиционировать на столе станка так, чтобы калибровка производилась в том месте, в котором выполняется обработка
- **Проверка точности станка**
  - Количество точек измерения между 4 и 8
  - Начальный и конечный углы должны перекрывать максимально возможную область перемещения осей вращения
- **Определение люфта оси**
  - Количество точек измерений между 8 и 12
  - Начальный и конечный углы должны перекрывать максимально возможную область перемещения осей вращения

Указания к настройке точноститочность

При необходимости на время измерения следует деактивировать зажим круговых осей, иначе результаты измерений могут быть искажены. следуйте инструкциям руководства пользователя станка.

Ошибки геометрии и позиционирования станка влияют на результаты измерений и тем самым на оптимизацию круговой оси. Таким образом, всегда будет остаточная ошибка, которую нельзя устранить.

Если исходить из того, что ошибки геометрии отсутствуют, тогда определенные циклом значения в произвольной точке станка в определенное время были бы точно воспроизводимы. Чем больше ошибки геометрии и позиционирования, тем больше рассеяние результатов измерения, если измерения проводятся в различных позициях.

Указанное системой ЧПУ в протоколе измерения рассеяние является мерой точности статических поворотных движений станка. Анализ точности должен содержать, кроме того, радиус окружности измерения, а также количество и расположение точек измерения. На основании лишь одной точки нельзя рассчитать рассеяние, указываемое рассеяние соответствует в данном случае пространственной ошибке точки измерения.

Если несколько круговых осей вращаются одновременно, тогда их ошибки накладываются, а в самом неблагоприятном случае суммируются.

Если станок оснащен управляемым шпинделем, то следует активировать отслеживание угла ориентации с помощью таблицы контактных щупов (**столбец TRACK**). Таким образом, вы в общем повысите точность измерений при помощи контактного щупа.

Указания по разным методам калибровки

- **Предварительная оптимизация при сдаче в эксплуатацию после ввода приблизительных размеров**
  - Количество точек измерений между 1 и 2
  - Шаг угла осей вращения: ок. 90°
- **Точная оптимизация во всей области перемещения**
  - Количество точек измерений между 3 и 6
  - Начальный и конечный углы должны перекрывать максимально возможную область перемещения осей вращения
  - Калибровочный шарик следует позиционировать на столе станка таким образом, чтобы получился большой радиус окружности измерения для осей вращения стола или, соответственно, чтобы для осей вращения головки измерение могло производиться в удобном положении (например, в центре диапазона перемещения)
- **Оптимизация специального положения круговой оси**
  - Количество точек измерений между 2 и 3
  - Измерения производятся с помощью установочного угла оси (**Q413**/**Q417**/**Q421**) около угла поворота оси, при котором далее должна производится обработка
  - Калибровочный шар следует позиционировать на столе станка так, чтобы калибровка производилась в том месте, в котором выполняется обработка
- **Проверка точности станка**
  - Количество точек измерения между 4 и 8
  - Начальный и конечный углы должны перекрывать максимально возможную область перемещения осей вращения
- **Определение люфта оси**
  - Количество точек измерений между 8 и 12
  - Начальный и конечный углы должны перекрывать максимально возможную область перемещения осей вращения

Люфт

Под люфтом понимается небольшой зазор между датчиком вращения (датчиком угла) и столом, который возникает при реверсе. Если оси вращения имеют люфт вне контура регулирования, например, если измерение угла выполняется с помощью датчика мотора, это может привести к значительным ошибкам при повороте.

С помощью параметра **Q432** можно активировать измерение люфта. Для этого ввести угол, который система ЧПУ будет использовать в качестве угла перехода. Цикл выполняет по два измерения на ось вращения. Если угол принимается равным 0, то система ЧПУ не будет определять люфт.

Если в опциональном параметре станка **mStrobeRotAxPos** (№ 204803) задана M-функция для позиционирования оси вращения, или ось является осью с зубчатым зацеплением, то определение люфта невозможно.

Режимы программирования и эксплуатации:

- Система ЧПУ не выполняет автоматической компенсации люфта.
- Система ЧПУ не проводит измерения люфта при радиусе окружности измерения < 1 мм. Чем больше радиус окружности измерения, тем точнее система ЧПУ может определить люфт оси вращения (Стр. 1866).

Рекомендации

Компенсация угла возможна только при наличии опции #52 KinematicsComp.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Когда вы запускаете этот цикл, базовое вращение или трехмерное базовое вращение не должны быть активны. При необходимости, система ЧПУ удаляет значения в столбцах **SPA**, **SPB** и **SPC** таблицы точек привязки. После цикла вы должны снова установить базовое вращение или 3D базовое вращение, иначе существует риск столкновения.

- Перед отработкой деактивируйте цикла базового вращения.
- После оптимизации заново установите точку привязки и базовое вращение

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед стартом цикла необходимо учитывать, что **M128** или **ФУНКЦИЯ TCPM** выключена.
- Цикл **453**, также как и циклы **451** и **452**, завершается с активной 3D-ROT в автоматическом режиме, которая соответствует положению осей вращения.
- Перед определением цикла установите точку привязки в центре калибровочного сферы и активируйте её, также можно задать параметр **Q431** равным 1 или 3, соответственно.
- В качестве подачи позиционирования для подвода на высоту измерения по оси контактного щупа система ЧПУ использует меньшее значение из параметра цикла **Q253** и значения **FMAX** таблицы контактных щупов. Система ЧПУ производит перемещения осей вращения по общему правилу с подачей позиционирования **Q253**, при этом контроль щупа не является активным.
- Система ЧПУ игнорирует данные в определении цикла, касающиеся неактивных осей.
- Коррекция станочного нуля (**Q406**=3) возможна только в том случае, когда взаимозависимые оси вращения на стороне шпинделя или стола будут измерены.
- Если перед измерением активирована функция «Задать точку привязки» (**Q431** = 1/3), то перед стартом цикла необходимо позиционировать контактный щуп на величину безопасной высоты (**Q320** + SET_UP) приблизительно над центром калибровочной сферы.
- Программирование в дюймах: система ЧПУ, как правило, выдает итоги измерения и данные протокола в мм.

Указания в связи с машинными параметрами

- Если опциональный параметр станка **mStrobeRotAxPos** (№ 204803) не равен -1 (М-функция позиционирует ось вращения), то измерение можно начать только тогда, когда все оси вращения находятся в положение 0°.
- При каждой операции измерения система ЧПУ сначала определяет радиус калибровочной сферы. Если измеренный радиус сферы отличается от введенного радиуса на величину, большую, чем задано в параметре станка **maxDevCalBall** (№ 204802), то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке и завершает измерение.
- Для оптимизации угла производитель станка может соответствующим образом менять конфигурацию.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q406 Режим (0/1/2/3)? Определите, должна ли система ЧПУ проверить или оптимизировать активную кинематику: **0**: проверка активной кинематики станка. Система ЧПУ измеряет кинематику по заданным вами осям вращения, но изменений активной кинематики не производит. Результаты измерения система ЧПУ показывает в протоколе измерения. **1**: оптимизировать активную кинематику станка: Система ЧПУ производит измерение кинематики заданных вами осей вращения. Затем оптимизирует **положение осей вращения** активной кинематики. **2**: оптимизировать активную кинематику станка: Система ЧПУ производит измерение кинематики заданных вами осей вращения. Затем оптимизирует **погрешности положения и угловые погрешности**. Для коррекции угловых погрешностей необходима опция #52 KinematicsComp. **3**: оптимизировать активную кинематику станка: Система ЧПУ производит измерение кинематики заданных вами осей вращения. Затем она автоматически корректирует нулевую точку станка. Затем оптимизирует **погрешности положения и угловые погрешности**. Условием является наличие опции #52 KinematicsComp. Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q407 Точный радиус калибр. шарика? Введите точный радиус используемой калибровочной сферы. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q408 Высота выхода? **0**: не отводить на высоту отвода, система ЧПУ перемещается к следующей позиции измерения по оси измерения. Не допускается для осей с зубчатым зацеплением! Система ЧПУ осуществляет подвод к первой позиции измерения в следующей последовательности: сначала A, затем B, затем C **>0**: высота отвода в неразвёрнутой системе координат детали, на которую система ЧПУ позиционирует ось шпинделя перед позиционированием оси вращения. Система ЧПУ дополнительно позиционирует щуп в плоскости обработки в нулевую точку. Мониторинг контактного щупа в этом режиме не активен. Определите скорость позиционирования в параметре **Q253**. Значение является абсолютным. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Задать скорость перемещения инструмента при позиционировании в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Задайте базовый угол (базовое вращение) для регистрации точек измерения в действующей системе координат заготовки. Определение базового угла может существенно увеличить область измерений оси. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**
	Q411 Угол старта оси A? Начальный угол по оси A, под которым должно производиться первое измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q412 Конечный угол оси A? Конечный угол по оси A, под которым должно производиться последнее измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q413 Угол установки оси A? Угол установки по оси A, при котором должны измеряться другие оси вращения. Ввод: **-359.9999...+359.9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q414 Кол.точек измер.в A (0...12)? Количество измерений, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения по оси A. При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение данной оси. Ввод: **0...12**
	Q415 Угол старта оси B? Начальный угол по оси B, под которым должно производиться первое измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q416 Конечный угол оси B? Конечный угол по оси B, под которым должно производиться последнее измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q417 Угол установки оси B? Угол установки по оси B, при котором должны измеряться другие оси вращения. Ввод: **-359.999...+360.000**
	Q418 Кол.точек измер. в B (0...12)? Количество измерений, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения по оси B. При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение данной оси. Ввод: **0...12**
	Q419 Угол старта оси C? Начальный угол по оси C, под которым должно производиться первое измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q420 Конечный угол оси C? Конечный угол по оси C, под которым должно производиться последнее измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q421 Угол установки оси C? Угол установки по оси C, при котором должны измеряться другие оси вращения. Ввод: **-359.9999...+359.9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q422 Кол.точек измер. в C (0...12)? Количество измерений, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения по оси C При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение данной оси. Ввод: **0...12**
	Q423 Количество касаний? Задайте количество касаний, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения калибровочной сферы в плоскости. Меньшее количество точек способствуют увеличению скорости, большее количество точек повышают точность измерения Ввод: **3...8**
	Q431 Предустановка (0/1/2/3)? Укажите, должна ли система ЧПУ автоматически установить активную точку привязки в центре сферы: **0**: не устанавливать точку привязки автоматически в центр сферы: Установите точку точку привязки вручную перед началом цикла **1**: перед измерением автоматически установить точку привязки в центре сферы (активная точка привязки перезаписывается): перед началом цикла вручную установите контактный щуп над калибровочной сферой **2**: автоматически установить точку привязки в центре сферы после измерения (активная точка привязки перезаписывается): установите точку привязки вручную перед началом цикла **3**: перед измерением и после него установить точку привязки в центре сферы (активная точка привязки перезаписывается): перед началом цикла вручную установите измерительный щуп над калибровочной сферой Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q432 Диап.угла для компенсации люфта? Задайте здесь угол, который будет использоваться как перебег для измерения люфта оси вращения. Угол перебега должен быть значительно больше люфта оси вращения. При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение люфта. Ввод: **-3...+3**

Сохранение и проверка кинематики

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0                 ;MODE ~
    Q409=+5                 ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+0                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+0                 ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90                ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+0                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

Различные режимы (Q406)

Режим проверки Q406 = 0

- Система ЧПУ измеряет оси вращения в заданных позициях и рассчитывает статическую точность преобразований поворота.
- Система ЧПУ протоколирует результаты возможной оптимизации позиции, но не проводит адаптации.

Режим оптимизации позиции осей вращения Q406 = 1

- Система ЧПУ измеряет оси вращения в заданных позициях и рассчитывает статическую точность преобразований поворота.
- При этом система ЧПУ пытается изменить позицию оси вращения в модели кинематики так, чтобы достигалась большая точность.
- Изменения данных станка выполняются автоматически

Режим оптимизации позиции и угла Q406 = 2

- Система ЧПУ измеряет оси вращения в заданных позициях и рассчитывает статическую точность преобразований поворота.
- Сначала система ЧПУ пробует оптимизировать угловое положение оси вращения с помощью компенсации (опция №52 KinematicsComp)
- После оптимизации угла выполняется оптимизация позиции. Для этого не требуется дополнительных измерений, оптимизация позиции рассчитывается системой ЧПУ автоматически.

В зависимости от кинематики станка, чтобы правильно определить угол, HEIDENHAIN рекомендует один раз провести измерение с углом наклона 0°.

Режим оптимизации нулевой точки станка, позиции и угла Q406 = 3

- Система ЧПУ измеряет оси вращения в заданных позициях и рассчитывает статическую точность преобразований наклона
- Система ЧПУ автоматически пытается оптимизировать нулевую точку станка (опция # 52 KinematicsComp). Чтобы можно было скорректировать угловое положение поворотной оси с помощью нулевой точки станка, корректируемая поворотная ось должна быть ближе к станине станка, чем измеряемая поворотная ось
- Сначала система ЧПУ пробует оптимизировать угловое положение оси вращения с помощью компенсации (опция #52 KinematicsComp)
- После оптимизации угла выполняется оптимизация позиции. Для этого не требуется дополнительных измерений, оптимизация позиции рассчитывается системой ЧПУ автоматически.

Чтобы правильно определить угол, HEIDENHAIN рекомендует один раз провести измерение с углом наклона 0°.

Оптимизация позиции оси вращения с предусмотренной автоматической

установкой точки привязки и измерение люфта оси вращения

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0                ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750              ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+0                ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=-90               ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90               ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90               ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90               ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+4                ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90               ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270              ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+1                ;PRESET ~
    Q432=+0.5              ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

Функция протокола

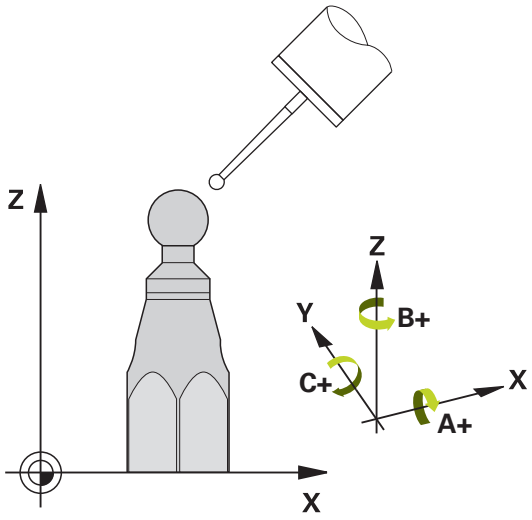
После отработки цикла 451 система ЧПУ составляет протокол **(TCHPR451.html)** и сохраняет файл протокола в той же папке, где находится соответствующая управляющая программа программа. Протокол содержит следующие данные:

- Дата и время составления протокола
- Имя пути программы ЧПУ, из которой отрабатывался цикл
- Выполненный режим (0=проверка/1=оптимизация позиции/2=оптимизация позиции и угла)
- Активный номер кинематики
- Введенный радиус измерительного шара
- Для каждой замеренной оси вращения:
  - Начальный угол
  - Конечный угол
  - Угол установки
  - Количество точек измерения
  - Рассеяние (среднеквадратическое отклонение)
  - Максимальная погрешность
  - Погрешность угла
  - Усредненный люфт
  - Усредненная ошибка позиционирования
  - Радиус окружности измерения
  - значения коррекции по всем осям (смещение точки привязки).
  - Позицию проверяемой оси вращения перед оптимизацией (по отношению к началу цепочки кинематических трансформаций, как правило - к торцу шпинделя)
  - Позицию проверяемой оси вращения после оптимизации (по отношению к началу цепочки кинематических трансформаций, как правило - к торцу шпинделя)

29.7.4 Цикл 452 PRESET COMPENSATION (опция #48)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



С помощью цикла контактного щупа **452** вы можете оптимизировать цепочку кинематических преобразований вашего станка (смотри "Цикл 451 MEASURE KINEMATICS (опция #48)", Стр. 1848). Затем система ЧПУ дополнительно корректирует в кинематической модели систему координат детали таким образом, чтобы текущая точка привязки после оптимизации находилась в центре калибровочной сферы.

Отработка цикла

Выберите положение калибровочной сферы на столе станка так, чтобы при измерении не могло произойти столкновения.

С помощью этого цикла вы можете, например, согласовывать между собой сменные головки.

1 Установите калибровочную сферу
2 Полностью измерьте эталонную головку с помощью цикла **451** и разрешите циклу **451** установить точку привязки в центре сферы
3 Переключитесь на вторую головку
4 С помощью цикла **452** измерьте сменную головку до точки крепления сменных головок
5 Используя цикл **452**, выполните компенсацию других сменных головок относительно эталонной.

Если есть возможность оставить калибровочную сферу закрепленной на столе станка на время обработки, то вы можете, например, компенсировать дрейф станка. Этот процесс также возможен на станке без осей вращения.

1 Установить калибровочную сферу, проверьте на возможные столкновения.
2 Установите точку привязки на калибровочной сфере
3 Установите точку привязки на заготовке и приступить к ее обработке.
4 С помощью цикла **452** с одинаковыми интервалами проводите компенсацию предустановки. При этом ЧПУ определяет дрейф участвующих в обработке осей и корректирует их в кинематике

Номер Q-параметра	Значение
Q141	Измеренное среднеквадратическое отклонение по оси A (-1, если ось не была измерена)
Q142	Измеренное среднеквадратическое отклонение по оси B (-1, если ось не была измерена)
Q143	Измеренное среднеквадратическое отклонение по оси C (-1, если ось не была измерена)
Q144	Оптимизированное среднеквадратичное отклонение по оси A (-1, если ось не была измерена)
Q145	Оптимизированное среднеквадратичное отклонение по оси B (-1, если ось не была измерена)
Q146	Оптимизированное среднеквадратичное отклонение по оси C (-1, если ось не была измерена)
Q147	Ошибка смещения в направлении оси X, для ручного копирования в соответствующий машинный параметр
Q148	Ошибка смещения в направлении оси Y, для ручного копирования в соответствующий машинный параметр
Q149	Ошибка смещения в направлении оси Z, для ручного копирования в соответствующий машинный параметр

Рекомендации

Для того чтобы можно было провести компенсацию предустановки, кинематика должна быть соответственно подготовлена. следуйте инструкциям руководства пользователя станка.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Когда вы запускаете этот цикл, базовое вращение или трехмерное базовое вращение не должны быть активны. При необходимости, система ЧПУ удаляет значения в столбцах **SPA**, **SPB** и **SPC** таблицы точек привязки. После цикла вы должны снова установить базовое вращение или 3D базовое вращение, иначе существует риск столкновения.

- Перед отработкой деактивируйте цикла базового вращения.
- После оптимизации заново установите точку привязки и базовое вращение

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед стартом цикла необходимо учитывать, что **M128** или **ФУНКЦИЯ TCPM** выключена.
- Цикл **453**, также как и циклы **451** и **452**, завершается с активной 3D-ROT в автоматическом режиме, которая соответствует положению осей вращения.
- Следите за тем, чтобы все функции для наклона плоскости обработки были возвращены в исходное состояние.
- Перед определением цикла установите точку привязки в центре калибровочной сферы и активируйте её.
- Для осей без отдельной системы измерения положения выбирайте точки измерения таким образом, чтобы до концевого выключателя оставался ход в 1°. Система ЧПУ использует это расстояние для внутренней компенсации люфта.
- В качестве подачи позиционирования для подвода на высоту измерения по оси контактного щупа система ЧПУ использует меньшее значение из параметра цикла **Q253** и значения **FMAX** таблицы контактных щупов. Система ЧПУ производит перемещения осей вращения по общему правилу с подачей позиционирования **Q253**, при этом контроль щупа не активен.
- Программирование в дюймах: система ЧПУ, как правило, выдает итоги измерения и данные протокола в мм.

- При прерывании цикла во время измерения данные кинематики не могут находится в прежнем состоянии. Сохраните активную кинематику перед оптимизацией с помощью цикла **450**, чтобы в случае сбоя восстановить последнюю активную кинематику.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **maxModification** (№ 204801), производитель станка определяет допустимое предельное значение для изменений трансформации. Если полученные данные кинематики превышают разрешенное предельное значение, то система ЧПУ выдает предупреждение. Применение измеренных значений должно быть подтверждено в этом случае с помощью **NC-старт**.
- С помощью машинного параметра **maxDevCalBall**(№ 204802) производитель станка определяет максимальное отклонение радиуса калибровочной сферы. При каждой операции измерения система ЧПУ сначала определяет радиус калибровочной сферы. Если измеренный радиус сферы отличается от введенного радиуса на величину, большую, чем задано в машинном параметре **maxDevCalBall** (№ 204802), то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке и завершает измерение.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q407 Точный радиус калибр. шарика? Введите точный радиус используемой калибровочной сферы. Ввод: **0.0001...99.9999**
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q408 Высота выхода? **0**: не отводить на высоту отвода, система ЧПУ перемещается к следующей позиции измерения по оси измерения. Не допускается для осей с зубчатым зацеплением! Система ЧПУ осуществляет подвод к первой позиции измерения в следующей последовательности: сначала A, затем B, затем C **>0**: высота отвода в неразвёрнутой системе координат детали, на которую система ЧПУ позиционирует ось шпинделя перед позиционированием оси вращения. Система ЧПУ дополнительно позиционирует щуп в плоскости обработки в нулевую точку. Мониторинг контактного щупа в этом режиме не активен. Определите скорость позиционирования в параметре **Q253**. Значение является абсолютным. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Задать скорость перемещения инструмента при позиционировании в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Задайте базовый угол (базовое вращение) для регистрации точек измерения в действующей системе координат заготовки. Определение базового угла может существенно увеличить область измерений оси. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**
	Q411 Угол старта оси A? Начальный угол по оси A, под которым должно производиться первое измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q412 Конечный угол оси A? Конечный угол по оси A, под которым должно производиться последнее измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q413 Угол установки оси A? Угол установки по оси A, при котором должны измеряться другие оси вращения. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q414 Кол.точек измер.в A (0...12)? Количество измерений, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения по оси A. При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение данной оси. Ввод: **0...12**
	Q415 Угол старта оси B? Начальный угол по оси B, под которым должно производиться первое измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q416 Конечный угол оси B? Конечный угол по оси B, под которым должно производиться последнее измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q417 Угол установки оси B? Угол установки по оси B, при котором должны измеряться другие оси вращения. Ввод: **-359.999...+360.000**
	Q418 Кол.точек измер. в B (0...12)? Количество измерений, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения по оси B. При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение данной оси. Ввод: **0...12**
	Q419 Угол старта оси C? Начальный угол по оси C, под которым должно производиться первое измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q420 Конечный угол оси C? Конечный угол по оси C, под которым должно производиться последнее измерение. Значение является абсолютным. Ввод: **-359.9999...+359.9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q421 Угол установки оси C? Угол установки по оси C, при котором должны измерять-ся другие оси вращения. Ввод: **-359.9999...+359.9999**
	Q422 Кол.точек измер. в C (0...12)? Количество измерений, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения по оси C При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение данной оси. Ввод: **0...12**
	Q423 Количество касаний? Задайте количество касаний, которое должна выпол-нить система ЧПУ для измерения калибровочной сферы в плоскости. Меньшее количество точек способству-ют увеличению скорости, большее количество точек повышают точность измерения Ввод: **3...8**
	Q432 Диап.угла для компенсации люфта? Задайте здесь угол, который будет использоваться как перебег для измерения люфта оси вращения. Угол перебега должен быть значительно больше люфта оси вращения. При вводе = 0 система ЧПУ не проводит измерение люфта. Ввод: **-3...+3**

Программа калибровки

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0                 ;MODE ~
    Q409=+5                 ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+0                 ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90                ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0                 ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

Компенсация сменных головок

Смена головки — это функция, зависящая от конструкции станка. Соблюдайте указания руководства по управлению станком.

- Замена второй сменной головки
- Замените измерительный щуп
- Измерьте сменную головку с помощью цикла **452**
- Измеряйте только те оси, которые были реально заменены (в этом примере только ось A, ось C пропускается с помощью **Q422**)
- Запрещается изменять точку привязки и позицию калибровочной сферы во время всего процесса.
- Все остальные сменные головки можно подогнать таким же способом

Подгонка сменной головки

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000          ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+45            ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+0             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

Цель данного процесса заключается в том, чтобы после смены осей вращения (смены головки) точка привязки на заготовке не изменилась.

В следующем примере описывается компенсация вилочной головки с осями AC. Меняются оси A, ось C остается на базовом станке.

- Установите одну из сменных головок, которая будет служить эталонной
- Установите калибровочную сферу
- Замените измерительный щуп
- Проведите полное измерение кинематики с эталонной головкой посредством цикла **451**
- Установите точку привязку после измерения эталонной головки (с помощью **Q431** = 2 или 3 в цикле **451**)

Измерение эталонной головки

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000              ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+45                ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

Компенсация дрейфа

Этот процесс также возможен и на станках без осей вращения.

Во время обработки различные узлы станка подвержены дрейфу из-за воздействий окружающей среды. Если дрейф в пределах области перемещения достаточно постоянен и на столе станка во время обработки может оставаться калибровочная сфера, то этот дрейф можно определить и скомпенсировать с помощью цикла **452**.

- Зажмите калибровочный шар
- Замените измерительный щуп
- Перед началом обработки проведите полное измерение кинематики с помощью цикла **451**
- Установите точку привязки после измерения кинематики (при помощи **Q432** = 2 или 3 в цикле **451**)
- Затем следует задать точку привязки для заготовки и начать обработку

Эталонное измерение для компенсации дрейфа

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH ~
    Q339=+1                 ;NOMER TOCHKI ODN.
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+45                ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=+90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+270               ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

- Регулярно определяйте дрейф осей
- Замените измерительный щуп
- Активировать точку привязки в калибровочном шарике
- Измерьте кинематику с помощью цикла **452**
- Запрещается изменять точку привязки и позицию калибровочного шарика во время всего процесса.

Компенсация дрейфа

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+9999          ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+45            ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;DIAPAZON LUFTA UGLA
```

Функция протокола

После отработки цикла **452** система ЧПУ сохраняет протокол (**TCHPR452.html**), который содержит следующие данные:

- Дата и время составления протокола
- Имя пути программы ЧПУ, из которой отрабатывался цикл
- Активный номер кинематики
- Введенный радиус измерительного шара
- Для каждой замеренной оси вращения:
  - Стартовый угол
  - Конечный угол
  - Угол установки
  - Количество точек измерения
  - Рассеяние (среднеквадратическое отклонение)
  - Максимальная погрешность
  - Погрешность угла
  - Усредненный люфт
  - Усредненная ошибка позиционирования
  - Радиус окружности измерения
  - значения коррекции по всем осям (смещение точки привязки).
  - Погрешность измерений для осей вращения
  - Позицию проверяемой оси вращения перед компенсацией предустановки (по отношению к началу цепочки кинематических трансформаций: как правило, к торцу шпинделя).
  - Позицию проверяемой оси вращения после компенсации предустановки (по отношению к началу цепочки кинематических трансформаций: как правило, к торцу шпинделя).

Разъяснения значений протокола

Стр. 1866

29.7.5 Цикл 453 KINEMAT. RESHETKA (опция #48), (опция #52)

Применение

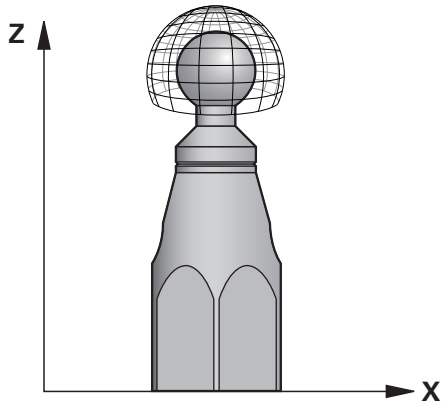
Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Требуется опция ПО KinematicsOpt (опция #48)

Требуется опция ПО KinematicsComp (опция #52)

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Для того чтобы использовать этот цикл, производитель станка должен предварительно создать и задать конфигурацию компенсационной таблицы (*. kco), а также выполнить дальнейшие настройки.



Даже если станок уже был оптимизирован на предмет погрешностей позиции поворотных осей (например, с помощью цикла **451**), то могут иметь место остаточные погрешности в центральной точке инструмента (**TCP**) при повороте осей вращения. Прежде всего, такие ошибки встречаются у станков с поворотными головками. Они могут складываться, например, из погрешностей компонентов (например, из-за погрешностей изготовления подшипников) осей вращения головки.

С помощью цикла 453 **453 KINEMAT. RESHETKA** эти погрешности могут быть измерены и скомпенсированы в зависимости от позиций поворотной оси. Требуются опции программного обеспечения #48 **KinematicsOpt** и #52 **KinematicsComp**. В данном цикле с помощью 3D-контактного щупа TS производится измерения калибровочной сферы HEIDENHAIN, которая должна быть закреплена на рабочем столе станка. Цикл перемещает контактный щуп автоматически на позиции, которые расположены в виде решетки вокруг калибровочной сферы. Эти позиции на поворотной оси задаются производителем станка. Позиции могут быть расположены в пространстве вплоть до трех измерений. (Каждое измерение представляет собой одну ось вращения). После проведения операции измерения сферы возможно выполнить компенсацию ошибки с помощью многомерной таблицы. Эта компенсационная таблица (*.kco) задается производителем станка, который также определяет место хранения указанной таблицы.

Когда вы работаете с циклом **453**, выполните цикл в нескольких различных позициях в рабочей зоне. Так вы можете сразу проверить, имеет ли компенсация с помощью цикла **453** желаемое положительное влияние на точность станка. Только если желаемые улучшения были достигнуты одинаковыми корректировочными значениями во многих позициях, компенсация такого рода подходит для соответствующего станка. Если это не так, то ошибки следует искать не в оптимизации осей вращения.

Выполняйте измерения с циклом **453** после оптимизации погрешностей положения осей вращения. Для этого сначала выполните, например, цикл **451**.

HEIDENHAIN рекомендует использовать калибровочные сферы **KKH 250 (заказной номер 655475-01)** или **KKH 100 (заказной номер 655475-02)**, которые имеют особо высокую жесткость и специально сконструированы для калибровки станков. Если у вас возникли вопросы, свяжитесь с компанией HEIDENHAIN.

Система ЧПУ оптимизирует точность станка. Для этого она автоматически сохраняет компенсационные показатели в конце операции измерения в компенсационной таблице (*kco). (если режим **Q406**=1)

Отработка цикла

1 Установите калибровочную сферу, проверьте на возможные столкновения.
2 В ручном режиме работы задайте точку привязки в центре сферы или, если задано **Q431=1** или **Q431=3**, позиционируйте вручную контактный щуп над калибровочной сферой по оси щупа и в рабочей плоскости в центре сферы.
3 Выберите режим отработки программы и запустите управляющую программу.
4 Цикл будет выполнен в зависимости от **Q406** (-1=Удалить / 0=Проверить / 1=Компенсировать)

Во время установки точки привязки запрограммированный радиус калибровочной сферы контролируется только при втором измерении. Если предварительное позиционирование относительно калибровочной сферы является неточным, а при этом будет выполнено определение точки привязки, калибровочная сфера будет измерена дважды.

Различные режимы (Q406)

Удалить режим Q406 = -1

- Перемещение осей не производится
- Система ЧПУ записывает во все значения компенсационной таблицы (*.kco)) "0", это выполняется, чтобы никакие дополнительные компенсации не действовали на текущую активную кинематику

Проверить режим Q406 = 0

- Система ЧПУ выполняет ощупывания калибровочного шарика.
- Результат записывается в протокол в формате html и сохраняется в той же директории, где и текущая управляющая программа

Компенсировать режим Q406 = 1

- Система ЧПУ выполняет ощупывания калибровочного шарика.
- Система ЧПУ записывает отклонения в компенсационную таблицу (*. kco), таблица обновляется и компенсации сразу начинают действовать
- Результат записывается в протокол в формате html и сохраняется в той же директории, где и текущая управляющая программа

Выбор позиции калибровочной сферы на станочном столе

В принципе калибровочная сфера может быть закреплена в любом доступном месте на станке, даже на зажимном приспособлении или на заготовке. Рекомендуется, тем не менее, установить калибровочную сферу ближе к месту последующей обработки.

Выберите положение калибровочной сферы на столе станка так, чтобы при операции измерения не могло произойти столкновения.

Рекомендации

Требуется опция ПО KinematicsOpt (опция #48) Требуется опция ПО KinematicsComp (опция #52)

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Производитель станка определяет место хранения компенсационной таблицы (*.kco).

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Когда вы запускаете этот цикл, базовое вращение или трехмерное базовое вращение не должны быть активны. При необходимости, система ЧПУ удаляет значения в столбцах **SPA**, **SPB** и **SPC** таблицы точек привязки. После цикла вы должны снова установить базовое вращение или 3D базовое вращение, иначе существует риск столкновения.

- Перед отработкой деактивируйте цикла базового вращения.
- После оптимизации заново установите точку привязки и базовое вращение

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед стартом цикла необходимо учитывать, что **M128** или **ФУНКЦИЯ TCPM** выключена.
- Цикл **453**, также как и циклы **451** и **452**, завершается с активной 3D-ROT в автоматическом режиме, которая соответствует положению осей вращения.
- Перед определением цикла установите установить точку привязки в центр калибровочной сферы и активируйте её, также можно задать параметр **Q431** равным соответственно 1 или 3.
- В качестве подачи позиционирования для подвода на высоту измерения по оси контактного щупа система ЧПУ использует меньшее значение из параметра цикла **Q253** и значения **FMAX** таблицы контактных щупов. Система ЧПУ производит перемещения осей вращения по общему правилу с подачей позиционирования **Q253**, при этом контроль щупа не является активным.
- Программирование в дюймах: система ЧПУ, как правило, выдает итоги измерения и данные протокола в мм.
- Если перед измерением активирована функция «Задать точку привязки» (**Q431** = 1/3), то перед стартом цикла необходимо позиционировать контактный щуп на величину безопасной высоты (**Q320** + **SET_UP**) приблизительно над центром калибровочной сферы.

- Если станок оснащен управляемым шпинделем, то следует активировать отслеживание угла ориентации с помощью таблицы контактных щупов (**столбец TRACK**). Таким образом, вы в общем повысите точность измерений при помощи контактного щупа.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **mStrobeRotAxPos**(№ 204803) производитель станка определяет М-функцию для позиционирования оси вращения. Если то значение не равно -1 (М-функция позиционирует ось вращения), то измерение можно начать только тогда, когда все оси вращения находятся в 0°.
- С помощью машинного параметра **maxDevCalBall**(№ 204802) производитель станка определяет максимальное отклонение радиуса калибровочной сферы. При каждой операции измерения система ЧПУ сначала определяет радиус калибровочной сферы. Если измеренный радиус сферы отличается от введенного радиуса на величину, большую, чем задано в машинном параметре **maxDevCalBall** (№ 204802), то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке и завершает измерение.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q406 Режим (-1/0/+1) Задайте, должна ли система ЧПУ записать значения из компенсационной таблицы (*.kco) со значением 0, проверить или компенсировать существующие отклонения. Создается протокол (*.html). **-1**: Удалить значения в таблице компенсаций (*.kco). Компенсационные значения позиционных ошибок TCP устанавливаются на 0 в компенсационной таблице (*.kco). Измерение не проводится. В протокол (*.html) не записывается никаких результатов. **0**: проверить позиционные ошибки TCP. Система ЧПУ измеряет позиционные ошибки TCP в зависимости от положения оси вращения, но не заносит данные в компенсационную таблицу (*.kco). Система ЧПУ отражает стандартные и максимальные отклонения в протоколе (*.html). **1**: компенсировать позиционные ошибки TCP Система ЧПУ измеряет позиционные ошибки TCP в зависимости от положения оси вращения и записывает отклонения в компенсационную таблицу (*.kco). После этого значения компенсаций сразу начинают действовать. Система ЧПУ отражает стандартные и максимальные отклонения в протоколе (*.html). Ввод: **-1**, **0**, **+1**
	Q407 Точный радиус калибр. шарика? Введите точный радиус используемой калибровочной сферы. Ввод: **0.0001...99.9999**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q320 Безопасная высота? Дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником контактного щупа. **Q320** действует аддитивно к значению колонки **SET_UP** таблицы контактных щупов. Значение действует инкрементально. Ввод: **0...99999,9999** или альтернативно **PREDEF**
	Q408 Высота выхода? **0**: не отводить на высоту отвода, система ЧПУ перемещается к следующей позиции измерения по оси измерения. Не допускается для осей с зубчатым зацеплением! Система ЧПУ осуществляет подвод к первой позиции измерения в следующей последовательности: сначала A, затем B, затем C **>0**: высота отвода в неразвёрнутой системе координат детали, на которую система ЧПУ позиционирует ось шпинделя перед позиционированием оси вращения. Система ЧПУ дополнительно позиционирует щуп в плоскости обработки в нулевую точку. Мониторинг контактного щупа в этом режиме не активен. Определите скорость позиционирования в параметре **Q253**. Значение является абсолютным. Ввод: **0...99999,9999**
	Q253 Подача для предпозиционирования? Задать скорость перемещения инструмента при позиционировании в мм/мин. Ввод: **0...99999,9999** или через **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Базовый угол? (0=баз.ось) Задайте базовый угол (базовое вращение) для регистрации точек измерения в действующей системе координат заготовки. Определение базового угла может существенно увеличить область измерений оси. Значение является абсолютным. Ввод: **0...360**
	Q423 Количество касаний? Задайте количество касаний, которое должна выполнить система ЧПУ для измерения калибровочной сферы в плоскости. Меньшее количество точек способствуют увеличению скорости, большее количество точек повышают точность измерения Ввод: **3...8**

Вспомогательная графика	Параметр
	Q431 Предустановка (0/1/2/3)? Укажите, должна ли система ЧПУ автоматически установить активную точку привязки в центре сферы: **0**: не устанавливать точку привязки автоматически в центр сферы: Установите точку точку привязки вручную перед началом цикла **1**: перед измерением автоматически установить точку привязки в центре сферы (активная точка привязки перезаписывается): перед началом цикла вручную установите контактный щуп над калибровочной сферой **2**: автоматически установить точку привязки в центре сферы после измерения (активная точка привязки перезаписывается): установите точку привязки вручную перед началом цикла **3**: перед измерением и после него установить точку привязки в центре сферы (активная точка привязки перезаписывается): перед началом цикла вручную установите измерительный щуп над калибровочной сферой Ввод: **0**, **1**, **2**, **3**

Измерение с помощью цикла 453

```
11 TCH PROBE 453 KINEMAT. RESHETKA ~
    Q406=+0              ;MODE ~
    Q407=+12.5           ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0              ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ~
    Q408=+0              ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750            ;PODACHA PRED.POZIC. ~
    Q380=+0              ;BAZOWYJ UGOL ~
    Q423=+4              ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+0              ;PRESET
```

Функция протокола

После отработки цикла **453** система ЧПУ создает протокол **(TCHPR453.html)**, этот протокол сохраняется в той же директории, где находится активная управляющая программа. Он содержит следующие данные:

- Дата и время составления протокола
- Имя пути управляющей программы, из которой отрабатывался цикл
- Номер и название активного инструмента
- Режим
- Измеренные данные: стандартное и максимальное отклонения
- Информация: в какой позиции в градусах (°) зафиксировано максимальное отклонение
- Количество позиций измерения

29.8 Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента

29.8.1 Основы

Обзор

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

При отсутствии необходимости на вашем станке доступны не все описанные здесь циклы и функции.

Необходимо наличие опции #17.

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для применения контактных щупов.

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в в сочетании с контактными щупами HEIDENHAIN.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

При отработке циклов контактного щупа **400** – **499** не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Не активируйте следующие циклы перед использованием циклов контактного щупа: цикл **7 SMESCHENJE NULJA**, цикл **8 ZERK.OTRASHENJE**, цикл **10 POWOROT**, цикл **11 MASCHTABIROWANIE** и цикл **26 KOEFF.MASCHT.OSI**.
- Предварительно сбросить преобразования координат

С помощью контактного щупа и циклов измерения инструмента система ЧПУ производит автоматическое измерение инструмента: значения коррекции длины и радиуса сохраняются в таблицу инструментов и автоматически пересчитываются в конце цикла контактного щупа. Доступны следующие виды измерений:

- Измерение инструмента при неподвижном инструменте;
- Измерение инструмента при вращающемся инструменте;
- Измерение отдельных режущих кромок

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
480 **30**	**KALIBROWKA TT** ■ Калибровка контактного щупа для инструмента	**DEF**-активный	Стр. 1890
481 **31**	**KALIB. PO DLIN.INS** ■ Измерение длины инструмента	**DEF**-активный	Стр. 1893
482 **32**	**KALIB. PO RAD.INS** ■ Измерение радиуса инструмента	**DEF**-активный	Стр. 1896
483 **33**	**UZMERENIE INSTR.** ■ Измерение длины и радиуса инструмента.	**DEF**-активный	Стр. 1900
484	**CALIBRATE IR TT**	**DEF**-активный	Стр. 1903

Цикл		Вызов	Дополнительная информация
	■ Калибровка контактного щупа для инструмента, например, инфракрасного контактного щупа для инструмента		
485	**IZMERIT TOKARNYJ INSTR.** (опция #50) ■ Измерение токарных инструментов	**DEF**-активный	Стр. 1907

Различия между циклами с 30 по 33 и с 480 по 483

Функциональность и порядок отработки циклов абсолютно идентичны. Между циклами **30** - **33** и **480** - **483** имеются только следующие различия:

- Вместо произвольно выбираемого параметра состояния измерения циклы **481** - **483** используют фиксированный параметр **Q199**

Настройка машинных параметров

Циклы контактного щупа **480**, **481**, **482**, **483**, **484** могут быть скрыты с помощью параметра станка **hideMeasureTT** (№ 128901).

Режимы программирования и эксплуатации:

- Перед началом работы с циклами контактного щупа необходимо проверить все параметры станка, заданные в **ProbeSettings** > **CfgTT** (№ 122700) и **CfgTTRoundStylus** (№ 114200) или **CfgTTRectStylus** (№ 114300)
- При проведении измерения с неподвижным шпинделем система ЧПУ использует подачу измерения из параметра станка **probingFeed** (№ 122709).

При измерении вращающегося инструмента система ЧПУ рассчитывает частоту вращения шпинделя и подачу для ощупывания автоматически.

При этом частота вращения шпинделя рассчитывается следующим образом:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063), где

n:	Частота вращения [об/мин]
maxPeriphSpeedMeas:	Максимально допустимая скорость вращения [м/мин]
r:	Активный радиус инструмента (мм)

Подача для ощупывания вычисляется из расчета:
v = допуск измерения • n, где

v:	подача для ощупывания (мм/мин).
Допуск измерения:	Допуск измерения [мм] в зависимости от **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Частота вращения [об/мин]

При помощи **probingFeedCalc** (№ 122710) производится вычисление подачи измерения:

probingFeedCalc (№ 122710) = **ConstantTolerance**:

Допуск измерения остается постоянным независимо от радиуса инструмента. Для инструментов очень большого размера подача для ощупывания уменьшается до нуля. Данный эффект становится заметным тем раньше, чем меньшая максимальная скорость **maxPeriphSpeedMeas** (№ 122712) и разрешенный допуск **measureTolerance1** (№ 122715) были выбраны.

probingFeedCalc (№ 122710) = **VariableTolerance**:

Допуск измерения изменяется с увеличением радиуса инструмента. Это обеспечивает достаточную подачу для ощупывания также при больших радиусах инструмента. Система ЧПУ изменяет допуск измерения в соответствии со следующей таблицей:

Радиус инструмента	**Допуск измерения**
до 30 мм	**measureTolerance1**
от 30 до 60 мм	2 • **measureTolerance1**
от 60 до 90 мм	3 • **measureTolerance1**
от 90 до 120 мм	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (№ 122710) = **ConstantFeed**:

Подача для ощупывания остается постоянной, однако погрешность измерения линейно увеличивается с увеличением радиуса инструмента:

Допуск измерения = (r • **measureTolerance1**)/ 5 мм), где

r: Активный радиус инструмента (мм)

measureTolerance1: Максимально допустимая погрешность измерения

Записи в таблице инструментов для фрезерныхи токарных инструментов

Сокращение	Вводимые данные	Диалог
CUT	Количество режущих кромок инструмента (макс. 20 режущих кромок)	**Количество зубьев?**
LTOL	Допустимое отклонение от длины инструмента L для обнаружения износа. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус **L**). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	**Допуск на износ: длина?**
RTOL	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R для обнаружения износа. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус **L**). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	**Допуск на износ: радиус?**
DIRECT.	Направление резания инструмента для измерения с вращающимся инструментом	**Направление резания (M3 = -)?**
R-OFFS	Измерение длины: смещение инструмента между центром контактного наконечника и центром инструмента. Предустановка: значение не задано (смещение = радиус инструмента)	**Смещение инструмента: радиус?**
L-OFFS	Измерение радиуса: дополнительное смещение инструмента к **offsetToolAxis** между верхней кромкой контактной площадки и нижней кромкой инструмента. Предварительная настройка: 0	**Смещение инструмента: длина?**
LBREAK	Допустимое отклонение от длины инструмента L для обнаружения поломки. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус **L**). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	**Допуск на поломку: длина?**
RBREAK	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R для обнаружения поломки. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус **L**). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	**Допуск на поломку: радиус?**

Примеры для стандартных типов инструментов

Тип инструмента	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Сверло	Без функции	0: смещение не требуется, так как измеряться должна вершина сверла.	
Концевая фреза	4: четыре режущих кромки	R: требуется смещение, если диаметр инструмента больше диаметра диска TT	0: дополнительного смещения при измерении радиуса не требуется. Используется смещение из **offsetToolAxis** (№ 122707).
Сферическая фреза с диаметром 10 мм	4: четыре режущих кромки	0: смещение не требуется, так как измеряться должна вершина южного полюса фрезы.	5: при диаметре 10 мм, радиус инструмента задаётся в качестве смещения. Если этого не сделать, то диаметр шаровой фрезы будет слишком далеко от точки касания. Диаметр инструмента не будет соответствовать.

29.8.2 Цикл 30 или 480 KALIBROWKA TT

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Вы можете откалибровать TT с помощью цикла контактного щупа **30** или **480** (Стр. 1887). Операция калибровки осуществляется автоматически. Система ЧПУ также автоматически определяет смещение центра калибровочного инструмента. Для этого система ЧПУ поворачивает шпиндель на 180° после выполнения половины цикла калибровки.

Вы можете откалибровать TT с помощью цикла контактного щупа **30** или **480** .

Контактный щуп

Контактный щуп может оснащаться круглым или кубическим контактным элементом.

Кубический контактный элемент

В случае кубического контактного элемента производитель станка может использовать дополнительные машинные параметры **detectStylusRot** (№ 114315) и **tippingTolerance** (№ 114319), чтобы определить угол поворота и наклона. Определение углов поворота позволяет компенсировать их при измерении инструментов. Если угол наклона превышен, система ЧПУ выдаст предупреждение. Измеренные значения можно посмотреть в индикации состояния **TT**.

Дополнительная информация: "Вкладка TT", Стр. 172

При зажимании контактного щупа инструмента убедитесь, что грани кубического контактного элемента выровнены как можно более параллельно осям. Угол поворота должен быть менее 1°, а угол наклона - менее 0,3°.

Калибровочный инструмент

В качестве калибровочного инструмента следует использовать точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт. Система ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующем измерении инструмента.

Отработка цикла

1 Закрепите калибровочный инструмент В качестве калибровочного инструмента используйте точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт.
2 Позиционируйте калибровочный инструмент вручную в плоскости обработки над центром TT.
3 Позиционируйте калибровочный инструмент по оси инструмента на расстоянии примерно 15 мм + безопасное расстояние над TT.
4 Первое перемещение системы ЧПУ выполняется вдоль оси инструмента. Инструмент переместится сначала на безопасную высоту: 15 м-м + безопасное расстояние
5 Операция калибровки начинается вдоль оси инструмента
6 Затем производится калибровка в плоскости обработки
7 Система ЧПУ позиционирует калибровочный инструмент сначала в плоскости обработки на величину 11 мм + радиус TT + безопасное расстояние.
8 Затем система ЧПУ перемещает инструмент вдоль оси инструмента вниз и начинается операция калибровки.
9 Во время операции измерения система ЧПУ выполняет квадратную схему перемещения.
10 Система ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующем измерении инструмента.
11 В заключение, система ЧПУ поднимает контактный щуп вдоль оси инструмента назад на безопасное расстояние и перемещает его в середину TT.

Рекомендации

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед проведением калибровки следует ввести точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **CfgTTRoundStylus** (№ 114200) или **CfgTTRectStylus** (№ 114300) определите, режим работы цикла калибровки. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.
  - В машинных параметрах **centerPos** вы определяете задать положение ТТ в рабочей зоне станка.
- Если положение ТТ на столе и/или параметр станка **центральная позиция** были изменены, то необходимо перекалибровать ТТ.
- С помощью машинного параметра **probingCapability**(№ 122723) производитель станка определяет режим работы циклов. С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q260 b.wysota? Введите положение по оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки детали. Если введенное значение безопасной высоты настолько мало, что вершина инструмента может оказаться под верхним краем диска, то система ЧПУ автоматически позиционирует калибровочный инструмента над диском (безопасная зона из **safetyDistStylus** (№ 114203)). Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример в новом формате

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 KALIBROWKA TT ~
    Q260=+100                ;BEZOPASNAYA VYSOTA
```

Пример в старом формате

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 KALIBROWKA TT
13 TCH PROBE 30.1 WYSOTA:+90
```

29.8.3 Цикл 31 или 481 KALIB. PO DLIN.INS

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Для измерения радиуса инструмента запрограммируйте цикл контактного щупа **31** или **482** (Стр. 1887). Через вводимые параметры можно определить длину инструмента тремя различными способами:

- Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то нужно выполнять измерение с вращающимся инструментом.
- Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности ТТ или если необходимо определить длину сверла либо шаровой фрезы, то нужно выполнять измерение с неподвижным инструментом.
- Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то необходимо провести измерение отдельных режущих кромок с неподвижным инструментом.

Процесс «измерение с вращающимся инструментом»

Для определения самой длинной режущей кромки измеряемый инструмент смещается к центру контактного щупа и вращаясь перемещается к контактной поверхности ТТ. Смещение программируется в таблице инструмента под смещением инструмента: радиус (**R-OFFS**).

Процесс «измерение с неподвижным инструментом» (например, для сверла)

Измеряемый инструмент перемещается соосно над измерительной поверхностью. Затем он перемещается с неподвижным шпинделем к измерительной поверхности щупа ТТ. Для этого измерения в таблицу инструмента заносится смещение инструмента (радиус **R-OFFS**), равное 0.

Процесс «измерение отдельных режущих кромок»

Система ЧПУ позиционирует измеряемый инструмент сбоку от наконечника щупа. Торцевая поверхность инструмента находится при этом ниже верхней кромки наконечника щупа, как это определено в **offsetToolAxis** (№ 122707). В таблице инструментов можно определить дополнительное смещение под смещением инструмента: длина (**TT: L-OFFS**). Система ЧПУ выполняет измерение с вращающимся инструментом радиально с целью определения начального угла для замера отдельных режущих кромок. Затем измеряется длина всех режущих кромок путем изменения ориентации шпинделя. Для этого измерения запрограммируйте **IZMER. RESHU.KROMOK** в цикле **31** = 1.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы установили **stopOnCheck** (№ 122717) на **FALSE**, то система ЧПУ не оценивает параметр результата **Q199**. Управляющая программа не будет остановлена при превышении допуска на поломку. Существует риск столкновения!

- Убедитесь, что **stopOnCheck** (№ 122717) установлен в **TRUE**
- При необходимости, убедитесь, что при превышении допуска на поломку, управляющая программа самостоятельно будет остановлена

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед первым измерением инструмента нужно ввести приблизительный радиус, примерную длину, количество режущих кромок и направление вращения соответствующего инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.
- Измерение отдельных режущих кромок можно проводить для инструмента с **количеством режущих кромок до 20**.
- Циклы **31** и **481** не поддерживают токарные и правочные инструменты, а также контактные щупы.

Измерение шлифовальных инструментов

- Цикл учитывает базовые и корректирующие данные из **TOOLGRIND.GRD** и данные об износе и коррекции (**LBREAK** а также **LTOL**) из **TOOL.T**.

Q340: **0** и **1**

- В зависимости от того, установлена начальная правка (**INIT_D**) или нет, изменяются данные коррекции или базовые данные. Цикл автоматически вносит значения в правильное место в **TOOLGRIND.GRD**.

Обратите внимание на процесс наладки шлифовального инструмента, смотри "Данные инструмента для шлифовальных инструментов (опция #156)", Стр. 283.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q340 Режим измерения инстр-та (0-2)? Задайте, должны ли и как измеренные данные вносить-ся в таблицу инструментов. **0:** Измеренная длина инструмента заносится в таблицу инструмента TOOL.T в столбец L и коррекция инструмен-та DL устанавливается равной 0. Если в TOOL.T уже есть какое-либо значение, оно будет перезаписано. **1:** Измеренная длина инструмента сравнивается с длиной инструмента L из TOOL.T. Система ЧПУ рассчи-тывает отклонение и записывает его в качестве дельта-значения DL в TOOL.T. Кроме того, величина отклоне-ния доступна через параметр **Q115**. Если дельта-значе-ние превышает разрешенный для длины инструмента допуск износа или поломки, то система ЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T). **2:** Измеренная длина инструмента сравнивается с длиной инструмента L из TOOL.T. Система ЧПУ рассчи-тывает отклонение и записывает его значение в Q-параметр **Q115**. Никаких изменений L и DL в таблице инструмента не производится. Ввод: **0**, **1**, **2** Обратите внимание на поведение при шлифовальных инструментов, Стр. 1894
	Q260 b.wysota? Введите положение по оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки заготовки. Если указанная безопасная высота настолько мала, что вершина инструмента находилась бы ниже верхней кромки диска, система ЧПУ автомати-чески позиционирует инструмент над диском (безопас-ная зона из **safetyDistStylus**). Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q341 Измерение реж.кромок? 0=нет/1=да Задайте, необходимо ли выполнять измерение отдель-ных режущих кромок (можно измерять максимум 20). Ввод: **0**, **1**

Пример в новом формате

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 KALIB. PO DLIN.INS ~
    Q340=+1              ;PROWERKA ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q341=+1              ;IZMER. RESHU.KROMOK
```

Цикл **31** содержит дополнительный параметр:

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер параметра для результата? Номер параметра, в котором система ЧПУ сохраняет состояние измерения: **0.0**: инструмент в пределах допуска **1.0**: инструмент изношен (**LTOL** превышен) **2.0**: инструмент сломан (**LBREAK** превышено). Если результат измерения не нуждается в дальнейшей обработке программой, подтвердите вопрос диалога с помощью клавиши **NO ENT** Ввод: **0...1999**

Первое измерение с вращающимся инструментом; старый формат

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 KALIB. PO DLIN.INS
13 TCH PROBE 31.1 PROWIERIT:0
14 TCH PROBE 31.2 WYSOTA::+120
15 TCH PROBE 31.3 IZMERENJE RESH.KROMOK0
```

Проверка с измерением отдельных режущих кромок, сохранение статуса в Q5; старый формат

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 KALIB. PO DLIN.INS
13 TCH PROBE 31.1 PROWIERIT:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 WYSOTA:+120
15 TCH PROBE 31.3 IZMERENJE RESH.KROMOK1
```

29.8.4 Цикл 32 или 482 KALIB. PO RAD.INS

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Для измерения радиуса инструмента запрограммируйте цикл контактного щупа **32** или **482** (Стр. 1887). Через вводимые параметры можно определить радиус инструмента двумя различными способами:

- измерение с вращающимся инструментом
- измерение с вращающимся инструментом и затем измерение отдельных режущих кромок.

Система ЧПУ позиционирует измеряемый инструмент сбоку от наконечника щупа. Торцевая поверхность фрезы находится при этом ниже верхней кромки наконечника щупа, как это определено в **offsetToolAxis** (№ 122707). Система ЧПУ выполняет радиальное измерение вращающимся инструментом. Если следует дополнительно выполнить измерение отдельных режущих кромок, радиусы всех кромок измеряются путем соответствующей ориентации шпинделя.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы установили **stopOnCheck** (№ 122717) на **FALSE**, то система ЧПУ не оценивает параметр результата **Q199**. Управляющая программа не будет остановлена при превышении допуска на поломку. Существует риск столкновения!

- Убедитесь, что **stopOnCheck** (№ 122717) установлен в **TRUE**
- При необходимости, убедитесь, что при превышении допуска на поломку, управляющая программа самостоятельно будет остановлена

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед первым измерением инструмента нужно ввести приблизительный радиус, примерную длину, количество режущих кромок и направление вращения соответствующего инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.
- Циклы **32** и **482** не поддерживают токарные и правочные инструменты, а также контактные щупы.

Измерение шлифовальных инструментов

- Цикл учитывает базовые и корректирующие данные из **TOOLGRIND.GRD** и данные об износе и коррекции (**RBREAK** а также **RTOL**) из **TOOL.T**.

Q340: **0** и **1**

- В зависимости от того, установлена начальная правка (**INIT_D**) или нет, изменяются данные коррекции или базовые данные. Цикл автоматически вносит значения в правильное место в **TOOLGRIND.GRD**.

Обратите внимание на процесс наладки шлифовального инструмента, смотри "Данные инструмента для шлифовальных инструментов (опция #156)", Стр. 283.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **probingCapability**(№ 122723) производитель станка определяет режим работы циклов. С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок.
- Инструменты цилиндрической формы с алмазной поверхностью измеряются при неподвижном шпинделе. Для этого необходимо установить количество режущих кромок **CUT** в таблице инструмента на 0 и адаптировать параметр станка **CfgTT**. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q340 Режим измерения инстр-та (0-2)? Задайте, должны ли и как измеренные данные вноситься в таблицу инструментов. **0:** Измеренный радиус инструмента заносится в таблицу инструмента TOOL.T в столбец R и коррекция инструмента DR устанавливается равной 0. Если в TOOL.T уже есть какое-либо значение, оно будет перезаписано. **1:** Измеренный радиус инструмента сравнивается с радиусом инструмента R из TOOL.T. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его в качестве дельта-значения DR в TOOL.T. Кроме того, величина отклонения доступна через параметр **Q116**. Если дельта-значение превышает разрешенный для радиуса инструмента допуск износа или поломки, то система ЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T). **2:** Измеренный радиус инструмента сравнивается с радиусом инструмента из TOOL.T. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его значение в Q-параметр **Q116**. Никаких изменений R и DR в таблице инструмента не производится. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q260 b.wysota? Введите положение по оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки заготовки. Если указанная безопасная высота настолько мала, что вершина инструмента находилась бы ниже верхней кромки диска, система ЧПУ автоматически позиционирует инструмент над диском (безопасная зона из **safetyDistStylus**). Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q341 Измерение реж.кромок? 0=нет/1=да Задайте, необходимо ли выполнять измерение отдельных режущих кромок (можно измерять максимум 20). Ввод: **0**, **1**

Пример в новом формате

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 KALIB. PO RAD.INS ~
    Q340=+1              ;PROWERKA ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q341=+1              ;IZMER. RESHU.KROMOK
```

Цикл **32** содержит дополнительный параметр:

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер параметра для результата? Номер параметра, в котором система ЧПУ сохраняет состояние измерения: **0.0**: инструмент в пределах допуска **1.0**: инструмент изношен (**RTOL** превышен) **2.0**: инструмент сломан (**RBREAK** превышено). Если результат измерения не нуждается в дальнейшей обработке программой, подтвердите вопрос диалога с помощью клавиши **NO ENT** Ввод: **0...1999**

Первое измерение с вращающимся инструментом; старый формат

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 KALIB. PO RAD.INS
13 TCH PROBE 32.1 PROWIERIT:0
14 TCH PROBE 32.2 WYSOTA:+120
15 TCH PROBE 32.3 IZMERENJE RESH.KROMOK0
```

Проверка с измерением отдельных режущих кромок, сохранение статуса в Q5; старый формат

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 KALIB. PO RAD.INS
13 TCH PROBE 32.1 PROWIERIT:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 WYSOTA:+120
15 TCH PROBE 32.3 IZMERENJE RESH.KROMOK1
```

29.8.5 Цикл 33 или 483 UZMERENIE INSTR.

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Чтобы полностью измерить инструмент (длину и радиус), запрограммируйте цикл контактного щупа **33** или **483** (Стр. 1887). Этот цикл предназначен особенно для первого замера инструментов, так как по сравнении с отдельным измерением длины и радиуса имеется тут значительное временное преимущество. Через вводимые параметры можно выполнить измерение инструмента двумя способами:

- измерение с вращающимся инструментом
- измерение с вращающимся инструментом и затем измерение отдельных режущих кромок.

Измерение с вращающимся инструментом:

Система ЧПУ выполняет измерение инструмента по жестко запрограммированному алгоритму. Сначала (если возможно) измеряется длина инструмента, а затем радиус инструмента.

Измерение с индивидуальным измерением режущих кромок:

Система ЧПУ выполняет измерение инструмента по жестко запрограммированному алгоритму. Сначала измеряется радиус инструмента, а затем его длина. Процесс измерения соответствует процессам из циклов измерения **31** и **32**, а также **481** и **482**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы установили **stopOnCheck** (№ 122717) на **FALSE**, то система ЧПУ не оценивает параметр результата **Q199**. Управляющая программа не будет остановлена при превышении допуска на поломку. Существует риск столкновения!

- Убедитесь, что **stopOnCheck** (№ 122717) установлен в **TRUE**
- При необходимости, убедитесь, что при превышении допуска на поломку, управляющая программа самостоятельно будет остановлена

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед первым измерением инструмента нужно ввести приблизительный радиус, примерную длину, количество режущих кромок и направление вращения соответствующего инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.
- Циклы **33** и **483** не поддерживают токарные и правочные инструменты, а также контактные щупы.

Измерение шлифовальных инструментов

- Цикл учитывает базовые и корректирующие данные из **TOOLGRIND.GRD** и данные об износе и коррекции (**LBREAK** , **RBREAK**, **LTOL** и **RTOL**) из **TOOL.T**.

Q340: **0** и **1**

- В зависимости от того, установлена начальная правка (**INIT_D**) или нет, изменяются данные коррекции или базовые данные. Цикл автоматически вносит значения в правильное место в **TOOLGRIND.GRD**.

Обратите внимание на процесс наладки шлифовального инструмента, смотри "Данные инструмента для шлифовальных инструментов (опция #156)", Стр. 283.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **probingCapability**(№ 122723) производитель станка определяет режим работы циклов. С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок.
- Инструменты цилиндрической формы с алмазной поверхностью измеряются при неподвижном шпинделе. Для этого необходимо установить количество режущих кромок **CUT** в таблице инструмента на 0 и адаптировать параметр станка **CfgTT**. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q340 Режим измерения инстр-та (0-2)? Задайте, должны ли и как измеренные данные вноситься в таблицу инструментов. **0:** Измеренные длина и радиус инструмента заносится в таблицу инструмента TOOL.T в столбец L и R, а также коррекция инструмента DL и DR устанавливаются равными 0. Если в TOOL.T уже есть какое-либо значение, оно будет перезаписано. **1:** Измеренная длина и радиус инструмента сравнивается с длиной L и радиусом R инструмента из TOOL.T. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его в качестве дельта-значения DL и DR в TOOL.T. Дополнительно отклонение доступно также и в параметрах **Q115** и **Q116**. Если дельта-значение превышает разрешенный для длины или радиуса инструмента допуск износа или поломки или радиус, то система ЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T). **2:** Измеренная длина и радиус инструмента сравниваются с длиной L и радиусом R инструмента из TOOL.T. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его значение в Q-параметры **Q115** и **Q116**. Никаких изменений L, R или DL, DR в таблице инструмента не производится. Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q260 b.wysota? Введите положение по оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки заготовки. Если указанная безопасная высота настолько мала, что вершина инструмента находилась бы ниже верхней кромки диска, система ЧПУ автоматически позиционирует инструмент над диском (безопасная зона из **safetyDistStylus**). Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
	Q341 Измерение реж.кромок? 0=нет/1=да Задайте, необходимо ли выполнять измерение отдельных режущих кромок (можно измерять максимум 20). Ввод: **0**, **1**

Пример в новом формате

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 UZMERENIE INSTR. ~
    Q340=+1              ;PROWERKA ~
    Q260=+100            ;BEZOPASNAYA VYSOTA ~
    Q341=+1              ;IZMER. RESHU.KROMOK
```

Цикл **33** содержит дополнительный параметр:

Вспомогательная графика	Параметр
	Номер параметра для результата? Номер параметра, в котором система ЧПУ сохраняет состояние измерения: **0.0**: инструмент в пределах допуска **1.0**: инструмент изношен (**LTOL** и/или **RTOL** превышены) **2.0**: инструмент сломан (**LBREAK** и/или **RBREAK** превышено). Если результат измерения не нуждается в дальнейшей обработке программой, подтвердите вопрос в диалоговом окне с помощью клавиши **NO ENT** Ввод: **0...1999**

Первое измерение с вращающимся инструментом; старый формат

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 UZMERENIE INSTR.
13 TCH PROBE 33.1 PROWIERIT:0
14 TCH PROBE 33.2 WYSOTA:+120
15 TCH PROBE 33.3 IZMERENJE RESH.KROMOK0
```

Проверка с измерением отдельных режущих кромок, сохранение статуса в Q5; старый формат

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 UZMERENIE INSTR.
13 TCH PROBE 33.1 PROWIERIT:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 WYSOTA:+120
15 TCH PROBE 33.3 IZMERENJE RESH.KROMOK1
```

29.8.6 Цикл 484 CALIBRATE IR TT

Применение

С помощью цикла **484** вы можете откалибровать контактный щуп для измерения инструмента, например, беспроводной инфракрасный контактный щуп TT 460. Вы можете запустить цикл с или без ручного вмешательства.

- **С ручным вмешательством:** Если вы задали **Q536** равным 0, то система ЧПУ останавливается перед процессом калибровки. Затем вы должны вручную расположить инструмент над центром контактного щупа инструмента.
- **Без ручного вмешательства:** Если вы задали **Q536** равным 1, то система ЧПУ автоматически выполнит цикл. При необходимости, вам нужно запрограммировать предварительное позиционирование. Это зависит от значения параметра **Q523 POSITION TT**.

Ход цикла

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка определяет режим работы цикла.

Для калибровки контактного щупа запрограммируйте цикл контактного щупа **484**. В параметре ввод **Q536** вы можете настроить, выполняется цикл с или без ручного вмешательства.

Контактный щуп

Контактный щуп может оснащаться круглым или кубическим контактным элементом.

Кубический контактный элемент:

В случае кубического контактного элемента производитель станка может использовать дополнительные параметры станка. **detectStylusRot** (№ 114315) и **tippingTolerance** (№ 114319), чтобы определить угол поворота и наклона. Определение углов поворота позволяет компенсировать их при измерении инструментов. Если угол наклона превышен, система ЧПУ выдаст предупреждение. Измеренные значения можно посмотреть в индикации состояния **TT**.

Дополнительная информация: "Вкладка TT", Стр. 172

При фиксации контактного щупа инструмента убедитесь, что грани кубического контактного элемента выровнены как можно более параллельно осям. Угол поворота должен быть менее 1°, а угол наклона - менее 0,3°.

Калибровочный инструмент:

В качестве калибровочного инструмента следует использовать точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт. Ввести точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицу инструмента TOOL.T. По завершении калибровки система ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующих замерах инструмента. Калибровочный инструмент должен иметь диаметр больше 15 мм и выступать из зажимного патрона на примерно 50 мм.

Q536=0: с ручным вмешательством перед процессом калибровки

Выполните действия в указанной последовательности:

- ▶ Вызовите калибровочный инструмент
- ▶ Запустите цикл калибровки
- > Система ЧПУ прервёт цикл калибровки и откроет диалог.
- ▶ Вручную переместите калибровочный инструмент над центром контактного щупа инструмента.

Следите за тем, чтобы калибровочный инструмент находился над измерительной плоскостью контактного элемента.

- ▶ Продолжите цикл с помощью **NC start**
- > Если вы запрограммировали **Q523** равным **2**, то система ЧПУ записывает откалиброванное положение в машинный параметр **centerPos** (№ 114200)

Q536=1: без ручного вмешательства перед процессом калибровки

Выполните действия в указанной последовательности:

- Установка калибровочного инструмента
- Перед запуском цикла переместите калибровочный инструмент над центром контактного щупа инструмента.

> - Следите за тем, чтобы калибровочный инструмент находился над измерительной плоскостью контактного элемента.
> - В процессе калибровки без ручного вмешательства вам не нужно позиционировать инструмент над центром настольного измерительного щупа. Цикл считывает положение из машинных параметров и автоматически перемещается в это положение.

- Запустите цикл калибровки
- > Цикл калибровки выполняется без остановки.
- > Если вы запрограммировали **Q523** равным **2**, то система ЧПУ перезаписывает откалиброванное положение в машинном параметре **centerPos** (№ 114200).

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения при **Q536**=1 перед вызовом цикла необходимо выполнить предварительное позиционирование инструмента! Во время операции калибровки система ЧПУ также определяет смещение калибровочного инструмента относительно центра. Для этого система ЧПУ поворачивает шпиндель на 180° после выполнения половины цикла калибровки.

- Задать, будет ли перед началом цикла выполнена остановка, или цикл следует выполнять автоматически без остановок.

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Калибровочный инструмент должен иметь диаметр больше 15 мм и выступать из зажимного патрона на примерно 50 мм. При использовании цилиндрического штифта с данными размерами возникает незначительный изгиб в 0,1 мкм на 1 Н усилия касания. При использовании калибровочного инструмента, диаметр которого слишком мал, и который выступает из зажимного патрона слишком далеко, могут возникнуть более значительные погрешности.
- Перед проведением калибровки следует ввести точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.
- При изменении положения ТТ на столе нужно провести новую калибровку.

Указания в связи с машинными параметрами

- С помощью машинного параметра **probingCapability**(№ 122723) производитель станка определяет режим работы циклов. С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q536 Стоп перед выполнением (0=стоп)? Задайте, будет ли перед процессом калибровки выполнена остановка, или цикл следует выполнять автоматически без останова: **0**: останов перед процессом калибровки. Система ПУ предлагает вам позиционировать инструмент вручную над контактным щупом инструмента. Когда вы достигнете приблизительной позиции над щупом, обработку можно продолжить при помощи **NC-старт** или прервать при помощи экранной кнопки **ПРЕРВАНИЕ** **1**: без останова перед процессом калибровки. Система ЧПУ запускает процесс калибровки в зависимости от **Q523**. Если применимо, вы должны позиционировать инструмент над контактным щупом перед вызовом цикла **484**. Ввод: **0**, **1**
	Q523 Позиция конт. щупа (0-2)? Позиция контактного щупа для инструмента: **0**: текущее положение калибровочного инструмента. Контактный щуп инструмента находится под текущим положением инструмента. Если **Q536=0**, то расположите калибровочный инструмент вручную над центром контактного щупа инструмента во время цикла. Если **Q536=1**, то вы должны расположить инструмент над центром контактного щупа инструмента до начала цикла. **1**: позиция контактного щупа для инструмента из конфигурации. Система ЧПУ считывает положение из машинных параметров **centerPos** (№ 114201). Вам не нужно предварительно позиционировать инструмент. Калибровочный инструмент перемещается в положение автоматически. **2**: текущее положение калибровочного инструмента. Смотри **Q523=0**. **0**. Дополнительно после калибровки система ЧПУ записывает измеренное положение в машинный параметр **centerPos** (№ 114201). Ввод: **0**, **1**, **2**

Пример

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 CALIBRATE IR TT ~
    Q536=+0                 ;STOP PERED VYPOLNEN. ~
    Q523=+0                 ;POZICIYA TT
```

29.8.7 Цикл 485 IZMERIT TOKARNYJ INSTR. (опция #50)

Применение

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмой-производителем.

Для измерения токарных инструментов с помощью контактного щупа для инструментов HEIDENHAIN доступен цикл **485 IZMERIT TOKARNYJ INSTR.**. Система ЧПУ выполняет измерение инструмента по жестко запрограммированному алгоритму.

Отработка цикла

1 Система ЧПУ позиционирует токарный инструмента на безопасной высоте
2 Токарный инструмент выравнивается на основании **TO** и **ORI**
3 Система ЧПУ позиционирует инструмент в положение измерения по главной оси, движение перемещения интерполируется по главной и вспомогательной осям.
4 Затем токарный инструмент перемещается в положение измерения по оси инструмента.
5 Инструмент измеряется. В зависимости от **Q340** размеры инструмента изменяются или инструмент блокируется
6 Результат измерения передаётся в параметр результата **Q199**
7 После измерения система ЧПУ позиционирует инструмент по оси инструмента на безопасную высоту.

Параметр результата Q199:

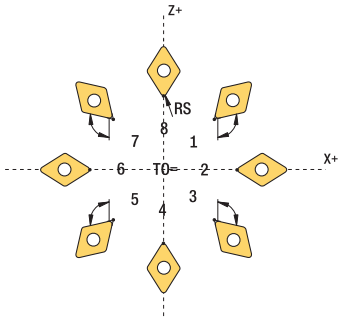
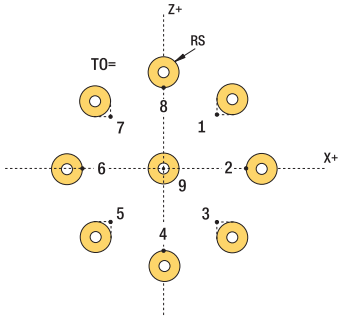
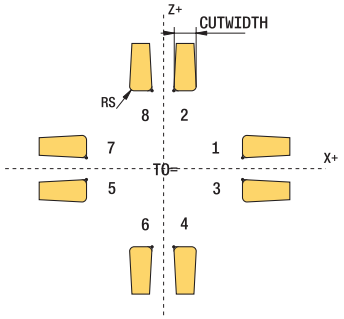
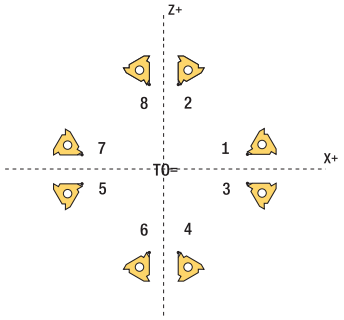
Результат	Значение
0	Размеры инструмента в пределах допуска **LTOL** / **RTOL** Инструмент не блокируется
1	Размеры инструмента вне допуска **LTOL** / **RTOL** Инструмент блокируется
2	Размеры инструмента вне допуска **LBREAK** / **RBREAK** Инструмент блокируется

Цикл использует следующие входные данные из toolturn.trn:

Сокращение	Данные	Диалог
ZL	Длина инструмента 1 (в направлении оси **Z**)	**Длина инструмента 1?**
XL	Длина инструмента 2 (в направлении оси **X**)	**Длина инструмента 2?**
DZL	Дельта-значение длины инструмента 1 (в направлении **Z**), прибавляется к **ZL**	**Допуск на длину инструмента 1?**
DXL	Дельта-значение длины инструмента 2 (в направлении **X**), прибавляется к **XL**	**Допуск на длину инструмента 2?**
RS	Радиус режущей кромки: если программируются контуры с компенсацией радиуса **RL** или **RR**, то система ЧПУ учитывает радиус режущей кромки в циклах точения и выполняет компенсацию радиуса	**Диаметр зубца?**
TO	Ориентация инструмента: система ЧПУ определяет из ориентации инструмента положение режущей кромки инструмента и, в зависимости от типа инструмента, дальнейшую информацию, такую как, направление установочного угла, положение точки привязки и т.д. Эта информация необходима для расчета компенсации радиуса резцов и фрезерной компенсации, угла врезания и т.д.	**Ориентация инструмента?**
ORI	Угол ориентации шпинделя: угол резца относительно главной оси	**Угол ориентации шпинделя?**
TYPE	Типы токарных инструментов: для черновой обработки **ROUGH**, для чистовой обработки **FINISH**, для нарезания резьбы **THREAD**, прорезной инструмент **RECESS**, грибообразный **BUTTON,BUTTON**, прорезной-проходной инструмент **RECTURN**	**Тип токарного инструмента**

Стр. 1909

Поддерживаемая ориентация инструмента (TO) для следующих типов токарных инструментов (TYPE)

TYPE	Поддерживаемая TO ограничения	Не поддерживаемая TO	
ROUGH, FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2, только **XL** ■ 3, только **XL** ■ 5, только **XL** ■ 6, только **XL** ■ 8, только **ZL**	■ 4 ■ 9	
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2, только **XL** ■ 3, только **XL** ■ 5, только **XL** ■ 6, только **XL** ■ 8, только **ZL**	■ 4 ■ 9	
RECESS, RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, только **XL** ■ 5, только **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, только **XL** ■ 5, только **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы установили **stopOnCheck** (№ 122717) на **FALSE**, то система ЧПУ не оценивает параметр результата **Q199**. Управляющая программа не будет остановлена при превышении допуска на поломку. Существует риск столкновения!

- Убедитесь, что **stopOnCheck** (№ 122717) установлен в **TRUE**
- При необходимости, убедитесь, что при превышении допуска на поломку, управляющая программа самостоятельно будет остановлена

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если данные инструмента **ZL** / **DZL** и **XL** / **DXL** отличаются на +/- 2 мм от реальных данных инструмента, существует опасность столкновения.

- Введите приблизительные данные инструмента с точностью более + - 2 мм
- Отрабатывайте цикл с осторожностью

- Этот цикл можно отработать исключительно в режиме работы **FUNCTION MODE MILL**.
- Перед вызовом цикла вы должны выполнить **TOOL CALL** с осью инструмента **Z**.
- Если вы задали **YL** и **DYL** со значениями за пределами +/- 5 мм, то инструмент не достигнет контактного щупа инструмента.
- Цикл не поддерживает **SPB-INSERT** (Угол отгиба). В **SPB-INSERT** вы должны внести значение 0, иначе система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Указания в связи с машинными параметрами

- Цикл зависит от опционального машинного параметра. **CfgTTRectStylus** (№ 114300). Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Параметры цикла

Вспомогательная графика	Параметр
	Q340 Режим измерения инстр-та (0-2)? Использование измеренных значений: **0:** измеренные значения вносятся в **ZL** и **XL**. Если значения уже сохранены в таблице инструментов, они будут перезаписаны. **DZL** и **DXL** сбрасываются на **0**. TL не меняется **1:** измеренные значения **ZL** и **XL** сравниваются со значениями из таблицы инструментов. Эти значения не меняются. Система ЧПУ рассчитывает отклонение от **ZL** и **XL** и вносит его в **DZL** и **DXL**. Если дельта-значения превышают допустимый допуск на износ или поломку, то система ЧПУ блокирует инструмент (**TL** = заблокировано). Дополнительно, отклонение доступно также и в параметрах **Q115** и **Q116**. **2:** измеренные значения **ZL** и **XL**, а также **DZL** и **DXL** сравниваются со значениями из таблицы инструментов, но не изменяются. Если значения превышают допустимый допуск на износ или поломку, то система ЧПУ блокирует инструмент (**TL** = заблокировано) Ввод: **0**, **1**, **2**
	Q260 b.wysota? Введите положение по оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки заготовки. Если указанная безопасная высота настолько мала, что вершина инструмента находилась бы ниже верхней кромки диска, система ЧПУ автоматически позиционирует инструмент над диском (безопасная зона из **safetyDistStylus**). Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Пример

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 IZMERIT TOKARNYJ INSTR. ~
    Q340=+1                 ;PROWERKA ~
    Q260=+100               ;BEZOPASNAYA VYSOTA
```

30

Приложение MDI

Применение

В приложении **MDI** вы можете отрабатывать отдельные кадры программы, без контекста управляющей программы, например, **PLANE RESET**. Если вы нажмете клавишу **NC-старт**, то система ЧПУ отработает отдельный кадр программы.

Вы также можете постепенно создать управляющую программу. Система ЧПУ запоминает модально действующую программную информацию.

Смежные темы

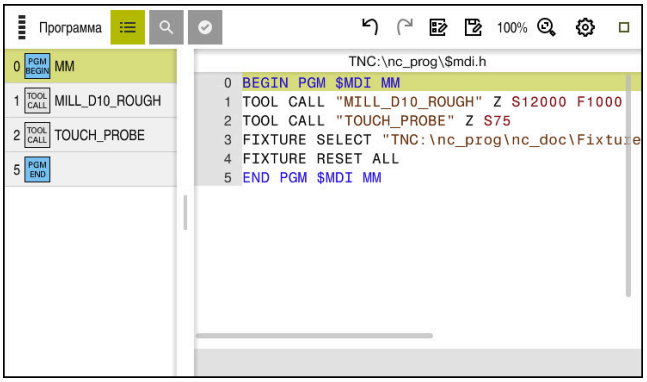
- Создание управляющей программы

  Дополнительная информация: "Основы программирования", Стр. 203
- Отработка управляющей программы

  Дополнительная информация: "Отработка программы", Стр. 1933

Описание функций

Если вы программируете в метрических единицах измерения, то система ЧПУ использует по умолчанию управляющую программу **$mdi.h**. Если вы программируете в дюймовых единицах измерения, то система ЧПУ использует управляющую программу **$mdi_inch.h**.



Рабочее пространство **Программа** в приложении **MDI**

Приложение **MDI** предлагает следующие рабочие пространства:

- **GPS** (опция #44)

  Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243
- **Помощь**
- **Позиции**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- **Программа**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208
- **Моделирование**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- **Сост.**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Сост.", Стр. 159
- **Клавиатура**

  Дополнительная информация: "Экранная клавиатура панели управления", Стр. 1508

Экранные клавиши

Приложение **MDI** содержит следующие экранные клавиши на панели функций:

Экранная клавиша	Значение
Редактор Klartext	Когда переключатель активен, вы редактируете в диалоге. Когда переключатель выключен, вы редактируйте в текстовом редакторе. **Дополнительная информация:** "Редактирование управляющей программы", Стр. 217
Вставить NC-функцию	Система ЧПУ откроет окно **Вставить NC-функцию**. **Дополнительная информация:** "Вставить функцию ЧПУ", Стр. 218
Q-инфо	Система ЧПУ открывает окно **Список Q-параметров**, в котором вы можете посмотреть и отредактировать текущие значения и описания переменных. **Дополнительная информация:** "Окно Список Q-параметров", Стр. 1394
GOTO номер кадра	Маркировать кадрпрограммы для отработки, без учета предшествующих кадров программы **Дополнительная информация:** "Функция GOTO", Стр. 1511
/ Пропуск кадра выкл/вкл	Маркировать кадры программы символом **/**. Отмеченные с помощью символа **/** кадры программы не обрабатываются при отработке программы, если активен переключатель **Пропуск кадра**. **Дополнительная информация:** "Скрытие кадров программы", Стр. 1514
Пропуск кадра	Когда переключатель активен, система ЧПУ не отрабатывает помеченные **/** кадры программы. **Дополнительная информация:** "Скрытие кадров программы", Стр. 1514
; Комментарий выкл/вкл	Добавить или удалить перед текущим кадром программы **;**. Если кадр программы начинается с **;**, то он является комментарием. **Дополнительная информация:** "Добавление комментария", Стр. 1512
FMAX	Вы активируете ограничение скорости подачи и определяете его значение. **Дополнительная информация:** "Ограничение подачи F MAX", Стр. 1937
Редактирование	Система ЧПУ откроет контекстное меню. **Дополнительная информация:** "Контекстное меню", Стр. 1523
Внутренний останов	Когда управляющая программа прерывается из-за ошибки или останова, то система ЧПУ активирует эту экранную клавишу. С помощью этой экранной клавиши вы отменяете выполнение программы. **Дополнительная информация:** "Отмена, останов или прерывание выполнения программы", Стр. 1938
Сброс программы	Если вы выбрали **Внутренний останов**, то система ЧПУ активирует эту экранную клавишу. Система ЧПУ помещает курсор в начало программы и сбрасывает модальную информацию о программе и время выполнения программы.

Модально действующая программная информация

В приложении **MDI** вы отрабатываете кадры программы всегда в режиме **Покадрово**. Когда система ЧПУ отработала один кадр программы, то выполнение программы считается прерванным.

Дополнительная информация: "Отмена, останов или прерывание выполнения программы", Стр. 1938

Система ЧПУ помечает номера всех кадров программы,который вы обработали один за другим, зеленым.

В этом состоянии система ЧПУ сохраняет следующие данные:

- последний вызванный инструмент
- активные преобразования координат (например, смещение нуля отсчета, вращение, зеркальное отражение)
- координаты последнего определенного центра окружности

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Однако во время определенных ручных действий система ЧПУ в некоторых случаях теряет действующие модальные программные данные, т. н. привязку к контексту. После утраты привязки к контексту могут возникать неожиданные и нежелательные перемещения. Во время последующей обработки существует опасность столкновения!

- Не выполняйте следующие действия:
  - Перемещение курсора на другой кадр
  - Переход через **GOTO** на другой кадр
  - Редактирование кадра программы
  - Изменение значений переменных с помощью Окно **Список Q-параметров**
  - Смена режима работы
- Восстановите привязку к контексту путем повторения необходимых кадров программы

- В приложении **MDI** вы можете создавать управляющую программу шаг за шагом. Затем вы можете с помощью функции **Сохранить под** сохранить текущий контент под другим именем файла.
- Следующие функции не доступны в режиме работы **MDI**:
  - Вызов управляющей программы с помощью **PGM CALL**, **SEL PGM** и **CALL SELECTED PGM**
  - Тестирование программы в рабочем пространстве **Моделирование**
  - Функции **Ручное перемещение** и **Подвод к позиции** в прерванной отработки программы
  - Функция **Поиск кадра**

31

Обработка палет и списки заданий

31.1 Основы

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Управление палетами - это функция, зависящая от станка. Ниже описывается стандартный набор функций.

Главным образом таблицу палет (**.p**) можно найти в обрабатывающих центрах с устройством смены палет. При этом таблицы палет вызывают различные палеты (PAL), опциональные зажимы (FIX) и соответствующие управляющие программы (PGM). Таблицы палет активируют все заданные точки привязки и таблицы нулевых точек.

Без устройства смены палет вы также можете использовать таблицу палет, чтобы последовательно отрабатывать NC-программы с различными точками привязки лишь однократным нажатием **NC-старт**. Это использование также называется списком заданий.

Вы можете обрабатывать как таблицы палет, так и списки заказов, ориентируясь на инструменты. Система ЧПУ сокращает количество смен инструмента и, следовательно, время обработки.

Дополнительная информация: "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928

31.1.1 Счетчик палет

Вы можете задать в системе ЧПУ счётчик палет. Это позволит вам, например, в случае обработки палет с автоматической сменой заготовок вариативно задавать количество произведенных деталей.

Для этого вы определяете целевое значение в столбце **TARGET** таблицы палет. Система ЧПУ повторяет управляющие программы для этой палеты, пока не будет достигнуто целевое значение.

По умолчанию каждое отработанная управляющая программа увеличивает фактическое значение на 1. Если, например, управляющая программа производит несколько деталей, то определите значение в столбце **COUNT** таблицы палет.

Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031

Система ЧПУ показывает заданное значение и текущее фактическое значение в рабочей области **Список заданий**.

Дополнительная информация: "Информация к таблице палет", Стр. 1919

31.2 Рабочее пространство Список заданий

31.2.1 Основы

Применение

В рабочем пространстве **Список заданий** вы можете редактировать и отрабатывать таблицы палет.

Смежные темы

- Содержимое таблицы палет

  Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031
- Рабочее пространство **Форма** для палет

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц палет ", Стр. 1926
- Ориентированная на инструмент обработка

  Дополнительная информация: "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928

Описание функций

Система ЧПУ отображает в рабочей области **Список заданий** отдельные строки таблицы палет и состояние.

Дополнительная информация: "Информация к таблице палет", Стр. 1919

Если вы активируйте переключатель **Редактировать**, то вы сможете добавить новую строку таблицы с помощью экранной клавиши **Вставить строку** в панель действий.

Дополнительная информация: "Окно Вставить строку", Стр. 1921

Если вы открыли таблицу палет в режимах работы **Программирование** и **Отраб. программы**, то система ЧПУ показывает рабочее пространство **Список заданий** автоматически. Вы не можете закрыть это рабочее пространство.

Информация к таблице палет

Когда вы открываете таблицу палет, система ЧПУ показывает следующую информацию в рабочем пространстве **Список заданий**:

Столбец	Значение
Отсутствует имя столбца	Состояние палеты, закрепления или управляющей программы В режиме работы **Отраб. программы** курсор выполнения **Дополнительная информация:** "Состояние палеты, закрепления или управляющей программы", Стр. 1920
Программа	Информация о счетчике палет: ■ Для строк с типом **PAL**: ткущее фактическое значение (**COUNT**) и заданное заданное значение (**TARGET**) счетчика палет ■ Для строк с типом **PGM**: значение, на сколько фактическое значение увеличивается после отработки управляющей программы **Дополнительная информация:** "Счетчик палет", Стр. 1918 Метод обработки ■ Обработка с ориентацией на деталь ■ Обработка с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Метод обработки", Стр. 1920
Состояние	Статус обработки **Дополнительная информация:** "Статус обработки", Стр. 1920

Состояние палеты, закрепления или управляющей программы

Система ЧПУ отображает состояния следующими символами:

Пиктограмма	Значение
	**Палета**, **Зажим (установ)** или **Программа** заблокированы
	**Палета** и **Зажим (установ)** не разрешены для отработки.
	Эта строка отрабатывается в режиме **Отработка отд.блоков программы** или **Режим автоматического управления** и не может быть отредактирована
	В этой строке осуществляется программное прерывание

Метод обработки

Система ЧПУ отображает методы обработки следующими символами:

Пиктограмма	Значение
Пиктограмма отсутствует	Ориентированная на заготовку обработка
	Ориентированная на инструмент обработка ■ Начало ■ конце кадра

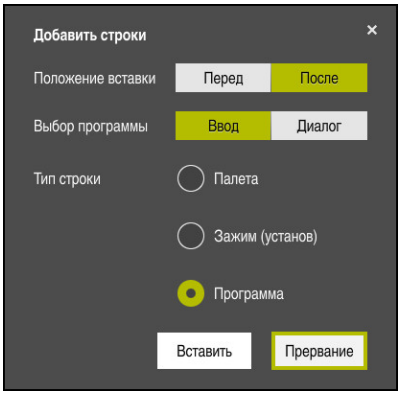
Статус обработки

Система ЧПУ обновляет статус обработки во время выполнения программы.

Система ЧПУ отображает состояние обработки следующими символами:

Пиктограмма	Значение
	Заготовка, требуется отработка
	Обработано не полностью, требуется дополнительная обработка
	Обработано полностью, дополнительная обработка больше не требуется
	Пропустить обработку

Окно Вставить строку



Окно **Вставить строку** с выбором **Программа**

Окно **Вставить строку** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Положение вставки	■ **Перед**: вставить новую строку перед текущей позицией курсора ■ **После**: вставить новую строку после текущей позиции курсора
Выбор программы	■ **Ввод**: ввести путь к управляющей программе ■ **Диалог**: выбрать управляющую программу с помощью окна выбора
Тип строки	Соответствует столбцу **TYPE** таблицы палет Добавить **Программа**, **Зажим (установ)** или **Программа**

Вы также можете редактировать содержимое и настройки строки таблицы в рабочем пространстве **Форма**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц палет ", Стр. 1926

Режим работы Отраб. программы

В дополнение к рабочему пространству **Список заданий** вы также можете открыт рабочее пространство **Программа**. Если выбрана строка таблицы с управляющей программой, то система ЧПУ показывает содержимое в рабочем пространстве **Программа**.

Система ЧПУ использует курсор выполнения, чтобы показать, какая строка таблицы помечена для отработки или отрабатывается в данный момент.

С помощью экранной клавиши **GOTO курсор** вы перемещаете курсор выполнения на текущую выбранную строку таблицы палет.

Дополнительная информация: "Выполнение поиска кадра на произвольный кадр программы", Стр. 1922

Выполнение поиска кадра на произвольный кадр программы

Для поиска кадра программы выполните следующее:

- Откройте таблицу палет в режиме работы **Отраб. программы**
- Откройте рабочее пространство **Программа**
- Выберите желаемую строку таблицы с управляющей программой

GOTO курсор

- Выберите **GOTO курсор**
- > Система ЧПУ пометит строку таблицы курсором выполнения.
- > Система ЧПУ отобразит содержимое управляющей программы в рабочем пространстве **Программа**.
- Выберите необходимый кадр программы

Поиск кадра

- Выберите **Поиск кадра**
- > Система ЧПУ откроет окно **Поиск кадра** со номером выбранного кадра программы.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ запустит процесс поиск кадра.

Рекомендации

- Если вы открыли таблицу палет в режиме **Отраб. программы**, вы не можете больше редактировать эту таблицу палет в режиме работы **Программирование**.
- С помощью машинного параметра **stopAt** (№ 202101) производитель станка определяет, когда система ЧПУ останавливает выполнение программы при отработке таблицы палет.
- С помощью машинного параметра **editTableWhileRun** (№ 202102) производитель станка определяет, можете ли вы редактировать таблицу палет во время выполнения программы.
- С помощью опционального машинного параметра **resumePallet** (№ 200603) производитель станка определяет, продолжает ли система ЧПУ выполнение программы после сообщения об ошибке.

31.2.2 Batch Process Manager (опция #154)

Применение

Функция **Batch Process Manager** позволяет планировать производственные задания на одном станке.

При использовании Batch Process Manager система ЧПУ отображает в рабочем пространстве **Список заданий** следующую дополнительную информацию:

- Моменты времени для осуществления ручных операций на станке
- Время выполнения NC-программ
- Доступность инструментов
- Отсутствие ошибок в NC-программе

Смежные темы

- Рабочее пространство **Список заданий**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
- Редактирование таблицы палет в рабочем пространстве **Форма**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц палет ", Стр. 1926
- Содержимое таблицы палет

  Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031

Условия

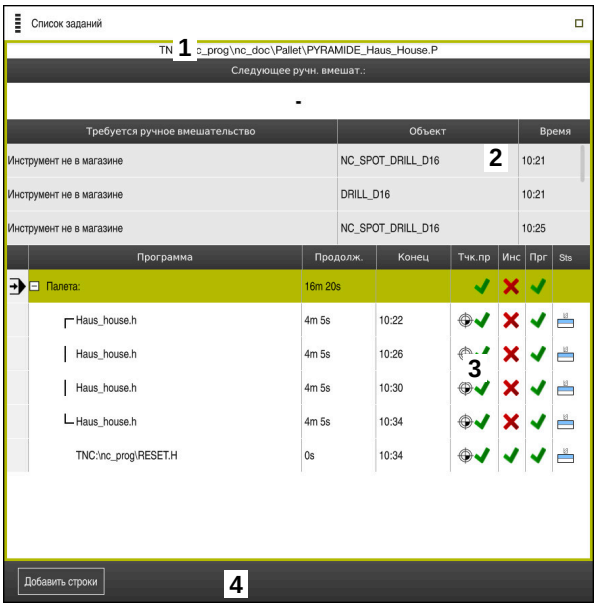
- Опция ПО #22 Управление палетами
- Опция ПО #154 Batch Process Manager

  Batch Process Manager является расширением управления палетами. С помощью Batch Process Manager вы получаете полный набор функций рабочей области **Список заданий**.
- Активна проверка использования инструмента

  Для получения всей информации необходимо активировать и включить функцию проверки применения инструмента!

  Дополнительная информация: "Настройки канала", Стр. 2087

Описание функций



Рабочее пространство **Список заданий** с **Batch Process Manager** (опция #154)

При использовании Batch Process Manager система ЧПУ отображает в рабочем пространстве **Список заданий** следующие области:

1 Панель информации о файле

В панели информации о файле система ЧПУ показывает полный путь к таблице палет.

2 Информация о необходимых ручных вмешательствах

- Время до следующего ручного вмешательства
- Вид вмешательства
- Затронутый объект
- Время ручного вмешательства

3 Информация и состояние таблицы палет

Дополнительная информация: "Информация к таблице палет", Стр. 1925

4 Панель действий

Если активирован переключатель **Редактировать**, то вы можете добавлять новые строки.

Если переключатель **Редактировать** неактивен, то вы можете в режиме работы **Отраб. программы** проверить все управляющие программы таблицы палет с динамическим контролем столкновений DCM (опция #40).

Информация к таблице палет

Когда вы открываете таблицу палет, система ЧПУ показывает следующую информацию в рабочей области **Список заданий**:

Столбец	Значение
Отсутствует имя столбца	Состояние палеты, закрепления или управляющей программы В режиме работы **Отраб. программы** курсор выполнения **Дополнительная информация:** "Состояние палеты, закрепления или управляющей программы", Стр. 1920
Программа	Имя палеты, закрепления или управляющей программы Информация о счетчике палет: ■ Для строк с типом **PAL**: ткущее фактическое значение (**COUNT**) и заданное заданное значение (**TARGET**) счетчика палет ■ Для строк с типом **PGM**: значение, на сколько фактическое значение увеличивается после отработки управляющей программы **Дополнительная информация:** "Счетчик палет", Стр. 1918 Метод обработки ■ Обработка с ориентацией на деталь ■ Обработка с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Метод обработки", Стр. 1920
Продолж.	Продолжительность управляющей программы Только в режиме работы **Программирование**
Конец	Время, когда управляющая программа будет полностью обработана В режиме работы **Программирование** Продолжительность
Тчк.пр	Состояние точки привязки детали: ■ Точка привязки заготовки определена ■ Контроль ввода **Дополнительная информация:** "Состояние точки привязки детали, инструментов и управляющей программы", Стр. 1926
Инс	Состояние примененного инструмента: ■ Проверка завершена ■ Проверка еще не закончена ■ Проверка не удалась Только в режиме работы **Отраб. программы** содержимое доступно **Дополнительная информация:** "Состояние точки привязки детали, инструментов и управляющей программы", Стр. 1926
Pgm	Состояние управляющей программы: ■ Проверка завершена ■ Проверка еще не закончена ■ Проверка не удалась

Столбец	Значение
	Дополнительная информация: "Состояние точки привязки детали, инструментов и управляющей программы", Стр. 1926
Sts	Статус обработки **Дополнительная информация:** "Статус обработки", Стр. 1920

Состояние точки привязки детали, инструментов и управляющей программы

Система ЧПУ отображает состояние следующих символами:

Пиктограмма	Значение
	Проверка завершена
	Проверка завершена Моделирование программы с активным **Динамический контроль столкновений DCM** (опция #40)
	Проверка не удалась, например, срок службы инструмента не достаточен, риск столкновения
	Проверка еще не закончена
	Структура программы неправильная (например, палета не содержит подчиненные программы)
	Точка привязки заготовки определена
	Контроль ввода Можно присвоить точку привязки детали, палете или всем подчиненным управляющим программам.

Указание

Изменение списка заданий сбрасывает состояние Проверка на столкновения завершена .

31.3 Рабочее пространство Форма для таблиц палет

Применение

В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ отображает содержимое таблицы палет для выбранной строки.

Смежные темы

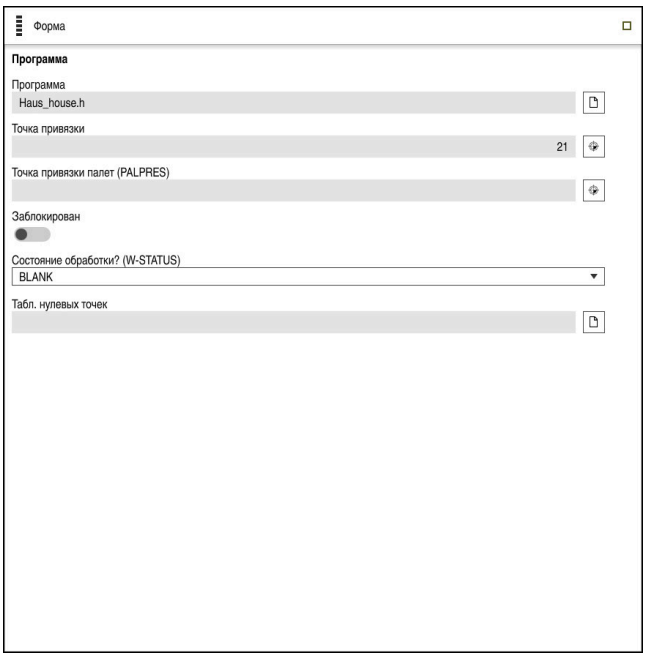
- Рабочее пространство **Список заданий**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
- Содержимое таблицы палет

  Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031
- Ориентированная на инструмент обработка

  Дополнительная информация: "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928

Описание функций



Рабочее пространство **Форма** с содержимым таблицы палитры

Таблица палет может состоять из следующих типов строк:

- **Палета**
- **Зажим (установ)**
- **Программа**

В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ отображает содержимое таблицы палет. Система ЧПУ показывает соответствующее содержимое для соответствующего типа выбранной строки.

Вы можете редактировать настройки в рабочем пространстве **Форма** или в режиме работы **Таблицы**. Система ЧПУ синхронизирует содержимое.

По умолчанию параметры для ввода в форме имеют имена, как столбцы таблицы.

Переключатели в форме соответствуют следующим столбцам таблицы:

- Переключатель **Заблокирован** соответствует столбцу **LOCK**
- Переключатель **Обраб. разрешена** соответствует столбцу **LOCATION**

Если система ЧПУ показывает символ рядом областью ввода, вы можете выбрать содержимое с помощью окна выбора.

Рабочее пространство **Форма** выбирается опционально при таблицах палет в **Программирование** и **Отраб. программы**.

31.4 Инструментально-ориентированная обработка

Применение

Посредством ориентированной на инструмент обработки на станке без устройства смены палет можно обрабатывать несколько деталей, экономя тем самым время на смену детали. Таким образом, вы можете использовать управление палетами также на станках без устройства смены палет.

Смежные темы

- Содержимое таблицы палет
  Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031
- Повторный вход в программу с таблицей палет с помощью поиска кадра
  Дополнительная информация: "Поиск кадра в таблице палет", Стр. 1948

Условия

- Опция ПО #22 Управление палетами
- Макрос смены инструмента для обработки ориентированной на инструмент
- Столбец **METHOD** со значениями **TO** или **TCO**
- Управляющие программы с одинаковыми инструментами
  Используемые инструменты должны быть хотя бы частично одинаковыми.
- Столбец **W-STATUS** со значениями **BLANK** или **INCOMPLETE**
- Управляющие программы без следующих функций:
  - **FUNCTION TCPM** или **M128** (опция #9)
    Дополнительная информация: "Компенсация наклона инструмента с помощью FUNCTION TCPM (опция #9)", Стр. 1120
  - **M144** (опция #9)
    Дополнительная информация: "Математический учёт смещения инструмента M144 (опция #9)", Стр. 1377
  - **M101**
    Дополнительная информация: "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382
  - **M118**
    Дополнительная информация: "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361
  - Переключение точки привязки палеты
    Дополнительная информация: "Таблица точек привязки палет", Стр. 1931

Описание функций

Следующие столбцы таблицы палет относятся к обработке с ориентацией на инструмент:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** - **SP-W**

  Вы можете указать для осей безопасные позиции. В эти позиции система ЧПУ выполняет перемещение только в том случае, если производитель станка преобразовал их в NC-макрос.

Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031

В рабочем пространстве **Список заданий** вы можете активировать и деактивировать ориентированную на инструмент обработку для каждой управляющей программы с помощью контекстного меню. При этом система ЧПУ обновляет столбец **METHOD**.

Дополнительная информация: "Контекстное меню", Стр. 1523

Выполнение обработки, ориентированной на инструмент

1 Система ЧПУ распознает при чтении записи TO и CTO, что эти строки таблицы палет отвечают за ориентированную на инструмент обработку
2 Система ЧПУ отрабатывает NC-программу с записью TO до TOOL CALL
3 W-STATUS изменяется с BLANK на INCOMPLETE, и система ЧПУ вносит значение в поле CTID
4 Система ЧПУ отрабатывает все остальные NC-программы с записью CTO до TOOL CALL
5 Система ЧПУ выполняет дальнейшие шаги обработки со следующим инструментом, если возникает следующая ситуация:
   - Следующая строка таблицы содержит запись PAL
   - Следующая строка таблицы содержит запись TO или WPO
   - Также имеются строки таблицы, не содержащие записи ENDED или EMPTY
6 При каждой обработке система ЧПУ актуализирует запись в поле CTID
7 Если все строки группы содержат запись ENDED, система ЧПУ обрабатывает следующие строки таблицы палет

Повторный вход в программу с помощью поиска кадра

После прерывания оператор может снова войти в таблицу палет. Система ЧПУ может задать строку и NC-кадр, в котором произошло прерывание.

Система ЧПУ сохраняет информацию о повторном входе в столбец **CTID** таблицы палет.

Поиск кадра в таблице палет осуществляется с ориентацией на деталь.

После повторного входа система ЧПУ вновь может осуществлять ориентированную на инструмент обработку, если в следующих строках заданы ориентированные на инструмент методы обработки TO и CTO.

Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031

Следующие функции требуют особой осторожности, особенно при повторном входе:

- Изменение состояний станка дополнительными функциями (например, M13)
- Запись в конфигурацию (например, WRITE KINEMATICS)
- Переключение области перемещения
- Цикл **32**
- Цикл **800**
- Наклон плоскости обработки

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Не все таблицы палет и NC-программы предназначены для ориентированной на инструмент обработки. В результате ориентированной на инструмент обработки система ЧПУ отрабатывает NC-программы не комплексно, а делит их на вызовы инструмента. Благодаря членению NC-программ несброшенные функции (состояния станка) могут действовать по всей программе. Вследствие этого при обработке существует опасность столкновения!

- Учитывайте указанные ограничения
- Адаптируйте таблицы палет и NC-программы к ориентированной на инструмент обработке
  - Заново запрограммируйте программную информацию после каждого инструмента в каждой NC-программе (например, **M3** или **M4**)
  - Сбросьте специальные и дополнительные функции перед каждым инструментом в каждой NC-программе (например, **Наклон плоскости обработки** или **M138**)
- Осторожно протестируйте таблицу палет вместе с соответствующими NC-программами в режиме **Отработка отд.блоков программы**

- Если вы хотите повторно запустить обработку, измените W-STATUS на BLANK или на пустое значение.

Рекомендации в связи с повторным входом в программу

- Запись в поле CTID сохраняется в течение двух недель. После этого повторный вход не действует.
- Запись в поле CTID запрещается изменять или удалять.
- Данные из поля CTID при обновлении ПО становятся недействительными.
- Система ЧПУ сохраняет номера точек привязки для повторного входа. При изменении этой точки привязки происходит смещение обработки.
- После редактирования NC-программы в рамках ориентированной на инструмент обработки повторный вход становится невозможен.

31.5 Таблица точек привязки палет

Применение

С помощью точек привязки палет можно, например, простым способом компенсировать механически обусловленную разницу между отдельными палетами.

Производитель станка определяет таблицу точек привязки палет.

Смежные темы

- Содержимое таблицы палет
  Дополнительная информация: "Таблица палет", Стр. 2031
- Управление точкой привязки детали
  Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035

Описание функций

Когда точка привязки палеты активна, то точка привязки детали относится к ней.

В столбце **PALPRES** таблицы палет вы можете ввести для палеты связанную точку привязки палеты.

Вы можете также изменить положение системы координат для всей палеты, например путем установки точки привязки палеты по центру зажимной башни.

Когда точки привязки палеты активна, то система ЧПУ не отображает никаких символов. Вы можете проверить активную точку привязки палеты и заданные значения в приложении **Наладка**.

Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559

Указание

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Несмотря на базовое вращение через активную точку привязки палеты, система ЧПУ не отображает в индикации никакого символа. Во время всех последующих перемещений осей существует опасность столкновения!

- Проверьте перемещения на станке
- Используйте точку привязки палеты исключительно вместе с палетами

Если точка привязки палеты изменилась, то необходимо заново установить точку привязки детали.

Дополнительная информация: "Установка точки привязки вручную", Стр. 1039

32

Отработка программы

32.1 Режима работы Отраб. программы

32.1.1 Основы

Применение

С помощью режима работы **Отраб. программы** вы изготавливаете детали, так что, например, управляющая программа обрабатывается либо непрерывно, либо покадрово.

В этом режиме работы также обрабатываются таблицы палет .

Смежные темы

- Отдельные кадры программы отрабатываются в приложении **MDI**

  Дополнительная информация: "Приложение MDI", Стр. 1913
- Создание управляющей программы

  Дополнительная информация: "Основы программирования", Стр. 203
- Таблица палет

  Дополнительная информация: "Обработка палет и списки заданий", Стр. 1917

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность манипулирования данными!

Если вы отрабатываете управляющую программу непосредственно с сетевого диска или USB-устройства, вы не можете контролировать, была ли управляющая программа изменена или переделана. Кроме того, скорость сети может замедлить отработку управляющей программы. Возможны нежелательные движения станка и столкновения.

- Скопируйте управляющую программу и все вызываемые файлы на диск **TNC:**

Описание функций

Следующее содержимое также относится к таблицам палет и спискам заданий.

Когда вы заново выбрали управляющую программу или полностью её отработали, курсор находится в начале программы.

Если вы хотите запустить отработку с другого кадра программы, то вы должны сначала выбрать этот кадр программы с помощью **Поиск кадра**.

Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943

Система ЧПУ стандартно отрабатывает управляющую программу в автоматическом режиме при нажатии клавиши **NC-старт**. В этом режиме работы система ЧПУ выполняет управляющую программу до конца или до ручного или запрограммированного прерывания.

В режиме работы **Покадрово** вы запускаете каждый кадр программы отдельно при помощи клавиши **NC-старт**.

Система ЧПУ показывает состояние обработки с помощью символа **ЧПУ вкл.** в обзоре состояния.

Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

Режима работы **Отраб. программы** предлагает следующие рабочие пространства:

- **GPS** (опция #44)

  Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243
- **Позиции**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- **Программа**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Программа", Стр. 208
- **Моделирование**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Моделирование", Стр. 1535
- **Сост.**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Сост.", Стр. 159
- **Мониторинг процесса**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Мониторинг процесса (опция #168)", Стр. 1266

Если вы открываете таблицу палет, то система ЧПУ показывает рабочее пространство **Список заданий**. Это рабочее пространство вы не можете изменить.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918

Символы и экранные клавиши

Режим работы **Отраб. программы** содержит следующие символы и экранные клавиши:

Символ или экранная клавиша	Значение
	**Открыть файл** С помощью **открыть файл** вы можете открыть файл, например, управляющую программу. Когда вы открываете новый файл, система ЧПУ закрывает текущий выбранный файл.
	Курсор выполнения Курсор выполнения показывает, какой кадр программы в настоящее время обрабатывается или помечен для обработки.
Покадрово	Если переключатель активен, то отработка каждого кадр программы запускается с помощью клавиши **NC-старт**. Когда покадровый режим активен, то символ режима работы на панели управления меняется.
Q-инфо	Система ЧПУ открывает окно **Список Q-параметров**, в котором вы можете посмотреть и отредактировать текущие значения и описания переменных. **Дополнительная информация:** "Окно Список Q-параметров", Стр. 1394
Таблицы коррекции	Система ЧПУ откроет меню выбора со следующими таблицами: ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **Дополнительная информация:** "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951
FMAX	Вы активируете ограничение скорости подачи и определяете его значение. **Дополнительная информация:** "Ограничение подачи F MAX", Стр. 1937
GOTO курсор	Система ЧПУ помечает текущую выбранную строку таблицы для обработки. Активен только тогда, когда открыта таблица палет (опция #22) **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
Пропуск кадра	Когда переключатель активен, система ЧПУ не отрабатывает помеченные **/** кадры программы. **Дополнительная информация:** "Скрытие кадров программы", Стр. 1514
Останов при M1	Когда переключатель активен, то система ЧПУ останавливает отработку при следующем кадре с **M1**. **Дополнительная информация:** "Обзор дополнительных функций", Стр. 1347
GOTO номер кадра	Маркировать кадрпрограммы для отработки, без учета предшествующих кадров программы **Дополнительная информация:** "Функция GOTO", Стр. 1511
Ручное перемещение	Во время прерывания работы программы можно перемещать оси станка вручную.

Символ или экранная клавиша	Значение
	Когда активно **Ручное перемещение**, то символ режима работы на панели управления меняется. **Дополнительная информация:** "Перемещение вручную во время останова", Стр. 1941
Редактировать	Когда переключатель активен, вы можете редактировать таблицу палет. Активен только тогда, когда открыта таблица палет **Дополнительная информация:** "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
3D ROT	Вы можете перемещать оси вручную во время прерывания выполнения программы с наклоненной плоскостью обработки (опция #8). **Дополнительная информация:** "Перемещение вручную во время останова", Стр. 1941
Подвод к позиции	Повторный подвод к контуру после ручного перемещения осей станка во время прерывания **Дополнительная информация:** "Повторный подвод к контуру", Стр. 1950
Поиск кадра	С помощью функции **Поиск кадра** вы можете начать отработку программы с произвольно выбранного кадра. Система ЧПУ математически учитывает содержимое управляющей программы до заданного кадра программы, например, должен ли быть включён шпиндель с **M3**. **Дополнительная информация:** "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
Открыть в редакторе	Система ЧПУ откроет управляющую программу в режиме работы **Программирование**. Активно только при открытой управляющей программе **Дополнительная информация:** "Основы программирования", Стр. 203
Внутренний останов	Когда управляющая программа прерывается из-за ошибки или останова, то система ЧПУ активирует эту экранную клавишу. С помощью этой экранной клавиши вы отменяете выполнение программы.
Сброс программы	Если вы выбрали **Внутренний останов**, то система ЧПУ активирует эту экранную клавишу. Система ЧПУ помещает курсор в начало программы и сбрасывает модальную информацию о программе и время выполнения программы.

Ограничение подачи F MAX

При помощи экранной клавиши **F MAX** можно уменьшить скорость подачи для всех режимов работы. Уменьшение скорости действительно для всех движений с подачей и на ускоренном ходу. Введенное вами значение остаётся активным и после перезапуска.

Экранная клавиша **FMAX** доступна в приложении **MDI** и в режиме работы **Программирование**.

Когда вы выбираете экранную клавишу **FMAX** на панели функций система ЧПУ открывает окно **Подача + FMAX**.

Если ограничение подачи активно, система ЧПУ подсвечивает экранную клавишу **FMAX** цветом и показывает заданное значение.

Для отключения ограничение скорости подачи, введите в окне **Подача + FMAX** значение 0.

Отмена, останов или прерывание выполнения программы

Существуют разные варианты остановки выполнения программы:

- Приостановка выполнения программы, например при помощи дополнительной функции **M0**
- Останов выполнения программы, например, при помощи клавиши **NC-стоп**
- Прерывание отработки программы, например, с помощью клавиши **Nc-стоп** и экранной клавиши **Внутренний останов**
- Завершение отработки программы, например при помощи дополнительной функции **M2** или **M30**

В случае серьезных ошибок система ЧПУ автоматически прерывает выполнение программы, например, при вызове цикла при остановленном шпинделе.

Дополнительная информация: "Меню уведомлений на панели информации", Стр. 1531

Если вы отрабатываете в режиме **Покадрово** или приложение **MDI**, то система ЧПУ после каждого обработанного кадра программы переключатся в прерванное состояние.

Система ЧПУ показывает актуальное состояние отработки программы с помощью символа **ЧПУ вкл.**.

Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

В прерванном или остановленном состоянии вы можете, например, выполнять следующие функции:

- Выбор режима работы
- Перемещать оси вручную
- Проверять и изменять Q-параметры при помощи функции **Q-инфо**
- Изменить настройку для запрограммированного опционального прерывания через **M1**
- Изменить настройку для запрограммированного пропуска кадров программы с символом **/**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Однако во время определенных ручных действий система ЧПУ в некоторых случаях теряет действующие модальные программные данные, т. н. привязку к контексту. После утраты привязки к контексту могут возникать неожиданные и нежелательные перемещения. Во время последующей обработки существует опасность столкновения!

- Не выполняйте следующие действия:
  - Перемещение курсора на другой кадр
  - Переход через **GOTO** на другой кадр
  - Редактирование кадра программы
  - Изменение значений переменных с помощью Окно **Список Q-параметров**
  - Смена режима работы
- Восстановите привязку к контексту путем повторения необходимых кадров программы

Запрограммированное прерывание

Прерывания можно задать напрямую в NC-программе. Система ЧПУ прерывает выполнение программы в кадре, содержащем следующие данные:

- Программируемый останов **СТОП** (с дополнительной функцией или без нее)
- Программируемый останов **M0**
- Условный останов **M1**

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Дополнительная функция **M6** может в некоторых случаях приводить к прерыванию выполнения программы. Поведение дополнительной функции определяется производителем станка.

Продолжение отработки программы

После останова с помощью клавиши **NC-стоп** или запрограммированного прерывания, вы можете продолжить выполнение программы с помощью клавиши **NC-старт**.

После отмены программы с помощью **Внутренний останов** вы должны начать выполнение управляющей программы сначала или использовать функцию **Поиск кадра**.

После прерывания выполнения программы в подпрограмме или повторении части программы, чтобы заново войти в программу вы должны использовать функцию **Поиск кадра**.

Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943

Модально действующая программная информация

При прерывании выполнения программы система ЧПУ сохраняет в памяти следующие данные:

- последний вызванный инструмент
- активные преобразования координат (например, смещение нуля отсчета, вращение, зеркальное отражение)
- координаты последнего определенного центра окружности

Система ЧПУ использует данные для возврата к контуру с помощью экранной клавиши **Подвод к позиции**.

Дополнительная информация: "Повторный подвод к контуру", Стр. 1950

Сохраненные данные остаются активными до сброса, например в результате выбора программы.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Из-за прерывания программы, ручного вмешательства или отсутствия сброса функций ЧПУ, таких как преобразования, система ЧПУ может выполнять неожиданные или нежелательные движения. Это может повредить деталь или привести к столкновению.

- Отменяйте все запрограммированные функции ЧПУ и преобразования внутри управляющей программы
- Запустите моделирование перед отработкой управляющей программы
- Проверьте общую, а также дополнительную индикацию состояния на активные функции ЧПУ и преобразования, например, активное базовое вращение, перед отработкой управляющей программы
- Осторожно проверьте управляющую программу в режиме **Покадрово**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

TNC7 не поддерживает программирование ISO в версии программного обеспечения 81762x-16. Во время обработки, из-за отсутствия поддержки, существует риск столкновения.

- Используйте только управляющие программы в диалоге открытым текстом.

- Система ЧПУ в рабочем режиме **Отраб. программы** маркирует активные файлы статусом **M**, например, выбранную управляющую программу или таблицу. Если открыть такой файл в другом режиме работы, то система ЧПУ покажет статус на вкладке панели приложений.
- Перед перемещением оси система ЧПУ проверяет, достигнута ли заданная частота вращения. При кадрах позиционирования с подачей **FMAX** система ЧПУ не проверяет частоту вращения.
- Во время выполнения программы вы можете изменить подачу и частоту вращения шпинделя с помощью потенциометров.
- Если вы меняете точку привязки детали во время прерывания выполнения программы, то вы должны заново выбрать кадр программы, для повторного входа в программу.

  Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943
- HEIDENHAIN рекомендует включать шпиндель после каждого вызова инструмента с помощью **M3** или **M4**. Это позволяет избежать проблем при выполнении программ, например, при запуске после прерывания.
- Настройки в рабочем пространстве **GPS** влияют на выполнение программы, например, наложение маховичком (опция #44).

  Дополнительная информация: "Глобальные настройки программы GPS (опция #44)", Стр. 1243

Определения

Сокращение	Определение
GPS (global program settings)	Глобальные настройки программы
ACC (active chatter control)	Активное подавление дребезга

32.1.2 Перемещение вручную во время останова

Применение

Во время останова отработки программы вы можете перемещать оси станка вручную.

С помощью окна **Разворот плоскости обработки (3D ROT)** вы можете выбрать в какой отсчётной системе вы хотите перемещать оси (опция #8).

Смежные темы

- Перемещение осей станка вручную

  Дополнительная информация: "Перемещение осей станка", Стр. 193
- Разворот плоскости обработки вручную (опция #8)

  Дополнительная информация: "Разворот плоскости обработки (опция #8)", Стр. 1069

Описание функций

Когда вы выбираете функцию **Ручное перемещение** вы можете перемещать оси станка с помощью клавиш осей.

Дополнительная информация: "Перемещение осей с помощью клавиш осей", Стр. 194

Вы можете выбрать окне **Разворот плоскости обработки (3D ROT)** следующие варианты:

Символ	Функция	Значение
	M-CS Станок	Перемещение в системе координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020
	**W-CS Деталь**	Перемещение в системе координат детали **W-CS** **Дополнительная информация:** "система координат детали W-CS", Стр. 1023
	**WPL-CS Плоскость обраб.**	Перемещение в системе координат плоскости обработки **WPL-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027
	**T-CS Инструмент**	Перемещение в системе координат инструмента **T-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027

Когда вы выбираете один из вариантов, система ЧПУ показывает символ в рабочем пространстве **Позиции**. На экранной клавиши **3D ROT** система управления также показывает активную систему координат.

Когда активно **Ручное перемещение**, то символ режима работы на панели управления меняется.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

В процессе прерывания выполнения программы оси могут перемещаться вручную, например, для вывода инструмента из отверстия при наклонной плоскости обработки. При неправильной настройке **3D-ROT** существует опасность столкновения!

- Предпочтительно использовать функцию **T-CS**
- Используйте незначительную подачу

- На некоторых станках вы должны в функции **Ручное перемещение** разблокировать клавиши оси с помощью клавиши **NC-старт**.

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

32.1.3 Вход в программу с помощью поиска кадра

Применение

С помощью функции **ПОИСК КАДРА** можно отработать управляющую программу с произвольного кадра. Система ЧПУ при помощи вычислений учитывает обработку заготовки до этого кадра. Система ЧПУ, например, включит шпиндель перед запуском.

Смежные темы

- Создание управляющей программы

  Дополнительная информация: "Основы программирования", Стр. 203
- Таблица палет и список заданий

  Дополнительная информация: "Обработка палет и списки заданий", Стр. 1917

Условие

- Функция активирована производителем станка

  Производитель станка активировать и настроить функцию **Поиск кадра**.

Описание функций

Если управляющая программ была прервана в следующих ситуациях, то система ЧПУ сохраняет точку прерывания:

- Экранная клавиша **Внутренний останов**
- Аварийный стоп
- Прерывание питания

Если система ЧПУ при перезапуске находит сохраненную точку прерывания, то вы можете продолжить обработку с этого места. В этом случае вы можете выполнить поиск кадра в точке прерывания. Система ЧПУ показывает сообщение при первом переключении в режим работы **Отраб. программы**.

Вы имеете следующие возможности выполнить поиск кадра:

- Поиск кадра в главной программе, в том числе и в повторениях

  Дополнительная информация: "Простой поиск кадра", Стр. 1945
- Многоуровневый поиск кадра в подпрограммах и циклах измерительного щупа

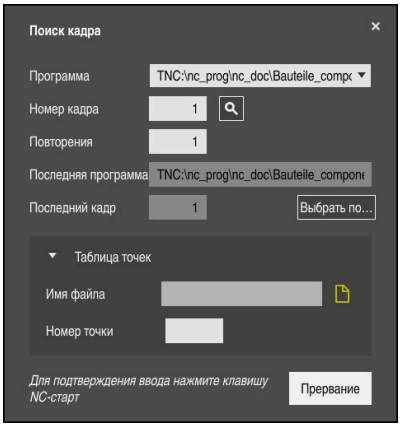
  Дополнительная информация: "Многоуровневый поиск кадра", Стр. 1946
- Поиск кадра в таблице точек

  Дополнительная информация: "Поиск кадра в таблице точек", Стр. 1947
- Поиск кадра в программе палет

  Дополнительная информация: "Поиск кадра в таблице палет", Стр. 1948

Система ЧПУ сбрасывает все данные при начале поиска кадра, также как при выборе новой управляющей программы. Во время поиска кадра вы можете активировать и деактивировать режим **Покадрово**.

Окно Поиск кадра



Окно **Поиск кадра** с сохранённой точкой прерывания и открытой областью **Таблица точек**

Окно **Поиск кадра** имеет следующие содержимое:

Строка	Значение
Номер палеты	Номер строки таблицы палет
Программа	Путь к активной управляющей программе
Номер кадра	Номер кадра программы, с которого начинается запуск программы С помощью символа **Выбор** вы можете выбрать кадр в управляющейпрограмме.
Повторения	Если кадр программы находиться внутри повторения части программы, номер повтора при входе
Последний номер палеты	Активный номер палеты на момент прерывания Вы можете выбрать точку прерывания с помощью экранной клавиши **Выбрать последний**.
Последняя программа	Путь активной управляющей программы на момент прерывания Вы можете выбрать точку прерывания с помощью экранной клавиши **Выбрать последний**.
Последний кадр	Номер активного кадра программы на момент прерывания Вы можете выбрать точку прерывания с помощью экранной клавиши **Выбрать последний**.
Point file	Путь к таблице точек В области **Таблица точек**
Номер точки	Строка таблицы точек В области **Таблица точек**

Простой поиск кадра

Для входа в управляющую программу с помощью простого поиска кадра выполните следующее:



- Выберите режим работы **Отраб. программы**

- Выберите **Поиск кадра**
- Система ЧПУ откроет окно **Поиск кадра**. Поля **Программа**, **Номер кадра** и **Повторения** заполнены актуальными значениями.
- При необходимости, задайте **Программа**
- Введите **Номер кадра**
- При необходимости, введите **Повторения**



- Если применимо, с помощью **Выбрать последний** начните с сохранённой точки прерывания



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ начнет поиск и расчет до заданного кадра.
- Если состояние станка изменилось, система ЧПУ покажет окно **Восстановить состояние станка**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, **TOOL CALL** или дополнительные функции
- Если вы изменили положение осей, система ЧПУ покажет окно **Последовательность осей для повторного подвода:**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ переместится по отображаемой последовательности в указанную позицию.

> Вы также можете позиционировать оси по отдельности в выбранном вами порядке.
>
> **Дополнительная информация:** "Перемещение осей в собственной последовательности", Стр. 1951



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ возобновит отработку управляющей программы.

Многоуровневый поиск кадра

Если вы хотите возобновить работу с подпрограммы, которая вызывается несколько в раз, то используйте многоуровневый поиск кадра. При этом вы сначала перейдите к нужному вызову подпрограммы, а затем продолжите поиск кадра. Используете ту же процедуру для вызываемой управляющей программы.

Для входа в управляющую программу с помощью многоуровневого поиска кадра выполните следующее:



- Выберите режим работы **Отраб. программы**

- Выберите **Поиск кадра**
- Система ЧПУ откроет окно **Поиск кадра**. Поля **Программа**, **Номер кадра** и **Повторения** заполнены актуальными значениями.
- Выполните поиск кадра до первой точки входа

  Дополнительная информация: "Простой поиск кадра", Стр. 1945



- При необходимости активируйте переключатель **Покадрово**



- Если требуется, отработайте с помощью клавиши **NC-старт** отдельные кадры программы



- Выберите **Продолжить поиск кадра**
- Задайте кадр программы для входа



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ начнет поиск и расчет до заданного кадра.
- Если состояние станка изменилось, система ЧПУ покажет окно **Восстановить состояние станка**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, **TOOL CALL** или дополнительные функции
- Если вы изменили положение осей, система ЧПУ покажет окно **Последовательность осей для повторного подвода:**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ переместится по отображаемой последовательности в указанную позицию.

> Вы также можете позиционировать оси по отдельности в выбранном вами порядке.
>
> **Дополнительная информация:** "Перемещение осей в собственной последовательности", Стр. 1951



- При необходимости, снова выберите **Продолжить поиск кадра**
- Если необходимо, повторите эти шаги



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ возобновит отработку управляющей программы.

Поиск кадра в таблице точек

Для входа через таблицу точек выполните следующее:



- Выберите режим работы **Отраб. программы**

- Выберите **Поиск кадра**
- Система ЧПУ откроет окно **Поиск кадра**. Поля **Программа**, **Номер кадра** и **Повторения** заполнены актуальными значениями.
- Выберите **Таблица точек**
- Система ЧПУ откроет область **Таблица точек**.
- В **Point file** введите путь к таблице точек
- В **Номер точки** выберите номер строки таблицы точек для входа



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ начнет поиск и расчет до заданного кадра.
- Если состояние станка изменилось, система ЧПУ покажет окно **Восстановить состояние станка**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, **TOOL CALL** или дополнительные функции
- Если вы изменили положение осей, система ЧПУ покажет окно **Последовательность осей для повторного подвода:**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ переместится по отображаемой последовательности в указанную позицию.



Вы также можете позиционировать оси по отдельности в выбранном вами порядке.

Дополнительная информация: "Перемещение осей в собственной последовательности", Стр. 1951



Если вы хотите с помощью поиска кадра запустить на шаблоне точек, выполните то же самое. Определите в поле **Номер точки** желаемую точку входа. Первая точка в шаблоне точек имеет номер 0.

Дополнительная информация: "Циклы определения шаблона", Стр. 410

Поиск кадра в таблице палет

Для входа через таблицу палет выполните следующее:



- Выберите режим работы **Отраб. программы**

- Выберите **Поиск кадра**
- Система ЧПУ откроет окно **Поиск кадра**.
- В **Номер палеты** введите номер строки таблицы палет
- При необходимости, задайте **Программа**
- Введите **Номер кадра**
- При необходимости, введите **Повторения**



- Если применимо, с помощью **Выбрать последний** начните с сохранённой точки прерывания



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ начнет поиск и расчет до заданного кадра.
- Если состояние станка изменилось, система ЧПУ покажет окно **Восстановить состояние станка**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, **TOOL CALL** или дополнительные функции
- Если вы изменили положение осей, система ЧПУ покажет окно **Последовательность осей для повторного подвода:**.



- Нажмите клавишу **NC-старт**
- Система ЧПУ переместится по отображаемой последовательности в указанную позицию.

> Вы также можете позиционировать оси по отдельности в выбранном вами порядке.
>
> **Дополнительная информация:** "Перемещение осей в собственной последовательности", Стр. 1951

Если выполнение программы таблицы палет было прервано, то система ЧПУ предложит последний выбранный кадр программы из последней отрабатываемой управляющей программы как точку прерывания.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если вы в отработке программы с помощью функции **GOTO** выбираете кадр программы, и затем запускаете отработку управляющей программы, то система ЧПУ игнорирует все ранее запрограммированные функции ЧПУ, например, преобразования. Вследствие этого при последующих перемещениях существует опасность столкновения!

- Используйте **GOTO** только для программирования и тестирования управляющих программ
- При отработке управляющей программы используйте исключительно **Поиск кадра**

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Функция **Поиск кадра** пропускает запрограммированные циклы измерения. Вследствие этого параметры результата не содержат значения или содержат неправильные значения. Если последующая обработка использует данные параметры результата, существует опасность столкновения!

- Используйте многоуровневую функцию **Поиск кадра**

- Система ЧПУ показывает во всплывающем окне только необходимый для процесса диалог.
- Функция **Поиск кадра** всегда ориентирована на деталь, даже если вы определили обработку, ориентированную на инструмент. После выполнения функции поиска кадра система ЧПУ продолжает работать в соответствии с выбранным методом обработки.

  Дополнительная информация: "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928
- Система ЧПУ отображает количество повторений также после внутреннего останова на вкладке **LBL** рабочего пространства **Сост.**.

  Дополнительная информация: "Вкладка LBL", Стр. 164
- Функция **Поиск кадра** не может быть использована вместе со следующими функциями:
  - Циклы измерения **0**, **1**, **3** и **4** в процессе поиска кадра
- HEIDENHAIN рекомендует включать шпиндель после каждого вызова инструмента с помощью **M3** или **M4**. Это позволяет избежать проблем при выполнении программ, например, при запуске после прерывания.

32.1.4 Повторный подвод к контуру

Применение

С помощью функции **НАЕЗД ПОЗИЦИИ** система ЧПУ перемещает инструмент к контуру детали в следующих случаях:

- Повторный подвод после перемещения осей станка во время останова, если не была выполнена функция **ВНУТР. СТОП**
- Повторный подвод при поиске кадра, например, после прерывания через **ВНУТР. СТОП**
- Если позиция оси после открытия контура регулирования изменилась во время прерывания программы (зависит от станка)

Смежные темы

- Ручные перемещения при прерывании выполнения программы

  Дополнительная информация: "Перемещение вручную во время останова", Стр. 1941
- Функция **Поиск кадра**

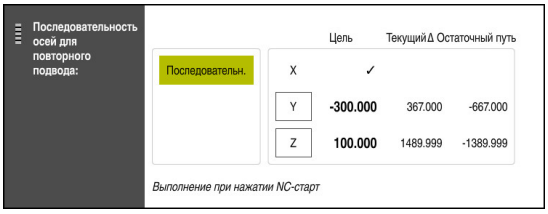
  Дополнительная информация: "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943

Описание функций

Если вы выбрали экранную клавишу **Ручное перемещение**, то текст этой клавиши меняется на **Подвод к позиции**.

Если вы выберите **Подвод к позиции**, то система ЧПУ покажет окно **Последовательность осей для повторного подвода:**.

Окно Последовательность осей для повторного подвода:



Окно **Последовательность осей для повторного подвода:**

В окне**Последовательность осей для повторного подвода:** система ЧПУ отображает все оси, которые еще не находятся в правильном положении для запуска программы.

Система ЧПУ предлагает последовательность перемещений для подвода. Если инструмент располагается на оси инструмента ниже точки входа, то система ЧПУ предлагает ось инструмента в качестве первого направления перемещения. Вы также можете позиционировать оси в выбранном вами порядке.

Дополнительная информация: "Перемещение осей в собственной последовательности", Стр. 1951

Если в повторном подводе задействованы ручные оси, то система ЧПУ не предлагает никакой последовательности. После того, как вы правильно расположили ручную ось, система ЧПУ предлагает последовательность подвода для остальных осей.

Дополнительная информация: "Ручной подвод осей", Стр. 1951

Перемещение осей в собственной последовательности

Для перемещение осей в собственной последовательности выполните следующее:

Подвод к позиции

- ▶ Выберите **Подвод к позиции**
- > Система ЧПУ отобразит окно **Последовательность осей для повторного подвода:** и оси для перемещения.
- ▶ Выберите желаемую ось, например, **X**.



- ▶ Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Система ЧПУ переместит ось в нужное положение.
- > Когда ось находится в правильном положении, система ЧПУ показывает галочку в **Цель**.
- ▶ Позиционируйте оставшиеся оси
- > Когда все оси находятся в правильном положении, система ЧПУ закрывает окно.

Ручной подвод осей

Для перемещения ручной оси выполните следующее:

Подвод к позиции

- ▶ Выберите **Подвод к позиции**
- > Система ЧПУ отобразит окно **Последовательность осей для повторного подвода:** и оси для перемещения.
- ▶ Выберите ручную ось, например, **W**.
- ▶ Переместите ручную ось на значение, показанное в окне.
- > Когда ручная ось с измерительным устройством достигнет положения, система ЧПУ удалит значение автоматически.
- ▶ Выберите **Ось в позицию**
- > Система ЧПУ сохранит позицию.

Определение

Ручная ось
Ручные оси - это не управляемые оси, которые должен позиционировать оператор.

32.2 Коррекции во время отработки программы

Применение

Во время отработки программы вы можете открыть выбранные таблицы коррекции и активную таблицу нулевых точек и изменить значения.

Смежные темы

- Использование таблицы коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140
- Редактирование таблицы коррекции в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Доступ к табличным значениям ", Стр. 1967
- Содержание и создание таблиц коррекции

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.tco", Стр. 2036

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.wco", Стр. 2039
- Содержимое и создание таблицы нулевых точек

  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 1044
- Активация таблицы нулевых точек в управляющей программе

  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 2025

Описание функций

Система ЧПУ откроет выбранную таблицу в режиме работы **Таблицы**.

Изменённые значения действуют сразу после новой активации коррекции или нулевой точки.

32.2.1 Открытие таблицы из режима работы Отраб. программы

Для открытия таблицы из режима работы **Отраб. программы** выполните следующее:

Таблицы коррекции

- ▶ Выберите **Таблицы коррекции**
- > Система ЧПУ откроет меню выбора.
- ▶ Выберите желаемую таблицу
  - **D**: таблица нулевых точек
  - **T-CS**: таблица коррекции ***.tco**
  - **WPL-CS**: таблица коррекции ***.wco**
- > Система ЧПУ откроет выбранную таблицу в режиме работы **Таблицы**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ учитывает изменения в таблице нулевых точек или в таблице коррекций только тогда, когда значения сохранены. Вы должны заново активировать нулевую точку или значение коррекции в управляющей программе, иначе система ЧПУ будет продолжать использовать предыдущие значения.

- Изменения в таблице подтверждайте сразу, например, клавишей **ENT**
- Заново активируйте нулевую точку или значение коррекции в управляющей программе
- Осторожно запускайте управляющую программу после изменения табличных значений.

- Если вы открыли таблицу в режиме работы **Отраб. программы**, то система ЧПУ во вкладке таблицы показывает статус **M**. Это статус означает, что эта таблица активна для отработки программы.
- Вы можете использовать буфер обмена для переноса позиций осей из индикация позиции в таблицу нулевых точек.

  Дополнительная информация: "Обзор состояния панели управления", Стр. 157

32.3 Приложение Отвод

Применение

С помощью приложения **Отвод** вы можете отвести инструмент после сбоя питания, например, метчик из детали.

Вы также можете выполнять отвод в развёрнутой плоскости обработки или с наклонённым инструментом.

Условие

- Активировано производителем станка

  С помощью машинного параметра **retractionMode** (№ 124101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ время загрузки переключатель **Отвод**.

Описание функций

Приложение **Отвод** предлагает следующие рабочие пространства:

- **Отвод**
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Отвод", Стр. 1955
- **Позиции**
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Позиции", Стр. 151
- **Сост.**
  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Сост.", Стр. 159

Приложение **Отвод** содержит следующие экранные клавиши на панели функций:

Экранная клавиша	Значение
Отвод	Отвод инструмента с помощью клавиш осей или электронного маховичка
Завершить отвод	Завершить приложение **Отвод** Система ЧПУ откроет окно **Отвод завершён?** с подтверждающим запросом.
Значения пуска	Сбросить введённые значения полей **A**, **B**, **C** и **Шаг резьбы** на исходные значения

Вы можете выбрать приложение **Отвод** с помощью переключателя **Отвод** в следующих состояниях в процессе запуска:

- Перерыв в электроснабжении
- Управляющее напряжение для реле отсутствует
- Приложение **Пересеч.нулевой метки**

Если вы перед сбоем в электроснабжении вы активировали ограничение подачи, то ограничение подачи остаётся активным. Когда вы выбираете экранную клавишу **Отвод**, система ЧПУ отображает диалоговое окно. Это окно позволяет отключить ограничение скорости подачи.

Дополнительная информация: "Ограничение подачи F MAX", Стр. 1937

Рабочее пространство Отвод

Рабочее пространство **Отвод** имеет следующие содержимое:

Строка	Значение
Режим перемещения	Режим перемещения для отвода: ■ **Оси станка**: отвод в системе координат станка **M-CS** ■ **Наклон. сист. коорд.**: отвод в системе координат плоскости обработки **WPL-CS** (опция #8) ■ **Ось инструмента**: отвод в системе координат инструмента **T-CS** (опция #8) ■ **Thread**: отвод в **T-CS** с компенсирующие движением шпинделем **Дополнительная информация:** "Системы отсчёта", Стр. 1018
Кинематика	Имя активной кинематики станка.
A, **B**, **C**	Текущая позиция осей вращения Действует в режиме **Наклон. сист. коорд.**
Шаг резьбы	Шаг резьбы из столбца **PITCH** управления инструментами Действует при режиме отвода **Thread**
Направление вращения	Направление вращения резьбонарезного инструмента: ■ **Правая резьба** ■ **Левая резьба** Действует при режиме отвода **Thread**
Координатная система наложения маховичком	Система координат, в которой действует наложение маховичком Действует при режиме отвода **Ось инструмента**

Система ЧПУ автоматически выбирает режим перемещения и относящиеся к нему параметры. Если режим перемещения или параметры предварительно выбраны неверно, можно установить их вручную.

Указание

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Сбой электроснабжения в ходе обработки может привести к неконтролируемым рывкам или торможению осей. Если перед сбоем электропитания инструмент находился в зацеплении, то после перезапуска системы ЧПУ могут возникнуть затруднения с привязкой осей. Для осей без привязки система ЧПУ применяет последние сохраненные значения осей в качестве текущей позиции, которая может отличаться от фактической позиции. Поэтому последующие перемещения не совпадают с движениями перед сбоем электропитания. Если при выполнении перемещения инструмент продолжает находиться в зацеплении, то в результате напряжений могут возникнуть повреждения инструмента или детали.

- Используйте незначительную подачу
- В случае осей, не имеющих привязки, необходимо помнить, что контроль диапазона перемещения недоступен.

Пример

Когда отрабатывался цикл резьбонарезания на наклонной плоскости обработки, произошел сбой электропитания. Вы должны вывести метчик из материала.

- ▶ Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка.
- > Система ЧПУ запускает операционную систему. Эта операция может занять несколько минут.
- > Система ЧПУ показывает в рабочем пространстве **Главная/Войти** диалог **Прерывание тока**.



- ▶ Активируйте переключатель **Отвод**



- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ транслирует программу PLC.



- ▶ Включите управляющее напряжение.
- > Система ЧПУ проверяет функционирование цепи аварийно отключения.
- > Система ЧПУ откроет приложение **Отвод** и отобразит окно **Принять значения положения?**.
- ▶ Сравните отображаемые значения позиций с фактическими значениями позиций



- ▶ Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ закроет окно **Принять значения положения?**
- ▶ При необходимости, выберите режим перемещения **Thread**
- ▶ При необходимости, введите шаг резьбы
- ▶ При необходимости, выберите направление вращения

- ▶ Выберите **Отвод**
- ▶ Отвод инструмента с помощью клавиш осей или электронного маховичка

- ▶ Выберите **Завершить отвод**
- > Система ЧПУ откроет окно **Отвод завершён?** с подтверждающим запросом.



- ▶ Если инструмент корректно выведен из материала, выберите **Да**.
- > Система ЧПУ закроет окно **Отвод завершён?** и приложение **Отвод**.

33

Таблицы

33.1 Режим работы Таблицы

Применение

В режиме работы **Таблицы** вы можете открывать различные таблицы системы ЧПУ и редактировать их при необходимости.

Описание функций

Если вы выберите **Добавить**, то система ЧПУ отобразит рабочие пространства **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.

В рабочем пространстве **Быстрый выбор** вы можете напрямую открыть некоторые таблицы.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Быстрый выбор", Стр. 1177

В рабочем пространстве **Открыть файл** можно открыть существующую таблицу или создать новую.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Открыть файл", Стр. 1176

Одновременно может быть открыто несколько таблиц. Система ЧПУ показывает каждую таблицу в отдельном приложении.

Если для запуска программы или для моделирования выбрана таблица, система ЧПУ показывает состояние **M** или **S** на вкладке приложения.

В любом приложении можно открыть рабочее пространство **Таблица** и **Форма**.

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Таблица", Стр. 1962

Дополнительная информация: "Рабочее пространство Форма для таблиц", Стр. 1965

С помощью контекстного меню можно выбрать различные функции, например, **Копировать**.

Дополнительная информация: "Контекстное меню", Стр. 1523

Экранные клавиши

Режим работы **Таблицы** содержит следующие экранные клавиши на панели функций:

Экранная клавиша	Значение
Активировать точку привязки	Активировать строку таблицы точек привязки в качестве точки привязки. **Дополнительная информация:** "Таблица точек привязки", Стр. 2015
Обратно	Отменить последнее изменение
Восстановление	Восстановить отмененное изменение
GOTO номер строки	Система ЧПУ откроет окно **Безусловный переход GOTO**. Система ЧПУ переходит по заданному вами номеру строки
Редактировать	Когда переключатель активен, вы можете редактировать таблицу.
Добавление инструмента	Система ЧПУ открывает окно **Добавление инструмента**, в котором вы можете добавить новый инструмент в управление инструментами. **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291 Если вы активируете флажок **Вставить**, система ЧПУ вставит инструмент после последней строки таблицы.
Вставить строку	Система ЧПУ вставляет строку в конец таблицы.
Сбросить строку	Система ЧПУ сбрасывает все данные в строке.
Удаление инструмента	Система ЧПУ удаляет инструмент, выбранный в управлении инструментами. **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
Удалить строку	Система ЧПУ удаляет текущую выбранную строку.
T INSPECT	Система ЧПУ проверяет инструмент.
T OUT	Система ЧПУ подготавливает инструмент для выгрузки из магазина.
T IN	Система ЧПУ загружает инструмент в магазин.

33.1.1 Редактирование содержимого таблицы

Для редактирования содержимого таблицы выполните следующее:

- Выберите желаемую ячейку



- Активируйте **Редактировать**
- > Система ЧПУ разблокирует значение для редактирования.

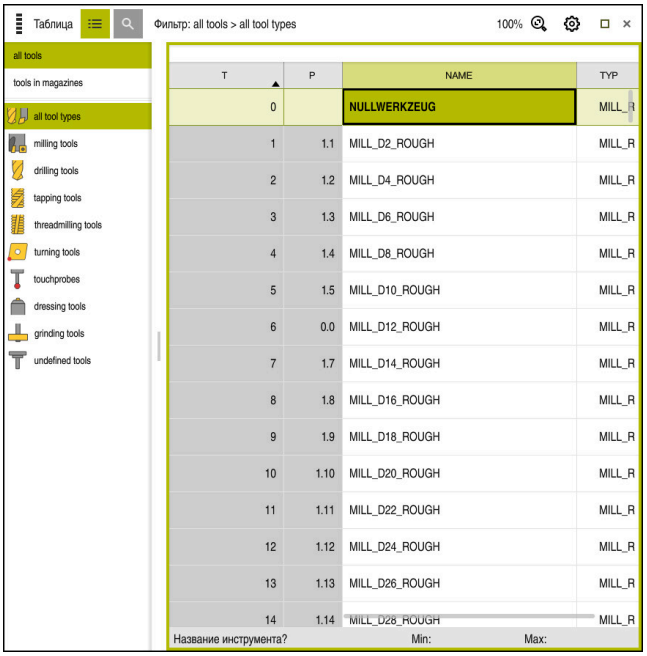
Если переключатель **редактировать** активен, вы можете редактировать содержимое как в рабочем пространстве **Таблица** так и в рабочем пространстве **Форма**.

33.2 Рабочее пространство Таблица

Применение

В рабочем пространстве **Таблица** система ЧПУ показывает содержимое таблицы. Для некоторых таблиц система ЧПУ связывает столбец с фильтрами и функцией поиска.

Описание функций



Рабочее пространство **Таблица**

Рабочее пространство **Таблица** по умолчанию открывается для каждого приложения в режиме работы **Таблицы**.

Система ЧПУ показывает имя и путь к файлу над заголовком таблицы.

Если вы выбираете заголовок столбца, то система ЧПУ сортирует содержимое таблицы по этому столбцу.

Если таблица это позволяет, то вы также можете также редактировать содержимое таблиц в этом рабочем пространстве.

Символы и сочетания клавиш

Рабочее пространство **Таблица** содержит следующие символы или сочетания клавиш:

Символ или сочетание клавиш	Функция
☰	Открыть фильтры **Дополнительная информация:** "Фильтры в рабочем пространстве Таблица", Стр. 1963
🔍	Открыть функцию поиска **Дополнительная информация:** "Столбец Поиск в рабочем пространстве Таблица", Стр. 1964
100%	Размер шрифта таблицы ⓘ Если вы выбрали значение процента, то система ЧПУ показывает символы для увеличения и уменьшения размера шрифта.
	Установить размер шрифта таблицы на 100 %
⚙	Открыть настройки в окне **Таблицы** **Дополнительная информация:** "Настройки в рабочем пространстве Таблица", Стр. 1964
CTRL+A	Выделить все строки
CTRL+ПРОБЕЛ	Маркировать или отменить маркирование активной строки
SHIFT+↑	Маркировать ещё и строку выше
SHIFT+↓	Маркировать ещё и строку ниже

Фильтры в рабочем пространстве Таблица

Вы можете фильтровать таблицу инструментов и **Таблица мест**.

Применение фильтров в Управление инструм.

У вас есть следующие возможности применения фильтров в управлении инструментом:

- **Все инструменты**
- **Инстр. в магазине**

Не зависимо от того, выбраны ли все инструменты или только инструменты из магазина, в этой области вы также можете применить фильтрацию по типу инструмента:

- **Все типы**
- **Фрез. инструменты**
- **Сверло**
- **Метчик**
- **Резьбовая фреза**
- **Токарные инструменты**
- **Измерительные щупы**
- **Инструмент для правки**
- **Шлифовальные инстр.**
- **Неопределённый инструмент**

Применение фильтров в Таблица мест

У вас есть следующие возможности применения фильтров в таблице мест:

- **Все магазины**
- **Основной магазин**
- **Шпиндель**

В зависимости выбран ли магазин или шпиндель, в этой области вы также можете применить фильтрацию по месту инструмента:

- **Все места**
- **Свободные места**
- **Занятые места**

Столбец Поиск в рабочем пространстве Таблица

Вы можете выполнять поиск в таблицах **Управление инструм.** и **Таблица мест**.

В функции поиска вы можете определить несколько условий поиска.

Каждое условие содержит следующую информацию.

- Столбец таблицы, например, **T** или **ИМЯ**

  Вы выбираете столбец с помощью меню выбора **Поиск в**.
- Оператор, например, **Содержит** или **Равно (=)**

  Вы выбираете оператор с помощью меню выбора **Оператор**.
- Поисковый запрос в поле ввода **Поиск по**

Настройки в рабочем пространстве Таблица

В окне **Таблицы** вы можете влиять на отображаемое содержимое в рабочей области **Таблица**.

Окно **Таблицы** содержит следующие области:

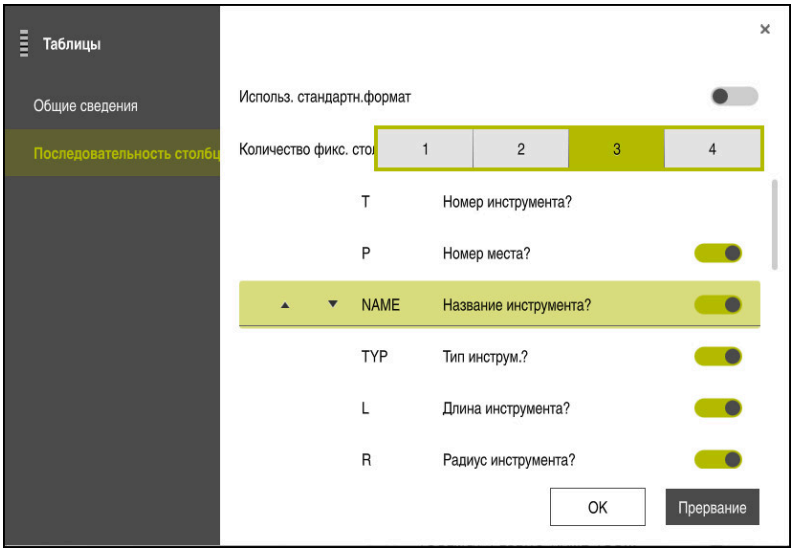
- **Общие сведения**
- **Последовательность столбцов**

Раздел Общие сведения

Выбранная настройка в области **Общие сведения** действует модально.

Если переключатель **Синхронизация таблицы и формы** активен, то курсор перемещается синхронно. Если вы, например. выбрали другой столбец таблицы в рабочем пространстве **Таблица**, то система ЧПУ перемещает курсор туда же в рабочем пространстве **Форма**.

Область Последовательность столбцов



Окно **Таблицы**

В области **Последовательность столбцов** вы задаёте вид для каждой таблицы.

С помощью переключателя **Использ. стандартн.формат** все столбцы показываются в стандартной последовательности.

С помощью переключателя **Количество фикс. столбцов** вы определяете, сколько столбцов система ЧПУ закрепляет на левом поле. Эти столбцы остаются видимыми, даже если вы выполняете навигацию дальше по таблице вправо.

Система ЧПУ показывает все столбцы таблицы один за другим. С помощью переключателя вы можете выбрать для каждого столбца, будет ли он отображаться или скрыт.

После выбранного количества фиксированных столбцов система ЧПУ показывает линию. Система ЧПУ показывает фиксированные столбцы выше этой линии.

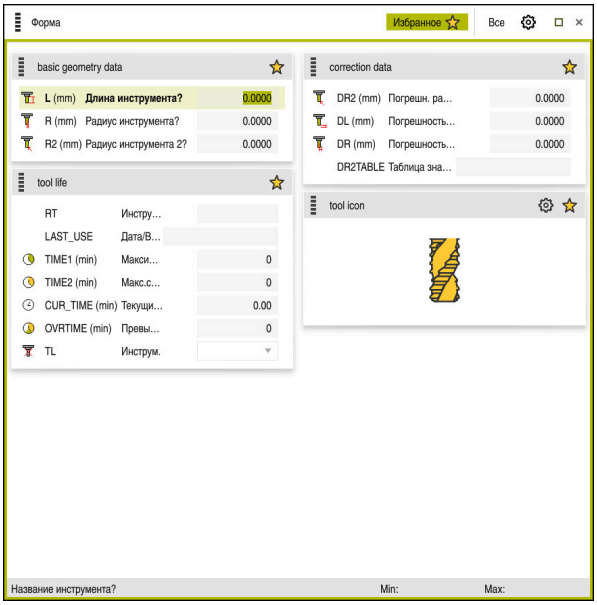
Когда вы выбираете столбец, система ЧПУ показывает стрелки вверх и вниз. Вы можете использовать эти стрелки, чтобы изменить порядок столбцов.

33.3 Рабочее пространство Форма для таблиц

Применение

В рабочем пространстве **Форма** система ЧПУ показывает всё содержимое выбранной строки таблицы. В зависимости от таблицы вы можете редактировать значения в форме.

Описание функций



Рабочее пространство **Форма** в представлении **Избранное**

Система ЧПУ для каждого столбца показывает следующую информацию:

- Если есть, символ столбца
- Имя столбца
- Если есть, единица измерения
- Описание столбца
- Текущее значение

Если ввод недействителен, то система ЧПУ показывает символ перед полем для ввода. Если вы нажмете на символ, система ЧПУ покажет причину ошибки, например, **Слишком много символов**.

Содержимое некоторых таблиц система ЧПУ группирует в рабочем пространстве **Форма**. В представлении **Все** система ЧПУ показывает все группы. С помощью функции **Избранное** вы можете пометить отдельные группы, чтобы составить индивидуальное представление. Вы можете поменять расположение группы с помощью захвата.

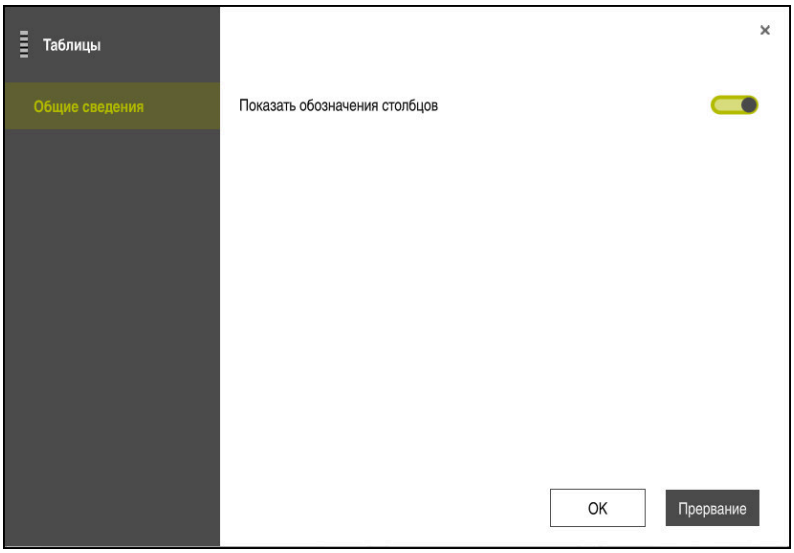
Символы

Рабочее пространство **Таблица** содержит следующие символы:

Символ или сочетание клавиш	Функция
	Открыть настройки в окне **Таблицы** **Дополнительная информация:** "Настройки в рабочем пространстве Форма", Стр. 1967
	Избранное

Настройки в рабочем пространстве Форма

В окне **Таблицы** вы можете выбрать, должна ли система ЧПУ отображать описания столбцов. Выбранные настройки действуют модально.



33.4 Доступ к табличным значениям

33.4.1 Основы

С помощью функции **TABDATA**, вы можете получить доступ к табличным значениям.

С помощью этих функций вы можете, например, автоматически изменять данные коррекции из управляющей программы.

Возможен доступ к следующим таблицам:

- Таблица инструментов ***.t**, доступ только для чтения
- Таблица коррекции ***.tco**, доступ для чтения и записи
- Таблица коррекции ***.wco**, доступ для чтения и записи

Доступ осуществляется к текущей активной таблице. Доступ для чтения всегда возможен, доступ для записи только во время обработки. Доступ для записи во время моделирования или во время поиска кадра не действует.

Система ЧПУ предлагает следующие функции для доступа к табличным значениям:

Синтаксис	Функция	Дополнительная информация
TABDATA READ	Чтение значения из ячейки таблицы	Стр. 1968
TABDATA WRITE	Запись значения в ячейку таблицы	Стр. 1969
TABDATA ADD	Добавить значение к значению таблицы	Стр. 1969

Если управляющая программа и таблица имеют разные единицы измерения, то система ЧПУ преобразует значения из **ММ** в **ДЮЙМ** и наоборот.

Смежные темы

- Основы Переменные

  Дополнительная информация: "Основы", Стр. 1390
- Таблица инструмента

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Таблицы коррекции

  Дополнительная информация: "Таблицы коррекции", Стр. 2036
- Чтение значения из свободно определяемой таблицы

  Дополнительная информация: "Чтение свободно определяемых таблиц с помощью FN 28: TABREAD", Стр. 1421
- Запись значения в свободно определяемую таблицу

  Дополнительная информация: "Запись свободно определяемой таблицы с помощью FN 27: TABWRITE", Стр. 1420

33.4.2 Чтение табличного значения с помощью TABDATA READ

Применение

С помощью функции **TABDATA READ** вы можете считать значение из таблицы и сохранить это значение в Q параметре.

Функцию **TABDATA READ** вы можете использовать, например, для предварительной проверки данных инструмента для используемого инструмента и для предотвращения сообщения об ошибке во время выполнения программы.

Описание функций

В зависимости от типа считываемого столбца вы можете использовать **Q**, **QL**, **QR** или **QS** для сохранения значения. Система ЧПУ автоматически преобразует табличные значения в единицы измерения в управляющей программе.

Ввод

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```
; сохранить значение строки 5 столбца **DR** из таблицы коррекции в **Q1**

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TABDATA	Открыватель синтаксиса для доступа к табличным значениям
READ	Чтение табличного значения
Q/QL/QR или **QS**	Тип переменной и номер, в котором система ЧПУ сохраняет значение
TOOL, **CORR-TCS** или **CORR-WPL**	Чтение значения таблицы инструментов или таблицы коррекции ***.tco** или ***.wco**
COLUMN	Имя столбца Фиксированное имя или переменная
KEY	Номер строки Фиксированное имя или переменная

33.4.3 Запись табличного значения с помощью TABDATA WRITE

Применение

С помощью функции **TABDATA WRITE** вы можете записать значение из Q-параметра в таблицу.

После цикла контактного щупа вы можете использовать функцию **TABDATA WRITE**, например, для ввода требуемой коррекции инструмента в таблицу коррекции.

Описание функций

В зависимости от типа записываемого столбца вы можете использовать **Q**, **QL**, **QR** или **QS** качестве передаваемого параметра.

Ввод

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```
; запись значение из **Q1** в строку 5, столбца **DR** таблицы коррекции

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TABDATA	Открыватель синтаксиса для доступа к табличным значениям
WRITE	Запись табличного значения
CORR-TCS или **CORR-WPL**	Запись значения в таблицу коррекции ***.tco** или ***.wco**
COLUMN	Имя столбца Фиксированное имя или переменная
KEY	Номер строки Фиксированное имя или переменная
Q/QL/QR или **QS**	Тип и номер переменной, которая содержит записываемое значение

33.4.4 Сложение табличного значения с помощью TABDATA ADD

Применение

С помощью функции **TABDATA ADD** вы суммировать значение из Q-параметра с существующим табличным параметром.

Вы можете использовать функцию **TABDATA ADD**, например, для обновления коррекции инструмента при повторном измерении.

Описание функций

В зависимости от типа записываемого столбца вы можете использовать **Q**, **QL**, **QR** в качестве передаваемого параметра.

Для записи в таблицу коррекции необходимо активировать таблицу.

Дополнительная информация: "Выбор таблицы коррекции с помощью SEL CORR-TABLE", Стр. 1142

Ввод

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Значения из **Q1** добавить к строке 5, столбца **DR** таблицы коррекции

Функция ЧПУ содержит следующие элементы синтаксиса:

Элемент синтаксиса	Значение
TABDATA	Открыватель синтаксиса для доступа к табличным значениям
ADD	Добавить значение к значению таблицы
CORR-TCS или **CORR-WPL**	Запись значения в таблицу коррекции ***.tco** или ***.wco**
COLUMN	Имя столбца Фиксированное имя или переменная
KEY	Номер строки Фиксированное имя или переменная
Q/QL/QR	Тип и номер переменной, которая содержит добавляемое значение

33

Таблицы инструментов

33.5.1 Обзор

Эта глава описывает таблицы инструментов система ЧПУ:

- Таблица инструментов **tool.t**

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972
- Таблица токарных инструментов **toolturn.trn** (опция #50)

  Дополнительная информация: "Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)", Стр. 1983
- Таблица шлифовальных инструментов **toolgrind.grd** (опция #156)

  Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988
- Таблица правочных инструментов**tooldress.drs** (опция #156)

  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
- Таблица контактных щупов **tchprobe.tp**

  Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001

За исключением контактных щупов, вы можете редактировать инструменты только в управлении инструментами.

Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

33.5.2 Таблица инструментов tool.t

Применение

Таблица инструментов **tool.t** содержит специфические данные для сверлильно-фрезерных инструментов. Кроме того, таблица инструментов содержит смежные данные о всех инструментах из разных технологий, например, срок службы **CUR_TIME**.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Требуемые данные фрезерного или сверлильного инструмента

  Дополнительная информация: "Данные инструмента для фрезерных и сверлильных инструментов", Стр. 278

Описание функций

Таблица инструментов имеет имя файла **tool.t** и должна храниться в директории **TNC:\table**.

Таблица инструментов **tool.t** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
T	**Номер инструмента?** Номер строки таблицы инструментов Вы можете использовать номер инструмента для уникальной идентификации каждого инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **0.0...32767.9**
NAME	**Название инструмента?** Вы можете использовать имя инструмента для идентификации инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **Длина текста 32**
L 	**Длина инструмента?** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
R 	**Радиус инструмента?** Радиуса инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
R2 	**Радиус инструмента 2?** Радиус режущей кромки для точного определения инструмента при трехмерной коррекции, графическом отображении и мониторинге столкновений, для например, радиусных или тороидальных фрез. **Дополнительная информация:** "3D коррекция инструмента (опция #9)", Стр. 1146 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DL 	**Погрешность длины инструмента?** Дельта-значение длины инструмента в качестве корректирующего значения в сочетании с измерительными циклами щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно параметру **L** Ввод: **-999.9999...+999.9999**

Параметр	Значение
DR 	**Погрешность радиуса инструмента?** Дельта-значение радиуса инструмента в качестве корректирующего значения в сочетании с измерительными циклами щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно параметру **R** Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DR2 	**Погрешн. радиуса инструмента 2?** Дельта-значение радиуса инструмента 2 в качестве корректирующего значения в сочетании с измерительными циклами щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно параметру **R2** Ввод: **-999.9999...+999.9999**
TL 	**Инструмент заблокирован?** Инструмент разрешён или заблокирован для обработки: ■ Значение не введено: разрешён ■ **L**: заблокирован Система ЧПУ блокирует инструмент после превышения максимального срока службы инструмента. **TIME1**, максимального срока службы 2 **TIME2** или после превышения одного из параметров автоматического измерения инструмента. Этот параметр действует для всех инструментов. Выбор с помощью окна выбора Ввод: нет значения, **L**
RT	**Инструмент для замены?** Номер инструмента для замены Если система ЧПУ вызывает инструмент в TOOL CALL, который недоступен или заблокирован, то система ЧПУ берёт инструмент для замены. Когда **M101** активна и текущее время работы **CUR_TIME** превышает значение **TIME2**, то система ЧПУ блокирует текущий инструмент и меняет на инструмент замены в подходящий момент времени. **Дополнительная информация:** "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382 Если инструмент для замены недоступен или заблокирован, то система ЧПУ берёт инструмент для замены из инструмента для замены. Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Если вы определяете значение 0, система ЧПУ не использует инструмент для замены. Этот параметр действует для всех инструментов. Выбор с помощью окна выбора Ввод: **0.0...32767.9**

Параметр	Значение
TIME1 	**Максимальный срок службы?** Максимальный срок службы инструмента в минутах Если текущее время работы **CUR_TIME** превышает значение **TIME1**, то система ЧПУ блокирует инструмент и отображает сообщение об ошибке при следующем вызове инструмента. Поведение зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **0...99999**
TIME2 	**Макс.срок службы при TOOL CALL?** Максимальный срок службы 2 инструмента в минутах Система ЧПУ переключается на инструмент для замены в следующих случаях: ■ Если текущее время работы **CUR_TIME** превышает **TIME2**, то система управления блокирует инструмент. Система ЧПУ больше не берёт этот инструмент при вызове инструмента. Если задан инструмент для замены **RT** и он находится в магазине, то система ЧПУ берёт инструмент для замены. Если инструмент для замены отсутствует, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. ■ Если **M101** активна и текущее время работы **CUR_TIME** превышает значение **TIME2**, то система ЧПУ блокирует текущий инструмент и меняет на инструмент замены **RT** в подходящий момент времени. **Дополнительная информация:** "Автоматическая замена на сменный инструмент с M101", Стр. 1382 Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **0...99999**
CUR_TIME 	**Текущий срок службы?** Текущее время работы инструмента соответствует времени, в течение которого инструмент был задействован. Система ЧПУ считает это время независимо и вводит текущее время работы в минутах. Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **0...99999.99**
TYP	**Тип инструм.?** В зависимости от выбранного типа инструмента система ЧПУ показывает соответствующие параметры инструмента в рабочей области **Форма** управления инструментом. **Дополнительная информация:** "Типы инструментов", Стр. 275 **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291 Этот параметр действует для всех инструментов. Выбор с помощью окна выбора Ввод: **MILL**, **MILL_R**, **MILL_F**, **BALL**, **TORUS**, **DRILL**, **TAP**, **CENT**, **TURN**, **TCHP**, **REAM**, **CSINK**, **TSINK BOR**, **BCKBOR**, **GF**, **GSF**, **EP**, **WSP**, **BGF**, **ZBGF**, **GRIND** и **DRESS**
DOC	**Описание инструмента?** Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **Длина текста 32**

Параметр	Значение
PLC	**PLC-состояние?** Информация об инструменте для PLC Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **%00000000...%11111111**
LCUTS 	**Высота зубьев в напр.оси инст.?** Длина режущей кромки для точного определения инструмента для графического отображения, автоматического расчета в циклах и контроля столкновений. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
LU 	**Рабочая длина инструмента?** Рабочая длина инструмента для точного определения инструмента для графического отображения, автоматического расчета в циклах и контроля столкновений, например, не режущий участок концевой фрезы. Ввод: **0.0000...999.9999**
RN 	**Радиус шейки инструмента?** Радиус шейки для точного определения инструмента для графического отображения и контроля столкновений, например, для не ржущих участков концевых фрез или для дисковых фрез. Только если рабочая длина **LU** больше длины режущей кромки **LCUTS**, то инструмент может содержать радиус шейки **RN**. Ввод: **0.0000...999.9999**
ANGLE 	**Максимальный угол врезания?** Максимальный угол врезания инструмента при маятниковом движении врезания в циклах. Ввод: **-360.00...+360.00**
CUT 	**Количество зубьев?** Количество режущих кромок инструмента для автоматического измерения инструмента или расчета режимов резания. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 **Дополнительная информация:** "Калькулятор режимов резания", Стр. 1528 Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **0...99**
TMAT 	**Материал инструмента?** Режущий материал инструмента из таблицы режущих материалов **TMAT.tab** для расчета режимов резания. **Дополнительная информация:** "Таблица для режущего материала инструментаTMAT.tab", Стр. 2028 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 32**

Параметр	Значение
CUTDATA 	**Таблица данных резания?** **Дополнительная информация:** "Калькулятор режимов резания", Стр. 1528 Выбора таблицы данных резания с расширением файла ***.cut** или ***.cutd** для расчета режимов резания. **Дополнительная информация:** "Таблица данных резания *.cut", Стр. 2029 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 20**
LTOL 	**Допуск на износ: длина?** Допустимое отклонение длины инструмента при обнаружении износа для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Если введенное значение превышается, то система ЧПУ блокирует инструмент в столбце **TL**. Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **0...9.9999**
RTOL 	**Допуск на износ: радиус?** Допустимое отклонение радиуса инструмента при обнаружении износа для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Если введенное значение превышается, то система ЧПУ блокирует инструмент в столбце **TL**. Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **0...9.9999**
R2TOL	**Допуск на износ: радиус 2?** Допустимое отклонение радиуса инструмента 2 при обнаружении износа для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Если введенное значение превышается, то система ЧПУ блокирует инструмент в столбце **TL**. Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **0...9.9999**

Параметр	Значение
DIRECT 	**Направление резания?** Направление резания инструмента для автоматического измерения инструмента с вращающимся инструментом: ■ **-**: **M3** ■ **+**: **M4** **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **-**, **+**
R-OFFS 	**Смещение инструмента: радиус?** Положение инструмента для измерения длины, смещение между центром контактного щупа для инструмента и центром инструмента для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
L-OFFS 	**Смещение инструмента: длина?** Положение инструмента для измерения радиуса, расстояние между верхней кромкой контактного щупа для инструмента и вершиной инструмента для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Действует аддитивно к машинному параметру **offsetToolAxis** (№ 122707) Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
LBREAK 	**Допуск на поломку: длина?** Допустимое отклонение длины инструмента при обнаружении поломки для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Если введенное значение превышается, то система ЧПУ блокирует инструмент в столбце **TL**. Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **0...3.2767**

Параметр	Значение
RBREAK 	**Допуск на поломку: радиус?** Допустимое отклонение радиуса инструмента при обнаружении поломки для автоматического измерения инструмента. **Дополнительная информация:** "Циклы контактных щупов: автоматическое измерение инструмента", Стр. 1886 Если введенное значение превышается, то система ЧПУ блокирует инструмент в столбце **TL**. Этот параметр технологически действует для следующих инструментов: ■ Фрезерные и сверлильные инструменты ■ Токарный инструмент (опция #50) Ввод: **0.0000...0.9999**
NMAX 	**Максимальные обороты [1/мин]** Ограничение частоты вращения шпинделя до запрограммированного значения, включая регулирование с помощью потенциометра. Ввод: **0...999999**
LIFTOFF	**Отвод разрешается?** Разрешить автоматический отвод инструмента при активации **M148** или **FUNCTION LIFTOFF**: ■ **Y**: **LIFTOFF** активен ■ **N**: **LIFTOFF** не активен **Дополнительная информация:** "Автоматический отвод при NC-стоп или сбое питания с M148", Стр. 1379 **Дополнительная информация:** "Автоматический отвод инструмента с помощью FUNCTION LIFTOFF", Стр. 1217 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Y**, **N**
TP_NO	**Номер измерительного щупа** Номер контактного щупа из таблицы щупов **tchprobe.tp** **Дополнительная информация:** "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001 Ввод: **0...99**
T-ANGLE 	**Угол при вершине** Угол при вершине инструмента для точного определения инструмента для графического отображения, автоматического расчета в циклах и контроля столкновений, например, для свёрел. **Дополнительная информация:** "Циклы для фрезерной обработки", Стр. 486 Ввод: **-180...+180**
LAST_USE	**Дата/Время посл. вызова инструм.** Время, когда инструмент последний раз находился в шпинделе Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **00:00:00 01.01.1971**...**23:59:59 31.12.2030**

Параметр	Значение
PTYP	**Тип инструм. для таблицы места?** Тип инструмента для оценки его параметров в таблице мест инструмента **Дополнительная информация:** "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006 Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **0...99**
AFC	**Стратегия управления** Стратегия регулирования для адаптивного управления подачей AFC (опция #45) из **AFC.TAB** **Дополнительная информация:** "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 10**
ACC	**ACC активно?** Включение или отключение активного подавления дребезга ACC (опция #145): ■ **Y**: активно ■ **N**: не активно **Дополнительная информация:** "Активное подавление дребезга ACC (опция #145)", Стр. 1230 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Y**, **N**
PITCH 	**Шаг резьбы инструмента?** Шаг резьбы инструмента для автоматического расчета в циклах. Положительный знак соответствует правой резьбе. **Дополнительная информация:** "Циклы для фрезерной обработки", Стр. 486 Ввод: **-9.9999...+9.9999**
AFC-LOAD	**Опорная нагрузка для AFC [%]** Опорная нагрузка, зависящая от инструмента, для AFC (опция #45). Ввод в процентах относится к номинальной нагрузке на шпиндель. Введённое значение система ЧПУ тут же использует для регулирования, вследствие чего пробный проход отсутствует. Заранее определите значение с помощью пробного прохода. **Дополнительная информация:** "Пробный проход AFC", Стр. 1228 Ввод: **1,0...100,0**
AFC-OVLD1	**AFC пердупр. при перегрузке [%]** Мониторинг износа инструмента при резании для AFC (опция #45). Ввод в процентах относится к стандартной опорной нагрузке. Значение 0 отключает функцию мониторинга. Пустое поле не имеет действия. **Дополнительная информация:** "Контроль износа и перегрузки инструмента", Стр. 1230 Ввод: **0.0...100.0**

Параметр	Значение
AFC-OVL2	**AFC выключ. при перегрузке [%]** Мониторинг поломки инструмента при резании для AFC (опция #45). Ввод в процентах относится к стандартной опорной нагрузке. Значение 0 отключает функцию мониторинга. Пустое поле не имеет действия. **Дополнительная информация:** "Контроль износа и перегрузки инструмента", Стр. 1230 Ввод: **0.0...100.0**
KINEMATIC	**Кинематика инструментального суппорта** Назначьте держатель инструмента, для точного определения инструмента для графического отображения и контроля столкновений. **Дополнительная информация:** "Управление держателями инструмента", Стр. 296 Выбор с помощью окна выбора Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **Длина текста 20**
DR2TABLE	**Таблица значений коррекции для DR2** Назначение таблицы коррекций ***.3dtc** для трехмерной компенсации радиуса инструмента в зависимости от угла зацепления (опция #92). Данная таблица позволяет системе ЧПУ компенсировать неточности формы радиусной фрезы или характеристики отклонения контактного щупа. **Дополнительная информация:** "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 16**
OVRTIME 	**Превышение срока службы инструм.** Время в минутах, в течение которого инструмент может использоваться сверх установленного срока службы в столбце **TIME1**. Функцию этого параметра определяет производитель станка. Производитель станка определяет, как система ЧПУ использует параметр при поиске по названию инструментов. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Этот параметр действует для всех инструментов. Ввод: **0...99**
RCUTS 	**Ширина режущей пластины** Ширина торцевой части режущей кромки для точного определения инструмента для графического отображения, автоматического расчета в циклах и контроля столкновений, например, при сменных пластинах. Ввод: **0...99999,9999**

Рекомендации

- С помощью машинного параметра **unitOfMeasure** (№ 101101) вы определяете единицу измерения дюймы. Это не изменяет автоматически единицу измерения таблицы инструментов!

  Дополнительная информация: "Создание таблицу инструментов в дюймах", Стр. 2005
- Если вы хотите заархивировать таблицу инструментов или использовать её для моделирования, то сохраните файл под любым другим именем с соответствующим расширением.
- Система ЧПУ графически отображает дельта-значения из управления инструментом в моделировании. При дельта-значениях из управляющей программы или из таблиц коррекции, система ЧПУ изменяет только положение инструмента.
- Однозначно определяйте имя инструмента!

  Если вы задаёте одно и то же имя инструмента для нескольких инструментов, то система ЧПУ ищет инструмент в следующем порядке:
  - Инструмент, что находится в шпинделе
  - Инструмент, который есть в магазине

    Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

    Если магазинов несколько, то производитель станка может указать порядок поиска инструментов в магазинах.
  - Инструмент, который определен в таблице инструментов, но в данный момент отсутствует в магазине

  Если система ЧПУ нашла , например, несколько инструментов в инструментальном магазине, то система ЧПУ заменяет инструмент с наименьшим оставшимся сроком службы.
- С помощью машинного параметра **offsetToolAxis** (№ 122707) производитель станка определяет расстояние между верхней кромкой контактного щупа инструмента и вершиной инструмента.

  Параметр **L-OFFS** действует аддитивно к этому определенному расстоянию.
- С помощью машинного параметра **zeroCutToolMeasure** (№ 122724) производитель станка определяет, учитывает ли система ЧПУ во время автоматического измерения инструмента параметр **R-OFFS**.

33.5.3 Таблица токарных инструментов toolturn.trn (опция #50)

Применение

Таблица токарных инструментов **toolturn.trn** содержит специфические данные для токарных инструментов.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами
  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Требуемые данные для токарного инструмента
  Дополнительная информация: "Данные инструмента для токарных инструментов (опция #50)", Стр. 281
- Фрезерно-токарная обработка в системе ЧПУ
  Дополнительная информация: "Токарная обработка (опция #50)", Стр. 226
- Общие, кросс-технологические данные инструмента
  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Условия

- Опция ПО #50 Точение
- В управлении инструментом определен **TYP** токарный инструмент
  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

Описание функций

Таблица токарных инструментов имеет имя файла **toolturn.trn** и должна храниться в директории **TNC:\table**.

Таблица токарных инструментов **toolturn.trn** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
T	Номер строки таблицы токарных инструментов Вы можете использовать номер инструмента для уникальной идентификации каждого инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Номер строки должен совпадать с номером инструмента в таблице инструментов **tool.t**. Ввод: **0.0...32767.9**
NAME	**Имя инструмента?** Вы можете использовать имя инструмента для идентификации инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Ввод: **Длина текста 32**

Параметр	Значение
ZL 	**Длина инструмента 1?** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта в направлении Z **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
XL 	**Длина инструмента 2?** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта направлении X **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
YL 	**Длина инструмента 3?** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта в направлении Y **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DZL 	**Допуск на длину инструмента 1?** Дельта-значение длины инструмента в 1 качестве корректирующего значения в сочетании с циклами контактного щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно к параметру **ZL** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DXL 	**Допуск на длину инструмента 2?** Дельта-значение длины инструмента в 2 качестве корректирующего значения в сочетании с циклами контактного щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно к параметру **XL** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DYL 	**Допуск на длину инструмента 3?** Дельта-значение длины инструмента в 3 качестве корректирующего значения в сочетании с циклами контактного щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно к параметру **YL** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Параметр	Значение
RS 	**Диаметр зубца?** Система ЧПУ учитывает радиус режущей кромки при коррекции радиуса режущей кромки. **Дополнительная информация:** "Коррекция радиуса резца токарных инструментов (опция #50)", Стр. 1137 В токарных циклах система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, чтобы заданный контур не нарушался. Если полная обработка контура невозможна, то система ЧПУ выдаёт предупреждение. **Дополнительная информация:** "Циклы для токарно-фрезерной обработки", Стр. 741 Система ЧПУ также для геометрии режущей кромки учитывает параметры **TO**, **T-ANGLE** и **P-ANGLE**. Ввод: **0...99999,9999**
DRS 	**Припуск радиуса вершины резца?** Дельта-значение радиуса режущей кромки в качестве корректирующего значения в сочетании с циклами контактного щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно к параметру **RS** Ввод: **-999.9999...+999.9999**
TO 	**Ориентация инструмента?** Система ЧПУ из ориентации инструмента определяет положение режущей кромки инструмента и, в зависимости от типа инструмента, дальнейшую информацию, например, направление зацепления. Эта информация необходима например для расчета коррекции радиуса резцов и фрезерной коррекции или угла врезания. В токарных циклах система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, чтобы заданный контур не нарушался. Если полная обработка контура невозможна, то система ЧПУ выдаёт предупреждение. **Дополнительная информация:** "Циклы для токарно-фрезерной обработки", Стр. 741 Система ЧПУ также для геометрии режущей кромки учитывает параметры **RS**, **T-ANGLE** и **P-ANGLE**. Ввод: **1...19**
SPB-INSERT 	**Угловое смещение?** Угол отгиба для прорезных инструментов Ввод: **-90.0...+90.0**
ORI 	**Угол ориентации шпинделя?** Угловое положение инструментального шпинделя для выравнивания токарного инструмента Ввод: **-360.000...+360.000**

Параметр	Значение
T-ANGLE 	**Установочный угол** В токарных циклах система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, чтобы заданный контур не нарушался. Если полная обработка контура невозможна, то система ЧПУ выдаёт предупреждение. **Дополнительная информация:** "Циклы для токарно-фрезерной обработки", Стр. 741 Система ЧПУ также для геометрии режущей кромки учитывает параметры **RS**, **TO** и **P-ANGLE**. Ввод: **0...179 999**
P-ANGLE 	**Угол при вершине** В токарных циклах система ЧПУ учитывает геометрию режущей кромки инструмента, чтобы заданный контур не нарушался. Если полная обработка контура невозможна, то система ЧПУ выдаёт предупреждение. **Дополнительная информация:** "Циклы для токарно-фрезерной обработки", Стр. 741 Система ЧПУ также для геометрии режущей кромки учитывает параметры **RS**, **TO** и **T-ANGLE**. Ввод: **0...179 999**
CUTLENGTH  	**Длина реж. кромки прорезного инстр.** Длина режущей кромки для проходного или прорезного инструмента. Система ЧПУ контролирует длину режущей кромки в циклах проходного точения. Если запрограммированная глубина прохода превышает длину режущей кромки, определенную в таблице инструментов, то система ЧПУ выдает предупреждение и автоматически уменьшает глубину прохода. **Дополнительная информация:** "Основы циклов проходной обработки", Стр. 758 Ввод: **0...99999,9999**
CUTWIDTH  	**Широкий прорезной инструмент** Система ЧПУ использует ширину прорезного инструмента для расчета в циклах. **Дополнительная информация:** "Циклы для токарно-фрезерной обработки", Стр. 741 Ввод: **0...99999,9999**
DCW 	**Припуск на ширину прорез. инстр.** Дельта-значение прорезного инструмента в качестве корректирующего значения в сочетании с циклами контактного щупа. После измерения детали система ЧПУ автоматически вводит коррекции. **Дополнительная информация:** "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585 Действует аддитивно к параметру **CUTWIDTH** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Параметр	Значение
TYPE 	**Тип токарного инструмента** В зависимости от выбранного типа токарного инструмента система ЧПУ показывает соответствующие параметры инструмента в рабочем пространстве **Форма** управления инструментом. **Дополнительная информация:** "Типы токарных инструментов", Стр. 277 **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON** и **RECTURN**
WPL-DX-DIAM	**Значение коррекции для диаметра детали** Корректирующее значение диаметра детали с привязкой к системе координат плоскости обработки **WPL-CS**. **Дополнительная информация:** "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
WPL-DZL	**Значения коррекции для длины детали** Корректирующее значение длины детали с привязкой к системе координат плоскости обработки **WPL-CS**. **Дополнительная информация:** "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

Рекомендации

- Система ЧПУ графически отображает дельта-значения из управления инструментом в моделировании. При дельта-значениях из управляющей программы или из таблиц коррекции, система ЧПУ изменяет только положение инструмента.
- Значения геометрии из таблицы инструментов **tool.t**, например, длина **L** или радиус **R** не действуют для токарных инструментов.
- Однозначно определяйте имя инструмента!

  Если вы задаёте одно и то же имя инструмента для нескольких инструментов, то система ЧПУ ищет инструмент в следующем порядке:
  - Инструмент, что находится в шпинделе
  - Инструмент, который есть в магазине

    Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

    Если магазинов несколько, то производитель станка может указать порядок поиска инструментов в магазинах.
  - Инструмент, который определен в таблице инструментов, но в данный момент отсутствует в магазине

  Если система ЧПУ нашла , например, несколько инструментов в инструментальном магазине, то система ЧПУ заменяет инструмент с наименьшим оставшимся сроком службы.
- Если вы хотите заархивировать таблицу инструментов или использовать её для моделирования, то сохраните файл под любым другим именем с соответствующим расширением.
- С помощью машинного параметра **unitOfMeasure** (№ 101101) вы определяете единицу измерения дюймы. Это не изменяет автоматически единицу измерения таблицы инструментов!

  Дополнительная информация: "Создание таблицу инструментов в дюймах", Стр. 2005
- Столбцы **WPL-DX-DIAM** и **WPL-DZL** отключены в конфигурации по умолчанию.

  С помощью машинного параметра **columnKeys** (№ 105501) производитель станка активирует столбцы **WPL-DX-DIAM** и **WPL-DZL**. Название может быть отличным.

33.5.4 Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)

Применение

Таблица шлифовальных инструментов **toolturn.trn** содержит данные специфические для шлифовального инструмента.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами
  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Требуемые данные для шлифовального инструмента
  Дополнительная информация: "Данные инструмента для шлифовальных инструментов (опция #156)", Стр. 283
- Шлифование на фрезерных станках
  Дополнительная информация: "Шлифовальная обработка (опция #156)", Стр. 241
- Таблица инструментов для правки
  Дополнительная информация: "Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)", Стр. 1997
- Общие, кросс-технологические данные инструмента
  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Условия

- Опция ПО #156 Координатное шлифование
- В управлении инструментом определен **TYP** шлифовальный инструмент
  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

Описание функций

Таблица шлифовальных инструментов имеет имя файла **toolgrind.grd** и должна храниться в директории **TNC:\table**.

Таблица шлифовальных инструментов **toolgrind.grd** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
T	**Номер инструмента** Номер строки таблицы шлифовальных инструментов Вы можете использовать номер инструмента для уникальной идентификации каждого инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Должен совпадать с номером инструмента в таблице инструментов **tool.t** Ввод: **0...32767**
NAME	**Имя шлифовального диска** Вы можете использовать имя инструмента для идентификации инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Ввод: **Длина текста 32**

Параметр	Значение
TYPE 	**Тип шлифовального диска** В зависимости от выбранного типа токарного инструмента система ЧПУ показывает соответствующие параметры инструмента в рабочем пространстве **Форма** управления инструментом. **Дополнительная информация:** "Типы шлифовальных инструментов", Стр. 277 **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **GRIND_M**, **GRIND_MS**, **GRIND_MT**, **GRIND_S**, **GRIND_A** и **GRIND_P**
R-OVR 	**Радиус шлифовального диска** Внешний радиус шлифовального инструмента Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.000000...999.999999**
L-OVR 	**Вылет шлифовального диска** Длина до самого внешнего радиуса шлифовального инструмента относительно точки привязки держателя инструмента Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.000000...999.999999**
LO 	**Общая длина** Абсолютный длина шлифовального инструмента относительно точки привязки держателя инструмента Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.000000...999.999999**
LI 	**Длина до внутренней грани** Длина инструмента до внутренней грани относительно точки привязки держателя инструмента Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.000000...999.999999**
B 	**Ширина** Ширина шлифовального инструмента Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.000000...999.999999**

Параметр	Значение
G 	**Глубина** Введите глубину шлифовальной головки. Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.000000...999.999999**
ALPHA	**Угол скоса** Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.00000...90.00000**
GAMMA	**Угол вершины** Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **45.00000...180.00000**
RV 	**Радиус грани при L-OVR** Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.00000...999.99999**
RV1 	**Радиус грани при LO** Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.00000...999.99999**
RV2 	**Радиус грани при LI** Этот параметр вы не можете редактировать после первоначальной правки. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0.00000...999.99999**
dR-OVR 	**Коррекция радиуса** Дельта-значение радиуса для коррекции инструмента Система ЧПУ использует это значение только для обработки, а не для правки! После правки и измерения шлифовального инструмента система ЧПУ автоматически вводит значение коррекции. Действует аддитивно к параметру **R-OVR** Ввод: **-999.999999...+999.999999**

Параметр	Значение
dL-OVR 	**Коррекция вылета** Дельта-значение вылета для коррекции инструмента Система ЧПУ использует это значение только для обработки, а не для правки! После правки и измерения шлифовального инструмента система ЧПУ автоматически вводит значение коррекции. Действует аддитивно к параметру **L-OVR** Ввод: **-999.999999...+999.999999**
dLO 	**Коррекция общей длины** Дельта-значение общей длины для коррекции инструмента Система ЧПУ использует это значение только для обработки, а не для правки! После правки и измерения шлифовального инструмента система ЧПУ автоматически вводит значение коррекции. Действует аддитивно к параметру **LO** Ввод: **-999.999999...+999.999999**
dLI 	**Коррекция длины до внутренней грани** Дельта-значение длины до внутренней грани для коррекции инструмента Система ЧПУ использует это значение только для обработки, а не для правки! После правки и измерения шлифовального инструмента система ЧПУ автоматически вводит значение коррекции. Действует аддитивно к параметру **LI** Ввод: **-999.999999...+999.999999**
R_SHAFT 	**Радиус хвостовика инструмента** Ввод: **0.00000...999.99999**
R_MIN 	**Минимально допустимый радиус** Если после правки радиус меньше, чем заданный здесь минимально допустимый радиус, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. Ввод: **0.00000...999.99999**
B_MIN 	**Минимально допустимая ширина** Если после правки ширина меньше, чем заданная здесь минимально допустимая ширина, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. Ввод: **0.00000...999.99999**
V_MAX 	**Максимально допустимая скорость резания** Ограничение скорости резания Это значение не может быть превышено ни с помощью более высоких запрограммированных значений, ни с помощью потенциометра. Ввод: **0 000...999 999**
V	**Текущая скорость резания** В настоящее время нет функции Ввод: **0 000...999 999**
W	**Угол наклона** В настоящее время нет функции Ввод: **-90.00000...90.0000**

Параметр	Значение
W_TYPE	**Наклон относительно внутренней или внешней грани** В настоящее время нет функции Ввод: **-1**, **0**, **+1**
KIND	**Тип обработки (внутреннее/внешнее шлифование)** В настоящее время нет функции Ввод: **0**, **1**
HW	**Диск с рельефным вырезом** Шлифовальный круг с рельефом или без: ■ **0**: **Без рельефного выреза** ■ **1**: **С рельефным вырезом** Выбор с помощью окна выбора Ввод: **0**, **1**
HWA 	**Угол для рельефного выреза на внешней стороне** Ввод: **0.00000...45.00000**
HWI 	**Угол для рельефного выреза на внутренней стороне** Ввод: **0.00000...45.00000**
INIT_D_OK	**Начальная правка выполнена** Первичная правка – это первая правка шлифовальной головки. Если выполняются следующие требования, система ЧПУ устанавливает параметр **INIT_D_OK** на **1**: ■ Шлифовальный инструмент определен ■ Начальная правка выполнена Если параметр **INIT_D_OK** установлен на **1**, система ЧПУ блокирует параметры для определения шлифовального инструмента. Когда вы устанавливаете параметр **INIT_D_OK** на **0**, система ЧПУ снова разблокирует редактирование параметров. В этом случае система ЧПУ должна повторно выполнить первичную правку. **Дополнительная информация:** "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971 Ввод: **0**, **1**
INIT_D_PNR	**Место правки при начальной правке** Используемое место для первичной правки Ввод: **0...9999**
INIT_D_DNR	**Номер правки при начальной правке** Номер, используемого правочного инструмента для первичной правки Ввод: **0...32767**
MESS_OK	**Измерение шлифовального круга** В настоящее время нет функции Ввод: **0**, **1**
STATE	**Состояние правки** В настоящее время нет функции Ввод: **%0000000000000000...%1111111111111111**

Параметр	Значение
A_NR_D	**Номер правки (правка диаметра)** Номер правки для правки диаметра Ввод: **0...32767**
A_NR_A	**Номер правки (правка внешней грани)** Номер правки для правки внешней грани Ввод: **0...32767**
A_NR_I	**Номер правки (правка внутренней грани)** Номер правки для правки внутренней грани Ввод: **0...32767**
DRESS_N_D 	**Счётчик правок диаметра (предустановка)** Установка количества вызовов цикла правки, которые пропускаются перед следующей правкой диаметра. Ввод: **0...999**
DRESS_N_A 	**Счётчик правок внешней грани (предустановка)** Установка количества вызовов цикла правки, которые пропускаются перед следующей правкой внешней грани. Ввод: **0...999**
DRESS_N_I 	**Счётчик правок внутренней грани (предустановка)** Установка количества вызовов цикла правки, которые пропускаются перед следующей правкой внутренней грани. Ввод: **0...999**
DRESS_N_D_ACT 	**Текущее состояние счётчика правок диаметра** Текущее значение пропущенных циклов правки с момента последней правки диаметра. Ввод: **0...999**
DRESS_N_A_ACT 	**Текущее состояние счётчика правок внешней грани** Текущее значение пропущенных циклов правки с момента последней правки внешней грани. Ввод: **0...999**
DRESS_N_I_ACT 	**Текущее состояние счётчика правок внутренней грани** Текущее значение пропущенных циклов правки с момента последней правки внутренней грани. Ввод: **0...999**
AD 	**Величина отвода на диаметре** Система ЧПУ использует этот параметр при правке с использованием цикла. **Дополнительная информация:** "Общая информация о циклах перевязки", Стр. 925 Ввод: **0.00000...999.99999**
AA 	**Величина отвода на внешней грани** Система ЧПУ использует этот параметр при правке с использованием цикла. **Дополнительная информация:** "Общая информация о циклах перевязки", Стр. 925 Ввод: **0.00000...999.99999**

Параметр	Значение
AI 	**Величина отвода на внутренней грани** Система ЧПУ использует этот параметр при правке с использованием цикла. **Дополнительная информация:** "Общая информация о циклах перевязки", Стр. 925 Ввод: **0.00000...999.99999**
FORM	**Форма диска** В настоящее время нет функции Ввод: **0,00...99,99**
A_PL	**Длина фаски, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
A_PW	**Угол фаски, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...89.99999**
A_R1	**Радиус угла, внешняя стороны** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
A_L	**Длина внешней стороны** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
A_HL	**Длина рельефного выреза, глубина диска, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
A_HW	**Угол рельефного выреза, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...45.00000**
A_S	**Глубина на сторону, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
A_R2	**Радиус отвода, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
A_G	**Запас, внешняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_PL	**Длина фаски, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_PW	**Угол фаски, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...89.99999**

Параметр	Значение
I_R1	**Радиус угла, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_L	**Длина внутренней стороны** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_HL	**Длина рельефного выреза, глубина диска, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_HW	**Угол рельефного выреза, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...45.00000**
I_S	**Глубина на сторону, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_R2	**Радиус отвода, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**
I_G	**Запас, внутренняя сторона** В настоящее время нет функции Ввод: **0.00000...999.99999**

Рекомендации

- Значения геометрии из таблицы инструментов **tool.t**, например, длина или радиус не действуют для шлифовальных инструментов.
- Когда вы правите шлифовальный инструмент, то шлифовальному инструменту нельзя назначить кинематику держателя инструмента.
- Измерьте шлифовальный инструмент после правки, чтобы система ЧПУ ввела правильные дельта-значения.
- Однозначно определяйте имя инструмента!

  Если вы задаёте одно и то же имя инструмента для нескольких инструментов, то система ЧПУ ищет инструмент в следующем порядке:
  - Инструмент, что находится в шпинделе
  - Инструмент, который есть в магазине

    Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

    Если магазинов несколько, то производитель станка может указать порядок поиска инструментов в магазинах.
  - Инструмент, который определен в таблице инструментов, но в данный момент отсутствует в магазине

  Если система ЧПУ нашла , например, несколько инструментов в инструментальном магазине, то система ЧПУ заменяет инструмент с наименьшим оставшимся сроком службы.
- Система ЧПУ графически отображает дельта-значения из управления инструментом в моделировании. При дельта-значениях из управляющей программы или из таблиц коррекции, система ЧПУ изменяет только положение инструмента.
- Если вы хотите заархивировать таблицу инструментов или использовать её для моделирования, то сохраните файл под любым другим именем с соответствующим расширением.
- С помощью машинного параметра **unitOfMeasure** (№ 101101) вы определяете единицу измерения дюймы. Это не изменяет автоматически единицу измерения таблицы инструментов!

  Дополнительная информация: "Создание таблицу инструментов в дюймах", Стр. 2005

33.5.5 Таблица правочных инструментов tooldress.drs (опция #156)

Применение

Таблица правочных инструментов **tooldress.drs** содержит специфические данные для правочного инструмента.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами
  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Требуемые данные для правочных инструментов
  Дополнительная информация: "Данные инструмента для правочных инструментов (опция #156)", Стр. 288
- Начальная правка
  Дополнительная информация: "Цикл 1032 KORREKCIA DLINI SHLIF.KRUGA (опция #156)", Стр. 971
- Шлифование на фрезерных станках
  "Шлифовальная обработка (опция #156)"
- Таблица инструментов для шлифовального инструмента
  Дополнительная информация: "Таблица шлифовальных инструментов toolgrind.grd (опция #156)", Стр. 1988
- Общие, кросс-технологические данные инструмента
  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Условия

- Опция ПО #156 Координатное шлифование
- В управлении инструментом определен **TYP** правящий инструмент
  Дополнительная информация: "Типы инструментов", Стр. 275

Описание функций

Таблица правочных инструментов имеет имя файла **tooldress.drs** и должна храниться в директории **TNC:\table**.

Таблица правочных инструментов **tooldress.drs** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
T	Номер строки таблицы правочных инструментов Вы можете использовать номер инструмента для уникальной идентификации каждого инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Номер строки должен совпадать с номером инструмента в таблице инструментов **tool.t**. Ввод: **0.0...32767.9**
NAME	**Имя правочного инструмента** Вы можете использовать имя инструмента для идентификации инструмента, например, для вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Вызов инструмента с помощью TOOL CALL", Стр. 300 Вы можете определить индекс после точки. **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Ввод: **Длина текста 32**

Параметр	Значение
ZL 	**Длина инструмента 1** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта в направлении Z **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
XL 	**Длина инструмента 2** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта направлении X **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
YL 	**Длина инструмента 3** Длина инструмента относительно точки привязки инструментального суппорта в направлении Y **Дополнительная информация:** "Точка привязки инструментального суппорта", Стр. 265 Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DZL 	**Припуск длины инструмента 1** Дельта-значение длины инструмента 1 для коррекции инструмента Действует аддитивно к параметру **ZL** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DXL 	**Припуск длины инструмента 2** Дельта-значение длины инструмента 2 для коррекции инструмента Действует аддитивно к параметру **XL** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
DYL 	**Припуск длины инструмента 3** Дельта-значение длины инструмента 3 для коррекции инструмента Действует аддитивно к параметру **YL** Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
RS 	**Радиус вершины инструмента** Ввод: **0.0000...99999.9999**
DRS 	**Припуск радиуса вершины резца** Дельта-значение режущего радиуса инструмента для коррекции инструмента Действует аддитивно к параметру **RS** Ввод: **-999.9999...+999.9999**
TO 	**Ориентация инструмента** Система управления определяет из ориентации инструмента положение режущей кромки инструмента. Ввод: **1...9**

Параметр	Значение
CUTWIDTH	**Ширина инструмента (плитка, ролики)** Ширина инструмента для типов инструментов **Правочная плитка** и **Правочный ролик** Ввод: **0.0000...99999.9999**
TYPE 	**Тип правочного инструмента** В зависимости от выбранного типа правочного инструмента система ЧПУ показывает соответствующие параметры инструмента в рабочем пространстве **Форма** управления инструментом. **Дополнительная информация:** "Типы инструментов для правки", Стр. 277 **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **DIAMOND**, **SPINDLE**, **PLATE** и **ROLL**
N-DRESS	**Частота вращения инструмента (правочный шпиндель)** Частота вращения правящего шпинделя или правящего ролика Ввод: **0.0000...99999.9999**

Рекомендации

- Когда вы правите шлифовальный инструмент, то шлифовальному инструменту нельзя назначить кинематику держателя инструмента.
- Значения геометрии из таблицы инструментов **tool.t**, например, длина или радиус не действуют для правочных инструментов.
- Однозначно определяйте имя инструмента!

  Если вы задаёте одно и то же имя инструмента для нескольких инструментов, то система ЧПУ ищет инструмент в следующем порядке:
  - Инструмент, что находится в шпинделе
  - Инструмент, который есть в магазине

    Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

    Если магазинов несколько, то производитель станка может указать порядок поиска инструментов в магазинах.
  - Инструмент, который определен в таблице инструментов, но в данный момент отсутствует в магазине

  Если система ЧПУ нашла , например, несколько инструментов в инструментальном магазине, то система ЧПУ заменяет инструмент с наименьшим оставшимся сроком службы.
- Если вы хотите заархивировать таблицу инструментов, то сохраните файл под любым другим именем с соответствующим расширением.
- С помощью машинного параметра **unitOfMeasure** (№ 101101) вы определяете единицу измерения дюймы. Это не изменяет автоматически единицу измерения таблицы инструментов!

  Дополнительная информация: "Создание таблицу инструментов в дюймах", Стр. 2005

33.5.6 Таблица контактных щуповtchprobe.tp

Применение

В таблице контактных щупов **tchprobe.tp** вы задаёте контактный щуп и данные для процесса измерения, например, подача при измерении. Если используется несколько контактных щупов, то вы можете сохранять отдельные данные по каждому из них.

Смежные темы

- Редактирование данных инструмента в управлении инструментами
  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291
- Функции контактных щупов
  Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559
- Программируемые циклы контактных щупов
  Дополнительная информация: "Программируемые циклы контактных щупов", Стр. 1585

Описание функций

Таблица контактных щупов имеет имя файла **tchprobe.tp** и должна храниться в директории **TNC:\table**.

Таблица контактных щупов **tchprobe.tp** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NO	**Порядковый номер контактного щупа** С помощью этого номера, вы назначаете данные контактного щупа в столбце **TP_NO** управления инструментов. Ввод: **1...99**
TYPE 	**Выбрать измерительный щуп?** Для контактного щупа TS 642 доступны следующие значения: ■ **TS642-3**: контактный щуп активируется переключателем на конусе. Этот режим не поддерживается ■ **TS642-6**: контактный щуп активируется инфракрасным сигналом. Используйте этот режим. Ввод: **TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **TS 760**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1 	**Непараллельность TS относит. гл.оси? [мм]** Смещение оси контактного щупа относительно оси шпинделя в направлении главной оси Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
CAL_OF2 	**Непараллельность TS относит. всп.оси? [мм]** Смещение оси контактного щупа относительно оси шпинделя в направлении вспомогательной оси Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
CAL_ANG 	**Угол шпинделя для калибровки** Система ЧПУ ориентирует контактный щуп на угол ориентации (если возможно) перед калибровкой или измерением. Ввод: **0.0000...359.9999**
F 	**Подача ощупывания [мм/мин]** С помощью машинного параметра **maxTouchFeed** (№ 122602) производитель станка определяет максимальную подачу измерения. Если **F** больше, чем максимальная скорость подачи измерения, используется максимальная скорость подачи измерения. Ввод: **0...9999**
FMAX 	**Ускор.подача для цикла ощупыв. (мм/мин)** Подача, с которой система ЧПУ выполняется предварительное позиционирование контактного щупа или позиционирование между точками измерения Ввод: **-99999...+99999**
DIST 	**Максимальный диапазон измерения [мм]** Если щуп при измерении не отклоняется в пределах заданного пути, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. Ввод: **0.00100...99999.99999**

Параметр	Значение
SET_UP 	**Безопасное расстояние [мм]** Расстояние контактного щупа от заданной точки касания при предварительном позиционировании Чем меньше задано это значение, тем точнее вы должны определять позиции для измерения. Определенные в цикле измерительного щупа безопасные расстояния действуют аддитивно к этому значению. Ввод: **0.00100...99999.99999**
F_PREPOS 	**Предпозиционир.на ускор. подачи** Подача предварительного позиционирования: ■ **FMAX_PROBE**: предварительное позиционирование со скоростью из **FMAX**: ■ **FMAX_MACHINE**: предварительное позиционирование с ускоренным ходом станка Ввод: **FMAX_PROBE**, **FMAX_MACHINE**
TRACK 	**Ориентирование щупа** Ориентация контактного щупа при каждом процессе измерения: ■ **ON**: система ЧПУ ориентирует контактный щуп в заданном направлении измерения. Таким образом, щуп отклоняется всегда в одном и том же направлении и точность измерения повышается. ■ **OFF**: система ЧПУ не ориентирует контактный щуп. В случае изменения параметра **TRACK**, вы должны заново выполнить повторную калибровку контактного щупа. Ввод: **ON**, **OFF**
SERIAL 	**Серийный номер?** Система ЧПУ автоматически редактирует этот параметр для контактных щупов с интерфейсом EnDat. Ввод: **Длина текста 15**
РЕАКЦИЯ	**Реакция? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** Контактные щупы с адаптером защиты от столкновений реагируют сбросом сигнала готовности, как только они обнаруживают столкновение. Реакция на сброс сигнала готовности: ■ **NCSTOP**: прерывание управляющей программы ■ **EMERGSTOP**: аварийное отключение, максимально быстрое торможение осей Ввод: **NCSTOP**, **EMERGSTOP**

Редактирование таблицы контактных щупов

Для редактирования таблицы щупов выполните следующее:



- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.
- В рабочем пространстве **Открыть файл** выберите файл **tchprobe.tp**



- Выберите **Открыть**
- > Система ЧПУ откроет приложение **Контактные щупы**.



- Активируйте **Редактировать**
- Выберите желаемое значение
- Редактирование значения

Рекомендации

- Вы также можете редактировать значения таблицы контактных щупов в управлении инструментом.
- Если вы хотите заархивировать таблицу инструментов или использовать её для моделирования, то сохраните файл под любым другим именем с соответствующим расширением.
- С помощью машинного параметра **overrideForMeasure** (№ 122604) производитель станка определяет, можно ли изменять подачу с помощью потенциометра подачи во время процесса измерения.

33.5.7 Создание таблицу инструментов в дюймах

Для создания таблицы инструментов в дюймах выполните следующее:



- Выберите режим работы **Ручной**

- Выберите **T**
- Выберите инструмент **T0**



- Нажмите клавишу **NC-старт**
> Система ЧПУ уберёт в магазин текущий инструмент и не установит новый инструмент.
- Перезапустите систему ЧПУ
- Не квитируйте сообщение **Прерывание тока**



- Выберите режим работы **Файлы**
- Откройте директорию **TNC:\table**
- Переименуйте исходный файл, например, **tool.t** в **tool_mm.t**



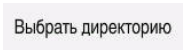
- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**



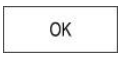
- Выберите **Создание новой таблицы**
> Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите папку с соответствующим расширением файла, например, **t**



- Выберите **Выбрать директорию**
> Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию **table**
- Введите имя, то есть, **tool**



- Выберите **Создать**



- Нажмите **OK**
> Система ЧПУ откроет вкладку **Табл. инструм.** в режиме работы **Таблицы**.
- Перезапустите систему ЧПУ



- Квитируйте сообщение **Прерывание тока** с помощью клавиши **CE**



- Выберите вкладку **Табл. инструм.** в режиме работы **Таблицы**
> Система ЧПУ использует вновь созданную таблицу в качестве таблицы инструментов.

33.6 Таблица мест tool_p.tch

Применение

Таблица мест **tool_p.tch** содержит распределение мест в магазине инструмента. Системе ЧПУ требуется таблица места для смены инструмента.

Смежные темы

- Вызов инструмента

  Дополнительная информация: "Вызов инструмента", Стр. 300
- Таблица инструмента

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Условие

- Инструмент определён в управлении инструментами

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

Таблица места имеет имя файла **tool_p.tch** и должна храниться в директории **TNC:\table**.

Таблица места **tool_p.tch** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
P	**Номер места?** Номер места инструмента в магазине инструментов Ввод: **0.0...99.9999**
T	**Номер инструмента?** Номер строки инструмента из таблица инструментов **Дополнительная информация:** "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972 Ввод: **1...99999**
TNAME	**Название инструмента?** Имя инструмента из таблица инструментов Если вы определяете номер инструмента, система ЧПУ автоматически принимает имя инструмента. **Дополнительная информация:** "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972 Ввод: **Длина текста 32**
RSV	**Резервир.места?** Если инструмент находится в шпинделе, система ЧПУ резервирует место для этого инструмента в магазине инструмента. Место зарезервировано для инструмента: ■ Не введено значение: место не зарезервировано ■ **R**: место зарезервировано Ввод: нет значения, **R**
ST	**Специальный инструмент?** Определите инструмент как специальный инструмент, например, при негабаритных инструментах: ■ Значение не введено: нет специального инструмента ■ **S**: специальный инструмент Ввод: нет значения, **S**

Параметр	Значение
F	**Фиксированное место?** Инструмент помещается назад в магазин на то же самое место, например, при специальном инструменте Определите фиксированное положение для инструмента: ■ Значение не введено: нет фиксированной позиции ■ **F**: фиксированная позиция Ввод: нет значения, **F**
L	**Место заблокировано?** Заблокируйте место для инструментов, например, соседние места для расположения специальных инструментов: ■ Не введено значение: Не блокировать ■ **L**: заблокировать Ввод: нет значения, **L**
DOC	**Комментарий к месту?** Система ЧПУ автоматически вносит комментарий к инструменту из таблицы инструментов. **Дополнительная информация:** "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972 Ввод: **Длина текста 32**
PLC	**PLC-состояние?** Информация к этому месту инструмента, которая должна передаваться в PLC. Функцию этого параметра определяет производитель станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **%00000000...%11111111**
P1 ... P5	**Значение?** Функцию этого параметра определяет производитель станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
PTYP	**Тип инструм. для таблицы мест?** Тип инструмента для оценки его параметров в таблице мест инструмента Функцию этого параметра определяет производитель станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **0...99**
LOCKED_ABOVE	**Блокировать место вверху?** Для плоского магазина заблокировать место, расположенное над текущим Этот параметр зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **0...99999**
LOCKED_BELOW	**Блокировать место внизу?** Для плоского магазина заблокировать место, расположенное под текущим Этот параметр зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **0...99999**

Параметр	Значение
LOCKED_LEFT	**Блокировать место слева?** Для плоского магазина заблокировать место, расположенное слева от текущего Этот параметр зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **0...99999**
LOCKED_RIGHT	**Блокировать место справа?** Для плоского магазина заблокировать место, расположенное справа от текущего Этот параметр зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** Система ЧПУ автоматически вносит из таблицы инструментов дату и время последнего вызова инструмента. **Дополнительная информация:** "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972 Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **Длина текста 20**
S1	**S1** Значение для обработки в PLC Функцию этого параметра определяет производитель станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **Длина текста 16**
S2	**S2** Значение для обработки в PLC Функцию этого параметра определяет производитель станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Ввод: **Длина текста 16**

33.7 Файл использования инструмента

Применение

Система ЧПУ хранит информацию об инструментах управляющей программы в файле использования инструмента, например, все необходимые инструменты и время использования инструментов. Для этого файла требуется управление использованием инструмента.

Смежные темы

- Применение проверки использования инструмента

  Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 309
- Работа с таблицей палет

  Дополнительная информация: "Обработка палет и списки заданий", Стр. 1917
- Данные инструмента из таблицы инструмента

  Дополнительная информация: "Таблица инструментов tool.t", Стр. 1972

Условия

- **Создать файл эксплуатации инструмента** должно быть активировано производителем станка

  С помощью машинного параметра **createUsageFile** (№ 118701) производитель станка задаёт, активна ли функция **Создать файл эксплуатации инструмента**.

  Дополнительная информация: "Генерация файла применения инструмента", Стр. 309
- Настройка **Создать файл эксплуатации инструмента** должна быть установлена на **однократно** или **всегда**

  Дополнительная информация: "Настройки канала", Стр. 2087

Описание функций

Файл использования инструмента содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Номер строки файла использования инструмента Ввод: **0...99999**

Параметр	Значение
TOKEN	В столбце **TOKEN** система ЧПУ обозначает одним словом, какую информацию содержит каждая строка: ■ **TOOL**: данные по вызовам инструмента в хронологическом порядке ■ **TTOTAL**: все данные инструмента в алфавитном порядке ■ **STOTAL**: вызываемые управляющие программы, в хронологическом порядке ■ **TIMETOTAL**: сумма времени использования инструмента в управляющей программе ■ **TOOLFILE**: путь к таблице инструментов Благодаря этой записи, система ЧПУ при проверке использования инструмента может определить, выполняли ли вы моделирование программы с таблицы инструмента **tool.t**. Ввод: **Длина текста 17**
TNR	Номер инструмента Если система ЧПУ еще не установила инструмент, столбец содержит значение **-1**. Ввод: **-1...32767**
IDX	Индекс инструмента Ввод: **0...9**
NAME	Имя инструмента Ввод: **Длина текста 32**
TIME	Время использования инструмента в секундах Время, за которое инструмент остается в зацеплении, без перемещений на ускоренной подаче Ввод: **0...9999999**
WTIME	Общее время использования инструмента в секундах Общее время между сменами инструмента, в течение которого инструмент используется Ввод: **0...9999999**
RAD	Сумма из радиуса инструмента **R** и дельта-радиуса **DR** из таблицы инструментов Ввод: **-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	Номер кадра программы с вызовом инструмента Ввод: **0...999999999**
PATH	Путь к управляющей программе, таблице палет или таблице инструментов Ввод: **Длина текста 300**
T	Номер инструмента включая индекс инструмента Если система ЧПУ еще не установила инструмент, столбец содержит значение **-1**. Ввод: **-1...32767.9**

Параметр	Значение
OVRMAX	Максимальное значение потенциометра подачи Если вы только моделировали обработку, система ЧПУ вносит значение **100**. Ввод: **0...32767**
OVRMIN	Минимальное значение потенциометра подачи Если вы только моделировали обработку, система ЧПУ вносит значение **-1**. Ввод: **-1...32767**
NAMEPRG	Тип определения инструмента при вызове инструмента: ■ **0**: запрограммирован номер инструмента ■ **1**: запрограммировано имя инструмента Ввод: **0**, **1**
LINENR	Номер строки таблицы палет, в которой определена управляющая программа Ввод: **-1...99999**

Указание

Система ЧПУ сохраняет файл применения инструмента как зависимый файл с расширением ***.dep**.

С помощью машинного параметра **dependentFiles** (№ 122101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ зависимые файлы.

33.8 Порядок исп. (опция #93)

Применение

В таблице **Порядок исп.** система ЧПУ показывает порядок вызова инструментов в управляющей программе. Перед запуском программы вы можете увидеть, когда, например, происходит ручная смена инструмента.

Условия

- Программная опция #93 Расширенное управление инструментом
- Создан файл использования инструмента

  Дополнительная информация: "Генерация файла применения инструмента", Стр. 309

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009

Описание функций

Когда вы выбираете управляющую программу в режиме работы **Отраб. программы**, система ЧПУ автоматически создает таблицу **Порядок исп.**. В приложении **Порядок исп.** режима работы **Таблицы** система ЧПУ показывает эту таблицу. Система ЧПУ хронологически перечисляет все вызванные инструменты активной управляющей программы, а также вызываемых управляющих программ. Вы не можете редактировать таблицу.

Таблица **Порядок исп.** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Последовательный номер строки таблицы
T	Номер используемого инструмента с индексом, если необходимо **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Может отличаться от запрограммированного инструмента, например, при использовании сменного инструмента
NAME	Название используемого инструмента с индексом, если необходимо **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Может отличаться от запрограммированного инструмента, например, при использовании сменного инструмента
WZ-INFO	Система ЧПУ показывает следующую информацию к инструменту: ■ **OK**: инструмент в порядке ■ **Заблокировано**: инструмент заблокирован ■ **не найден**: инструмент не определён в таблице мест. **Дополнительная информация:** "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006 ■ **T-№ отсутствует**: инструмент не определен в управлении инструментами **Дополнительная информация:** "Управление инструм. ", Стр. 291
T-PROG	Номер или название запрограммированного инструмента с индексом, если необходимо **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270
EINSATZ	Общее время использования инструмента из столбца **WTIME файла использования инструмента**, в секундах Общее время между сменами инструмента, в течение которого инструмент используется **Дополнительная информация:** "Файл использования инструмента", Стр. 2009
WZW-ZEIT	Расчетное время смены инструмента
M3/M4-ZEIT	Время использования инструмента из столбца **TIME файла использования инструмента** в секундах Время, за которое инструмент остается в зацеплении, без перемещений на ускоренной подаче **Дополнительная информация:** "Файл использования инструмента", Стр. 2009
MIN-OVRD	Минимальное значение потенциометра подачи во время выполнения программы, в процентах
MAX.КОРРЕКЦ.	Максимальное значение потенциометра подачи во время выполнения программы, в процентах

Параметр	Значение
NC-PGM	Путь к управляющей программе, в которой инструмент запрограммирован
MAGAZIN	Система ЧПУ записывает в этот столбец, находится ли инструмент в данный момент в магазине или в шпинделе. Этот столбец остается пустым для нулевого инструмента или инструмента, не определенного в таблице мест. **Дополнительная информация:** "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006

33.9 Список размещ. (опция #93)

Применение

В таблице **Список размещ.** система ЧПУ показывает информацию по всем вызываемым инструментам в управляющей программе. Перед запуском программы вы можете проверить, например, все ли инструменты доступны в магазине.

Условия

- Программная опция #93 Расширенное управление инструментом
- Создан файл использования инструмента

  Дополнительная информация: "Генерация файла применения инструмента", Стр. 309

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009

Описание функций

Когда вы выбираете управляющую программу в режиме работы **Отраб. программы**, система ЧПУ автоматически создает таблицу **Список размещ.**. В приложении **Список размещ.** режима работы **Таблицы** система ЧПУ показывает эту таблицу. Система ЧПУ перечисляет по номеру инструмента все вызываемые инструменты активной управляющей программы, а также вызываемых управляющих программ. Вы не можете редактировать таблицу.

Таблица **Список размещ.** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
T	Номер используемого инструмента с индексом, если необходимо **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270 Может отличаться от запрограммированного инструмента, например, при использовании сменного инструмента
WZ-INFO	Система ЧПУ показывает следующую информацию к инструменту: ■ **OK**: инструмент в порядке ■ **Заблокировано**: инструмент заблокирован ■ **не найден**: инструмент не определён в таблице мест. **Дополнительная информация:** "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006 ■ **T-№ отсутствует**: инструмент не определен в управлении инструментами **Дополнительная информация:** "Управление держателями инструмента", Стр. 296
T-PROG	Номер или название запрограммированного инструмента с индексом, если необходимо **Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 270
M3/M4-ZEIT	Время использования инструмента из столбца **TIME файла использования инструмента** в секундах Время, за которое инструмент остается в зацеплении, без перемещений на ускоренной подаче **Дополнительная информация:** "Файл использования инструмента", Стр. 2009
MAGAZIN	Система ЧПУ записывает в этот столбец, находится ли инструмент в данный момент в магазине или в шпинделе. Этот столбец остается пустым для нулевого инструмента или инструмента, не определенного в таблице мест. **Дополнительная информация:** "Таблица мест tool_p.tch", Стр. 2006

33.10 Свободно определяемые таблицы

Применение

В свободно определяемых таблицах можно сохранять и считывать любую информацию из управляющей программы. Для этого предоставляются функции Q-параметров с **FN 26** по **FN 28**.

Смежные темы

- Функции переменных **FN 26** - **FN 28**

  Дополнительная информация: "Функции для свободно определяемых таблиц", Стр. 1420

Описание функций

Когда вы создаете свободно определяемую таблицу, система ЧПУ предлагает на выбор различные шаблоны таблиц.

Производитель станка может создать собственные шаблоны таблиц и внести их в систему ЧПУ.

33.10.1 Создание свободно определяемой таблицы

Для создания свободно определяемой таблицы выполните следующее:



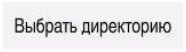
- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите директорию **Tab**
- Выберите шаблон таблицы



- Выберите **Выбрать директорию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**
- > Система ЧПУ откроет таблицу.
- При необходимости, отредактируйте таблицу

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Таблица", Стр. 1962

Указание

Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Дополнительная информация: "Доступ к таблицам с операторами SQL", Стр. 1441

33.11 Таблица точек привязки

Применение

С помощью таблицы точек привязки **preset.pr** вы можете управлять опорными точками, например, положением и смещением детали в станке. Активная строка таблицы точек привязки используется как точка привязки в управляющей программе и как начало системы координат детали **W-CS**.

Дополнительная информация: "Точки привязки на станке", Стр. 200

Смежные темы

- Установка и активация точек привязки

  Дополнительная информация: "Управление точками привязки", Стр. 1035

Описание функций

Таблица точек привязки по умолчанию хранится в директории **TNC:\table** и имеет имя **preset.pr**. Таблица точек привязки открыта по умолчанию в режиме работы **Таблицы**.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может установить другой путь для таблицы предустановок.

С помощью опционального машинного параметра **basisTrans** (№ 123903) производитель станка определяет отдельную таблицу точек привязки для каждого диапазона перемещения.

Символы таблицы точек привязки

Таблица точек привязки содержит следующие символы:

Символ	Функция
	Активная строка
	Строка защищена от записи

Параметры таблицы точек привязки

Таблица точек привязки содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NO	Номер строки в таблице точек привязки Ввод: **0...99999999**
DOC	Комментарий Ввод: **Длина текста 16**
X	Координата X точки привязки Базовое преобразование, относительно базовой системы координат **B-CS** **Дополнительная информация:** "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Координата Y точки привязки Базовое преобразование, относительно базовой системы координат **B-CS** **Дополнительная информация:** "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Координата Z точки привязки Базовое преобразование, относительно базовой системы координат **B-CS** **Дополнительная информация:** "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**

Параметр	Значение
SPA	Пространственный угол точки привязки по оси A Базовое преобразование относительно базовой системы координат **B-CS**, точка привязки содержит 3D базовое вращение при оси инструмента **Z**. **Дополнительная информация:** "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022 Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPB	Пространственный угол точки привязки по оси B Базовое преобразование относительно базовой системы координат **B-CS**, точка привязки содержит 3D базовое вращение при оси инструмента **Z**. **Дополнительная информация:** "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022 Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	Пространственный угол точки привязки по оси C Базовое преобразование относительно базовой системы координат **B-CS**, точка привязки содержит базовое вращение при оси инструмента **Z**. **Дополнительная информация:** "Базовая система координат B-CS", Стр. 1022 Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	Позиция оси X для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	Позиция оси Y для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
Z_OFFS	Позиция оси Z для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
A_OFFS	Угол физической оси A для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	Угол физической оси B для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**

Параметр	Значение
C_OFFS	Угол физической оси C для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	Позиция оси U для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
V_OFFS	Позиция оси V для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
W_OFFS	Позиция оси W для точки привязки Смещение относительно системы координат станка **M-CS** **Дополнительная информация:** "Система координат станка M-CS", Стр. 1020 Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	Активная точка привязки Система ЧПУ автоматически заносит в активную строку **1**. Ввод: **0**, **1**
LOCKED	Защита от записи строки таблицы Ввод: **Длина текста 16**

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
С помощью опционального машинного параметра **CfgPresetSettings** (№ 204600) производитель станка может заблокировать установку точки привязки на отдельных осях.

Защита от записи строк таблицы

С помощью столбца **LOCKED** вы можете защитить любые строки таблицы точек привязки от перезаписи. Вы можете защитить строку с паролем или без.

Для защищенных от записи строк система ЧПУ показывает значок в начале строки.

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Строки, защищенные паролем, можно разблокировать только с помощью выбранного пароля. Забытые пароли сбросить нельзя. Поэтому защищенные строки остаются в таком состоянии навсегда.

- Рекомендуется защищать строки таблицы без пароля
- Записывайте пароли

33.11.1 Активация защиты от записи

Защита строки таблицы от записи без пароля

Для защиты строки таблицы без пароля выполните следующее:



- Активируйте переключатель **Редактировать**
- Выберите столбец **LOCKED** для желаемой строки
- Введите **L**
- Подтвердите ввод

> Система ЧПУ защищает строку от редактирования и отображает символ в начале строки.

Защита строки таблицы от записи с паролем

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Строки, защищенные паролем, можно разблокировать только с помощью выбранного пароля. Забытые пароли сбросить нельзя. Поэтому защищенные строки остаются в таком состоянии навсегда.

- Рекомендуется защищать строки таблицы без пароля
- Записывайте пароли

Для защиты строки таблицы с паролем выполните следующее:



- Активируйте переключатель **Редактировать**
- Выберите столбец **LOCKED** для желаемой строки
- Введите пароль
- Подтвердите ввод

> Система ЧПУ отобразит **###** в столбце **LOCKED**.

> Система ЧПУ защищает строку от редактирования и отображает символ в начале строки.

33.11.2 Снятие защиты от записи

Разблокировка строки таблицы без пароля

Для разблокировки строки таблицы, защищенной без пароля, выполните следующее:



- Активируйте переключатель **Редактировать**
- Выберите столбец **LOCKED** для желаемой строки
- Введите **L** заново
- Подтвердите ввод

> Система ЧПУ разблокирует строку для редактирования и удалит символ в начале строки.

Разблокировка строки таблицы с паролем

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Строки, защищенные паролем, можно разблокировать только с помощью выбранного пароля. Забытые пароли сбросить нельзя. Поэтому защищенные строки остаются в таком состоянии навсегда.

- Рекомендуется защищать строки таблицы без пароля
- Записывайте пароли

Для разблокировки строки таблицы, защищенной с паролем, выполните следующее:



- Активируйте переключатель **Редактировать**
- Выберите столбец **LOCKED** для желаемой строки
- Удалите ***###***
- Введите пароль
- Подтверждение ввода

> Система ЧПУ разблокирует строку для редактирования и удалит символ в начале строки.

33.11.3 Создать таблицу точек привязки в дюймах

Если вы в машинном параметре **unitOfMeasure** (№ 101101) настроили на единицу измерений дюймы, то единица измерения таблицы точек привязки не меняется автоматически.

Для создания таблицы точек привязки в дюймах выполните следующее:



- Выберите режим работы **Файлы**
- Откройте директорию **TNC:\table**
- Переименуйте файл **preset.pr**, например в **preset_mm.pr**



- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**



- Выберите **Создание новой таблицы**

> Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.

- Выберите директорию **pr**



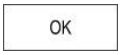
- Выберите **Выбор**

> Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.

- Выберите директорию **table**
- Введите имя **preset.pr**



- Выберите **Создать**



- Нажмите **OK**

> Система ЧПУ откроет вкладку **Точки привязки** в режиме работы **Таблицы**.

- Перезапустите систему ЧПУ



- Выберите вкладку**Точки привязки** в режиме работы **Таблицы**

> Система ЧПУ использует вновь созданную таблицу в качестве таблица точек привязки инструментов.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность причинения серьезного ущерба!

Поля, которые не были определены, ведут себя в таблице точек привязки иначе, чем поля со значением **0**: поля со значением **0** перезаписывают при активации предыдущее значение, а в случае неопределенных полей предыдущее значение сохраняется.

- Перед активацией точки привязки проверьте, во всех ли столбцах содержатся значения

- Чтобы оптимизировать размер файла и скорость обработки, держите таблицу точек привязки как можно более короткой.
- Вы можете добавлять новые строки только в конец таблицы точек привязки.
- С помощью опционального машинного параметра **initial** (№ 105603), производитель станка определяет значение по умолчанию для каждого столбца новой строки.
- Если единица измерения таблицы точек привязки не соответствует единице измерения, определенной в машинном параметре **unitOfMeasure** (№ 101101), то система ЧПУ в режиме работы **Таблицы** показывает сообщение на панели диалога.
- В зависимости от станка в системе ЧПУ может быть доступна таблица точек привязки палет. Когда активна точка привязки палеты, то точки привязки из таблицы точек привязки относятся к этой точке привязки палеты.

  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки палет", Стр. 1931

33.12 Таблица точек

Применение

В таблице точек вы сохраняете позиции на детали для нерегулярного шаблона. Система ЧПУ выполняет в каждой точке выполняет вызов цикла. Вы можете скрыть отдельные точки и задать безопасную высоту.

Смежные темы

- Вызов таблицы точек, действие с различными циклами

  Дополнительная информация: "Таблицы точек", Стр. 378

Описание функций

Параметры в таблицах точек

Таблица точек содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Номер строки в таблице точек Ввод: **0...99999**
X	Координата X точки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
Y	Координата Y точки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
Z	Координата Z точки Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**
FADE	**Скрыть? (да=ENT/нет=NO ENT)** **Y**=**Да:** точка скрыта для обработки. Скрытые точки остаются скрытыми до тех пор, пока они не будут открыты вручную. **N**=**Нет:** точка появится для отработки. По умолчанию, в таблице точек все точки открыты для отработки. Ввод: **Y**, **N**
CLEARANCE	**b.wysota?** Безопасное высота по оси инструмента, в которое система ЧПУ отводит инструмент после обработки точки. Если ты в столбце **CLEARANCE** вы не определили значение, то система ЧПУ обращается к значению параметра цикла **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**. Если значения заданы, как в столбце **CLEARANCE**, так и в параметре **Q204**, то система ЧПУ использует большее значение. Ввод: **-99999,9999...+99999,9999**

33.12.1 Создание таблицы точек

Создайте таблицу точек следующим образом:



- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



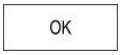
- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите папку **PNT**



- Выберите **Выбор**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**



- Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ откроет таблицу точек.



Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Дополнительная информация: "Доступ к таблицам с операторами SQL", Стр. 1441

33.12.2 Скрытие отдельных точек для обработки

В таблице точек вы можете с помощью столбца **FADE** отметить точки, которые нужно скрыть для отработки.

Для скрытия точек выполните следующее:

- Выберите желаемую точку в таблице
- Выберите столбец **FADE**



- Активируйте **Редактировать**
- Введите **Y**
- > Система ЧПУ скроет точку при вызове цикла.

Если вы задали в столбце **FADE** значение **Y**, то вы можете пропустить эту точку с помощью переключателя **Пропуск кадра** в режиме работы **Отраб. программы**.

Дополнительная информация: "Символы и экранные клавиши", Стр. 1936

33.13 Таблица нулевых точек

Применение

В таблице нулевых точек вы сохраняете позиции на детали. Чтобы иметь возможность использовать таблицу нулевых точек, вы должны активировать ее. В управляющей программе вы можете вызывать нулевые точки чтобы, например, выполнять обработку нескольких деталей в одном и том же положении. Активная строка таблицы нулевых точек служит нулевой точкой детали в управляющей программе.

Смежные темы

- Содержимое и создание таблицы нулевых точек
  Дополнительная информация: "Таблица нулевых точек", Стр. 2025
- Редактирование таблицы нулевых точек во время отработки программы
  Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951
- Таблица точек привязки
  Дополнительная информация: "Таблица точек привязки", Стр. 2015

Описание функций

Параметры в таблице нулевых точек

Таблица нулевых точек содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
D	Номер строки в таблице нулевых точек Ввод: **0...99999999**
X	Координата X нулевой точки Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Координата Y нулевой точки Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Координата Z нулевой точки Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Координата A нулевой точки Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Координата B нулевой точки Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Координата C нулевой точки Ввод: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Координата U нулевой точки Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Координата V нулевой точки Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Координата W нулевой точки Ввод: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Комментарий при смещении?** Ввод: **Длина текста 15**

33.13.1 Создание таблицы нулевых точек

Для создания таблицы нулевых точек выполните следующее:



- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



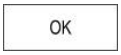
- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите папку **d**



- Выберите **Выбор**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**



- Нажмите **OK**
- > Система ЧПУ откроет таблицу нулевых точек.



Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

Дополнительная информация: "Доступ к таблицам с операторами SQL", Стр. 1441

33.13.2 Редактирование таблицы нулевых точек

Вы можете редактировать активную таблицу нулевых точек во время отработки программы.

Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951

Для редактирования таблицы нулевых точек выполните следующее:



- Активируйте **Редактировать**
- Выберите значение
- Отредактируйте значение
- Сохраните изменение, например, выберите другую строку

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ учитывает изменения в таблице нулевых точек или в таблице коррекций только тогда, когда значения сохранены. Вы должны заново активировать нулевую точку или значение коррекции в управляющей программе, иначе система ЧПУ будет продолжать использовать предыдущие значения.

- Изменения в таблице подтверждайте сразу, например, клавишей **ENT**
- Заново активируйте нулевую точку или значение коррекции в управляющей программе
- Осторожно запускайте управляющую программу после изменения табличных значений.

33.14 Таблицы для расчета данных резания

Применение

Вы можете использовать следующие таблицы для расчета данных резания инструмента в калькуляторе режимов резания:

- Таблица материалов детали **WMAT.tab**

  Дополнительная информация: "Таблица материалов деталиWMAT.tab", Стр. 2028
- Таблица материалов инструмента **TMAT.tab**

  Дополнительная информация: "Таблица для режущего материала инструментаTMAT.tab", Стр. 2028
- Таблица режимов резания ***.cut**

  Дополнительная информация: "Таблица данных резания *.cut", Стр. 2029
- Таблица режимов резания в зависимости от диаметра ***.cutd**

  Дополнительная информация: "Таблица данных резания в зависимости от диаметра *.cutd", Стр. 2030

Смежные темы

- Калькулятор режимов резания

  Дополнительная информация: "Калькулятор режимов резания", Стр. 1528
- Управление инструментами

  Дополнительная информация: "Управление инструм. ", Стр. 291

Описание функций

Таблица материалов деталиWMAT.tab

В таблице для материалов детали **WMAT.tab** вы определяете материал детали. Вы должны сохранить таблицу в директорию **TNC:\table**.

Таблица с материалами детали **WMAT.tab** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
WMAT	Материал детали, например, алюминий Ввод: **Длина текста 32**
MAT_CLASS	Класс материала Разделите материалы на классы материалов с одинаковыми режимами резания, например, согласно DIN EN 10027-2. Ввод: **Длина текста 32**

Таблица для режущего материала инструментаTMAT.tab

В таблице для режущего материала инструмента **WMAT.tab** вы определяете материал режущих кромок инструмента. Вы должны сохранить таблицу в директорию **TNC:\table**.

Таблица с режущим материалом инструмента **WMAT.tab** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
TMAT	Режущий материал инструмента , например, твердый сплав Ввод: **Длина текста 32**
ALIAS1	Дополнительная маркировка Ввод: **Длина текста 32**
ALIAS2	Дополнительная маркировка Ввод: **Длина текста 32**

Таблица данных резания *.cut

В таблице данных резания ***.cut** вы назначаете соответствующие режимы резания материалам детали и режущим материалам инструмента. Вы должны сохранить таблицу в директорию **TNC:\system\Cutting-Data**.

Таблица данных резания ***.cut** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Последовательный номер строки таблицы Ввод: **0...999999999**
MAT_CLASS	Материал детали из таблицы **WMAT.tab** **Дополнительная информация:** "Таблица материалов деталиWMAT.tab", Стр. 2028 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **0...9999999**
MODE	Тип обработки, например, черновая или чистовая обработка Ввод: **Длина текста 32**
TMAT	Режущий материал инструмента из таблицы **TMAT.tab** **Дополнительная информация:** "Таблица для режущего материала инструментаTMAT.tab", Стр. 2028 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 32**
VC	Скорость резания в м/мин **Дополнительная информация:** "Данные резания", Стр. 305 Ввод: **0...1000**
FTYPE	Тип подачи: ■ **FU**: подача на оборот в **мм/об.** ■ **FZ**: подача на зуб в **мм/зуб** **Дополнительная информация:** "Подача F", Стр. 306 Ввод: **FU**, **FZ**
F	Значение подачи Ввод: **0.0000...9.9999**

Таблица данных резания в зависимости от диаметра *.cutd

В таблице данных резания зависимой от диаметра ***.cutd** вы назначаете соответствующие режимы резания материалам детали и режущим материалам инструмента. Вы должны сохранить таблицу в директорию **TNC:\system\Cutting-Data**.

Таблица данных резания зависящая от диаметра ***.cutd** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Последовательный номер строки таблицы Ввод: **0...999999999**
MAT_CLASS	Материал детали из таблицы **WMAT.tab** **Дополнительная информация:** "Таблица материалов деталиWMAT.tab", Стр. 2028 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **0...9999999**
MODE	Тип обработки, например, черновая или чистовая обработка Ввод: **Длина текста 32**
TMAT	Режущий материал инструмента из таблицы **TMAT.tab** **Дополнительная информация:** "Таблица для режущего материала инструментаTMAT.tab", Стр. 2028 Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 32**
VC	Скорость резания в м/мин **Дополнительная информация:** "Данные резания", Стр. 305 Ввод: **0...1000**
FTYPE	Тип подачи: ■ **FU**: подача на оборот в **мм/об.** ■ **FZ**: подача на зуб в **мм/зуб** **Дополнительная информация:** "Подача F", Стр. 306 Ввод: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Значение подачи для соответствующего диаметра Вы не должны заполнять все столбцы Если диаметр инструмента расположен между двумя определенными столбцами, система ЧПУ производит линейную интерполяцию величины подачи. Ввод: **0.0000...9.9999**

Указание

Система ЧПУ содержит примеры таблиц для автоматического расчета режимов резания в соответствующих папках. Вы можете адаптировать таблицы к реальным условиям, например, записав используемые материалы и инструменты.

33.15 Таблица палет

Применение

С помощью таблиц палет вы определяете порядок, в котором система ЧПУ обрабатывает палеты и какие управляющие программы при этом используются.

Без устройства смены палет вы также можете использовать таблицу палет, чтобы последовательно отрабатывать NC-программы с различными точками привязки лишь однократным нажатием **NC-старт**. Это использование также называется списком заданий.

Вы можете обрабатывать как таблицы палет, так и списки заказов, ориентируясь на инструменты. Система ЧПУ сокращает количество смен инструмента и, следовательно, время обработки.

Смежные темы

- Таблицы палет отрабатываются в рабочем пространстве **Список заданий**

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918
- Ориентированная на инструмент обработка

  Дополнительная информация: "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928

Условие

- Опция ПО #22 Управление палетами

Описание функций

Вы можете открыть таблицу палет в режиме работы **Таблицы**, **Программирование** и **Отраб. программы**. В режимах работы **Программирование** и **Отраб. программы** система ЧПУ открывает таблицу палет не как таблицу, а как рабочее пространство **Список заданий**.

Производитель станка определяет прототип таблицы палет. Когда вы создаете новую таблицу палет, система ЧПУ копирует прототип. В результате таблица палет на вашей системе ЧПУ может не содержать всех возможных параметров.

Прототип может содержать следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Номер строки таблицы палет Запись необходима для поля ввода **Номер строки** функции **ПОИСК КАДРА**. **Дополнительная информация:** "Вход в программу с помощью поиска кадра", Стр. 1943 Ввод: **0...99999999**
TYPE	**Тип палет?** Содержимое строки таблицы: ■ **PAL**: Палета ■ **FIX**: Зажим ■ **PGM**: управляющая программа Выбор с помощью меню выбора Ввод: **PAL**, **FIX**, **PGM**

Параметр	Значение
NAME	**Палета / NC-программа / фикс.?** Имя файла палеты, закрепления или управляющей программы В определенных случаях, имя для палеты и закрепления определяет производитель станка. Имя управляющей программы определяете вы. Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 32**
DATUM	**Таблица предустановок?** Используемая в управляющей программе таблица нулевых точек. Выбор с помощью окна выбора Ввод: **Длина текста 32**
ПРЕДУСТАНОВКА	**Данная?** Номер строки таблицы точек привязки для активируемой точки привязки заготовки. Выбор с помощью окна выбора Ввод: **0...999**
LOCATION	**Место?** Запись **MA** обозначает, что палета или зажатие находятся в рабочей зоне станка, обработка может выполнятся. Для внесения **MA** нажмите клавишу **ENT**. С помощью клавиши **NO ENT** можно удалить запись и прекратить обработку. Если столбец имеется, запись является обязательной. Соответствует переключателю **Обраб. разрешена** в рабочем пространстве **Форма**. Выбор с помощью меню выбора Ввод: нет значения, **MA**
LOCK	**Заблокировано?** При помощи ввода ***** вы можете исключить строку таблицы палет из обработки. При нажатии клавиши **ENT** строка помечается элементом *****. С помощью клавиши **NO ENT** можно снова удалить блокировку. Вы можете заблокировать обработку отдельной программы, зажатия или всей палеты. Незаблокированные строки (например, PGM) заблокированной палеты также не обрабатываются. Выбор с помощью меню выбора Ввод: нет значения, *****

Параметр	Значение
W-STATUS	**Состояние обработки?** Актуально для обработки с ориентацией на инструмент С помощью состояния обработки задается текущий шаг процесса обработки. Для необработанной детали задайте BLANK. Система ЧПУ изменяет эту запись при обработке автоматически. Система ЧПУ различает следующие типы записей: ■ BLANK / нет значения: заготовка, требуется обработка ■ INCOMPLETE: обработано не полностью, требуется дополнительная обработка ■ ENDED: обработано полностью, дополнительная обработка больше не требуется ■ EMPTY: пустое место, дополнительная обработка не требуется ■ SKIP: переход через обработку **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: нет значения, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**
PALPRES	**Точка привязки палет** Номер строки таблицы точек привязки палет для активируемой точки привязки палет Необходимо только в том случае, если в системе ЧПУ создана таблица точек привязки палет. Выбор с помощью окна выбора Ввод: **-1...+999**
DOC	Комментарий Ввод: **Длина текста 15**
METHOD	**Способ обработки?** Метод обработки Система ЧПУ различает следующие типы записей: ■ WPO: ориентированный на деталь (стандарт) ■ TO: ориентированный на инструмент (первая деталь) ■ CTO: ориентированный на инструмент (другие детали) **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Выбор с помощью меню выбора Ввод: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**ID контекста геометрии?** Актуально для обработки с ориентацией на инструмент Система ЧПУ формирует идентификационные номера кадров для повторного ввода автоматически. При удалении или изменении записи повторный вход становится не возможен. **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **Длина текста 8**

Параметр	Значение
SP-X	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси X для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Y	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси Y для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Z	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси Z для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-A	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси A для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-B	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси B для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-C	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси C для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-U	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси U для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**

Параметр	Значение
SP-V	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси V для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-W	**Безопасная высота?** Безопасное положение по оси W для обработки с ориентацией на инструмент **Дополнительная информация:** "Инструментально-ориентированная обработка", Стр. 1928 Ввод: **-999999,99999...+999999,99999**
COUNT	**Количество обработок** Для строк с типом **PAL**: текущее фактическое значение счетчика палет, для которого в столбце **TARGET** заданно целевое значение Для строк с типом **PGM**: значение, на сколько фактическое значение счетчика палет увеличивается после отработки управляющей программы **Дополнительная информация:** "Счетчик палет", Стр. 1918 Ввод: **0...99999**
TARGET	**Общее количество обработок** Целевое значение для счетчика палет для строк с типом **PAL** Система ЧПУ повторяет управляющие программы для этой палеты, пока не будет достигнуто целевое значение. **Дополнительная информация:** "Счетчик палет", Стр. 1918 Ввод: **0...99999**

33.15.1 Создание и открытие таблицы палет

Для создания таблицы палет выполните следующее:



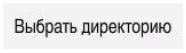
- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите папку **P**
- Выберите формат таблицы



- Выберите **Выбрать директорию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**
- > Система ЧПУ откроет таблицу в режиме работы **Таблицы**.



- Имя файла таблицы палет должно всегда начинаться с буквы.
- С помощью экранной клавиши **Открыть в отработке программы** в режиме работы **Файлы** вы можете открыть таблицу палет в режиме работы **Отраб. программы**. В этом режиме работы вы можете редактировать и отрабатывать управляющие программы.

  Дополнительная информация: "Рабочее пространство Список заданий", Стр. 1918

33.16 Таблицы коррекции

33.16.1 Обзор

Система ЧПУ предоставляет следующие таблицы коррекции:

Таблице	Дополнительная информация
Таблица коррекции ***.tco** Коррекция в системе координат инструмента **T-CS**	Стр. 2036
Таблица коррекции ***.wco** Коррекция в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**	Стр. 2039

33.16.2 Таблица коррекции *.tco

Применение

С помощью таблицы коррекции ***.tco** вы определяете значения коррекции для инструмента в системе координат инструмента **T-CS**.

Вы можете использовать таблицу коррекции ***.tco** для инструментов всех технологий.

Смежные темы

- Использование таблицы коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140
- Содержимое таблицы коррекции ***.wco**

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.wco", Стр. 2039
- Редактирование таблицы коррекции во время отработки программы

  Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951
- Система координат инструмента **T-CS**

  Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 1031

Описание функций

Коррекции в таблицах коррекции с расширением ***.tco** корректируют активный инструмент. Таблицы подходят под все типы инструмента, поэтому при создании вы видите столбцы, которые, возможно, не требуются для вашего типа инструмента.

Вводите только те значения, которые имеют смысл для вашего инструмента. Система ЧПУ выдаёт сообщение об ошибке, когда вы корректируете значение, не существующее у текущего инструмента.

Таблица коррекции ***. tco** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NO	Номер строки таблицы Ввод: **0...999999999**
DOC	Комментарий Ввод: **Длина текста 16**
DL	**Погрешность длины инструмента?** Дельта-значение параметра **L** из таблицы инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DR	**Погрешность радиуса инструмента?** Дельта-значение параметра **R** из таблицы инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Погрешн. радиуса инструмента 2?** Дельта-значение параметра **R2** из таблицы инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DXL	**Допуск на длину инструмента 2?** Дельта-значение параметра **DXL** из таблицы токарных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DYL	**Допуск на длину инструмента 3?** Дельта-значение параметра **DYL** из таблицы токарных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DZL	**Допуск на длину инструмента 1?** Дельта-значение параметра **DZL** из таблицы токарных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**

Параметр	Значение
DL-OVR	**Коррекция вылета** Дельта-значение параметра **L-OVR** из таблицы шлифовальных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Коррекция радиуса** Дельта-значение параметра **R-OVR** из таблицы шлифовальных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DLO	**Коррекция общей длины** Дельта-значение параметра **LO** из таблицы шлифовальных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**
DLI	**Коррекция длины до внутренней грани** Дельта-значение параметра **LI** из таблицы шлифовальных инструментов Ввод: **-999.9999...+999.9999**

33.16.3 Таблица коррекции *.wco

Применение

Значения из таблицы коррекции с расширением ***.wco** действуют, как смещение в системе координат плоскости обработки **WPL-CS**.

Таблицы коррекции ***.wco** в основном используются для токарной обработки (опция #50).

Смежные темы

- Использование таблицы коррекции

  Дополнительная информация: "Коррекция инструмента с помощью таблиц коррекции", Стр. 1140
- Содержимое таблицы коррекции ***.wco**

  Дополнительная информация: "Таблица коррекции *.tco", Стр. 2036
- Редактирование таблицы коррекции во время отработки программы

  Дополнительная информация: "Коррекции во время отработки программы", Стр. 1951
- Система координат плоскости обработки **WPL-CS**

  Дополнительная информация: "Система координат плоскости обработки WPL-CS", Стр. 1027

Описание функций

Таблица коррекции ***. wco** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NO	Номер строки таблицы Ввод: **0...999999999**
DOC	Комментарий Ввод: **Длина текста 16**
X	Смещение системы координат плоскости обработки **WPL-CS** по **X** Ввод: **-999.9999...+999.9999**
Y	Смещение **WPL-CS** по **Y** Ввод: **-999.9999...+999.9999**
Z	Смещение **WPL-CS** по **Z** Ввод: **-999.9999...+999.9999**

33.16.4 Создание таблицы коррекции

Для создания таблицы коррекции выполните следующее:



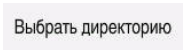
- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите папку **tco** или **wco**



- Выберите **Выбрать директорию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**
- > Система ЧПУ откроет таблицу.

33.17 Таблица значений коррекции *.3DTC

Применение

В таблице значений коррекции ***.3DTC** система ЧПУ сохраняет для сферических фрез отклонение радиуса от заданного значения при определенных углах установки. В случае контактных щупов для детали система ЧПУ сохраняет характер отклонения контактного щупа щупа при определенных углах касания.

Система ЧПУ учитывает полученные данные при отработке управляющих программ и при измерении.

Смежные темы

- 3D коррекция на радиус, зависящая от угла зацепления

  Дополнительная информация: "Трехмерная коррекция радиуса в зависимости от угла зацепления (опция #92)", Стр. 1161
- 3D-калибровка контактного щупа

  Дополнительная информация: "Калибровка контактного щупа детали", Стр. 1574

Условия

- Опция программного обеспечения #9, расширенные функции группа 2
- Опция ПО #92 3D-ToolComp

Описание функций

Таблицы значений коррекции ***.3DTC** должны быть сохранены в директории **TNC:\system\3D-ToolComp**. Затем вы можете назначить таблицу инструменту через столбец **DR2ТАБЛИЦА** управления инструментом.

Для каждого инструмента вы создаете отдельную таблицу.

Таблица корректирующих значений содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Порядковый номер строки таблицы значений коррекции Система ЧПУ вычисляет максимум 100 строк из таблицы корректирующих значений. Ввод: **0...9999999**
ANGLE	Установочный угол для инструмента или угол измерения для контактных щупов для заготовок Ввод: **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Отклонение радиуса от заданного значения или отклонение контактного щупа Ввод: **-99999.999999...+99999.999999**

33.18 Таблицы для AFC (опция #45)

33.18.1 Базовые настройки AFC

Применение

В таблице **AFC.tab** вы задаёте настройки управления, с помощью которых система ЧПУ выполняет управление подачей. Таблица должна быть сохранена в директории **TNC:\table**.

Смежные темы

- Программирование AFC

  Дополнительная информация: "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222

Условие

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC

Описание функций

Данные в этой таблице представляют собой значения, заданные по умолчанию, которые при каждом пробном проходе копируются в относящийся к соответствующей управляющей программе подчиненный файл. Значения являются основой для регулирования.

Дополнительная информация: "Описание функций", Стр. 2045

Если при помощи столбца **AFC-LOAD** таблицы инструментов задается зависимая от инструмента опорная мощность, система ЧПУ создает для соответствующей управляющей программы подчиненный зависимый файл без пробного прохода. Создание файла происходит непосредственно перед регулированием.

Параметр

Таблица **AFC.tab** содержит следующие параметры:

Параметр	Значение
NR	Номер строки таблицы Ввод: **0...9999**
AFC	Название настройки регулирования Это имя вы должны записать в столбец **AFC** управления инструментом. Так вы присвоите соответствие параметров регулирования инструменту. Ввод: длина текста 10
FMIN	Подача, при которой система ЧПУ должна реагировать на перегрузку Введите значение в процентах относительно запрограммированной подачи В токарном режиме не применяется (опция #50) Если в **AFC.TAB** в столбцах **FMIN** и **FMAX** назначено значение 100%, то адаптивное регулирование подачи деактивируется, а мониторинг износа и поломки инструмента относительно текущих условий резания остаётся активным. **Дополнительная информация:** "Контроль износа и перегрузки инструмента", Стр. 1230 Ввод: **0...999**
FMAX	Максимальное значение подачи в материале, до которого система ЧПУ может автоматически увеличивать подачу Введите значение в процентах относительно запрограммированной подачи В токарном режиме не применяется (опция #50) Если в **AFC.TAB** в столбцах **FMIN** и **FMAX** назначено значение 100%, то адаптивное регулирование подачи деактивируется, а мониторинг износа и поломки инструмента относительно текущих условий резания остаётся активным. **Дополнительная информация:** "Контроль износа и перегрузки инструмента", Стр. 1230 Ввод: **0...999**
FIDL	Подача, с которой система ЧПУ должна перемещаться за пределами материала Введите значение в процентах относительно запрограммированной подачи В токарном режиме не применяется (опция #50) Ввод: **0...999**
FENT	Подача, с которой система ЧПУ входит и выходит из материала Введите значение в процентах относительно запрограммированной подачи В токарном режиме не применяется (опция #50) Ввод: **0...999**

Параметр	Значение
OVLD	Реакция, требуемая от системы ЧПУ, при перегрузке: ■ **M**: отработка макросов, определенных производителем станка ■ **S**: безотлагательно выполнить NC-Stop ■ **F**: выполнить NC-стоп после выхода инструмента из материала ■ **E**: ограничиться показом на дисплее сообщения об ошибке ■ **L**: заблокировать текущий инструмент ■ **-**: не выполнять никаких ответных действий при перегрузке Если при активном контроле максимальная мощность шпинделя превышается более чем на 1 секунду и в то же время подача ниже заданной минимальной скорости подачи, то система ЧПУ активирует реакцию на перегрузку. В сочетании с мониторингом износа инструмента относительно текущих условий резания система ЧПУ может обрабатывать исключительно режимы **M** , **E** и **L**! Ввод: **M**, **S**, **F**, **E**, **L** или **-**
POUT	Мощность шпинделя, при которой система ЧПУ должна распознавать выход за пределы заготовки Введите значение в процентах относительно эталонной нагрузки, определенной во время пробного прохода Рекомендуемое значение: 8 % Минимальная нагрузка при точении **Pmin** для контроля инструмента (опция #50) Ввод: **0...100**
SENS	Чувствительность (агрессивность) регулирования 50 соответствует инертному регулированию, а 200 – очень агрессивному. При агрессивном регулировании быстро возникает реакция с быстрым изменением значений, проявляется тенденция к избыточному регулированию. При токарной обработке активируйте контроль минимальной нагрузки **Pmin** (опция #50): ■ **1**: анализируется **Pmin** ■ **0**: **Pmin** не анализируется Ввод: **0...999**
PLC	Значение, которое система ЧПУ должна передавать в PLC в начале этапа обработки. Производитель станка определяет, выполняет ли и какую функцию система ЧПУ. Ввод: **0...999**

Создание таблицы AFC.tab

Вы должны создать таблицу только в том случае, если таблица отсутствует в папке **tables**.

Для создания таблицы **AFC.tab** выполните следующее:



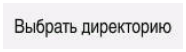
- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите директорию **Tab**
- Выберите формат **AFC.tab**



- Выберите **Выбрать директорию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**
- > Система ЧПУ откроет таблицу.

Рекомендации

- Если в директории **TNC:\table** отсутствует таблица AFC.TAB, система ЧПУ применяет для пробного прохода заводские настройки регулирования для внутреннего использования. При предварительно заданной, зависимой от инструмента опорной мощности система ЧПУ выполняет моментальное регулирование. HEIDENHAIN рекомендует для надежной отработки использовать таблицу AFC.TAB.
- Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например **+**. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

  Дополнительная информация: "Доступ к таблицам с операторами SQL", Стр. 1441

33.18.2 Файл настроек AFC.DEP для обучающего прохода

Применение

Во время пробного прохода система ЧПУ сначала копирует для каждого шага обработки определенные в таблице AFC.TAB базовые настройки в файл **<имя>.H.AFC.DEP**. **<имя>** соответствует имени управляющей программы, для которой был выполнен пробный проход. Дополнительно система ЧПУ определяет достигаемую при пробном проходе максимальную мощность шпинделя и сохраняет это значение в таблице.

Смежные темы

- Основные настройки AFC в таблице **AFC.tab**

  Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041
- AFC настройка и использование

  "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)"

Условие

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC

Описание функций

Каждая строка файла **<имя>.H.AFC.DEP** соответствует шагу обработки, запускаемому с помощью функции **FUNCTION AFC CUT BEGIN** и завершаемому с помощью функции **FUNCTION AFC CUT END**. Все данные файла **<имя>.H.AFC.DEP** можно редактировать, если необходимо оптимизировать параметры. Если оптимизация выполняется в сравнении со значениями, внесенными в таблицу AFC.TAB, система ЧПУ записывает ***** перед настройкой регулирования в столбце AFC.

Дополнительная информация: "Базовые настройки AFC ", Стр. 2041

Файл **AFC.DEP** содержит помимо содержимого из таблицы **AFC.tab** следующую информацию:

Столбец	Функция
NR	Номер шага обработки
TOOL	Номер или имя инструмента, с помощью которого был выполнен этап обработки (не редактируется)
IDX	Индекс инструмента, с помощью которого был выполнен шаг обработки (не редактируется)
N	Различные типы вызова инструмента: ■ **0**: инструмент вызван по номеру инструмента ■ **1**: инструмент вызван по имени инструмента
PREF	Эталонная нагрузка шпинделя. Система ЧПУ определяет значение в процентах относительно номинальной мощности шпинделя
ST	Состояние шага обработки: ■ **L**: при следующей отработке выполняется пробный проход для этого шага обработки, система ЧПУ перезаписывает уже внесенные в эту строку значения ■ **C**: пробный проход выполнен успешно. При последующей отработке можно пользоваться автоматическим регулированием подачи
AFC	Название настройки регулирования

Рекомендации

- Обратите внимание на то, что файл **<имя>.H.AFC.DEP** заблокирован для редактирования пока отрабатывается NC-программа **<имя>.H**.

  Система ЧПУ снимает блокировку редактирования, только если была отработана одна из следующих функций:

  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- С помощью машинного параметра **dependentFiles**(№ 122101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ зависимые файлы в управлении файлами.

33.18.3 Файл протокола AFC2.DEP

Применение

Во время пробного прохода система ЧПУ сохраняет различную информацию по каждому шагу обработки в файле **<имя>.H.AFC2.DEP**. **<имя>** соответствует имени NC-программы, для которой был выполнен пробный проход. При регулировании система ЧПУ актуализирует данные и выполняет различные процедуры обработки этих данных.

Смежные темы

- AFC настройка и использование

  Дополнительная информация: "Адаптивное управление подачей AFC (опция #45)", Стр. 1222

Условие

- Опция ПО #45: адаптивное регулирование подачи AFC

Описание функций

Файл **AFC2.DEP** содержит следующую информацию:

Столбец	Функция
NR	Номер шага обработки
TOOL	Номер или название инструмента, с помощью которого был выполнен шаг обработки
IDX	Индекс инструмента, с помощью которого был выполнен шаг обработки
SNOM	Заданная скорость вращения шпинделя [об/мин]
SDIFF	Максимально допустимая разность скорости вращения шпинделя в % от заданной скорости вращения
CTIME	Время обработки (инструмент в зацеплении)
FAVG	Среднее значение подачи (инструмент в зацеплении)
FMIN	Наименьший достигаемый коэффициент подачи. Система ЧПУ отображает значение в процентах относительно запрограммированной величины подачи
PMAX	Максимальная мощность шпинделя, достигаемая во время обработки. Система ЧПУ отображает значение в процентах относительно номинальной мощности шпинделя
PREF	Эталонная нагрузка шпинделя. Система ЧПУ отображает значение в процентах относительно номинальной мощности шпинделя
OVLD	Ответное действие, которое система ЧПУ выполнила при перегрузке: ■ **M**: был отработан макрос, определенный производителем станка ■ **S**: был выполнен непосредственный NC-стоп ■ **F**: NC-стоп был выполнен после того, как инструмент был выведен из материала ■ **E**: сообщение об ошибке было показано на дисплее ■ **L**: текущий инструмент был заблокирован ■ **-**: при перегрузке не было выполнено никаких ответных действий
BLOCK	Номер кадра, в котором начинается шаг обработки

Во время регулирования система ЧПУ определяет текущее время обработки, а также общую экономию времени в процентах. Система ЧПУ помещает результат оценки между ключевым словом **total** и **saved** в последней строке файла протокола. При положительном балансе времени значение процентов также положительное.

Указание

- С помощью машинного параметра **dependentFiles**(№ 122101) производитель станка определяет, показывает ли система ЧПУ зависимые файлы в управлении файлами.

33.18.4 Редактирование таблицы для AFC

Вы можете открывать таблицы для AFC во время отработки программы и редактировать их при необходимости. Система ЧПУ предлагает таблицы только для активной управляющей программы.

Для открытия таблицы AFC выполните следующее:



- Выберите режим работы **Отраб. программы**

- Выберите **Настройки AFC**
- > Система ЧПУ откроет меню выбора. Система ЧПУ покажет все существующие таблицы для этой управляющей программы.
- Выберите файл, например, **AFC.tab**
- > Система ЧПУ откроет файл в режиме работы **Таблицы**.

33.19 Технологическая таблица для цикла 287 Зуботочение

Применение

В цикле **287 ZUBOTOCHENIE** вы можете с помощью параметра цикла **QS240 KOLICH.PROCHODOW** вызвать таблицу с технологическими данными. Таблица является свободно определяемой таблицей и поэтому имеет формат ***.tab**.
В система ЧПУ вам доступен шаблон. В таблице вы определяете следующие данные для каждого отдельного прохода:

- Подача
- Боковое врезание
- Боковое смещение

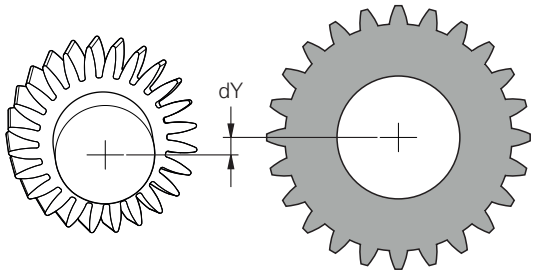
Условия

- Опция ПО #157 Gear Cutting

33.19.1 Параметры в технологической таблице

Параметры в таблице

Таблица технологических данных содержит следующие параметры:

Параметр	Функция
NR	Номер прохода, который также соответствует номеру строки таблицы
FEED	Скорость подачи для прохода в мм/об или 1/10 дюйма/об Этот параметр заменяет следующие параметры цикла: ■ **Q588 PERVAYA PODACHA** ■ **Q589 POSLEDNYAYA PODACHA** ■ **Q580 ADAPTACIYA PODACHI** Ввод: **0...9999.999**
INFEED	Боковое врезание Ввод действует инкрементально. Этот параметр заменяет следующие параметры цикла: ■ **Q586 PERVOE VREZANIYE** ■ **Q587 POSLEDNEE VREZANIYE** Ввод: **0...99.99999**
dY	Боковое смещение прохода для лучшего удаления стружки. Ввод: **-9.99999...+9.99999** 

Рекомендации

- Единицы измерения миллиметры или дюймы определятся управляющей программой
- HEIDENHAIN рекомендует не программировать смещения **dY** в последнем проходе, чтобы избежать искажения контура.
- HEIDENHAIN рекомендует программировать только минимальные значения смещения для отдельных проходов **dY**, иначе могут возникнуть повреждения контура.
- Сумма боковых врезаний **INFEED** должна соответствовать высоте зуба.
  - Если высота зуба больше, чем суммарное врезание, то система ЧПУ выдаст предупреждение.
  - Если высота зуба меньше, чем суммарное врезание, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Пример:

- **VYSOTA ZUBA** (**Q563**) = 2 мм
- Количество проходов (**NR**) = 15
- Боковое врезание (**INFEED**) = 0.2 мм
- Суммарное врезание = **NR** * **INFEED** = 3 мм

  В этом случае высота зуба меньше суммарного врезания (2 мм < 3 мм).

  Уменьшите количество врезаний до 10.

33.19.2 Создание технологической таблицы

Создайте таблицу таблицу с технологическими данными следующим образом:



- Выберите режим работы **Таблицы**



- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет рабочую область **Быстрый выбор** и **Открыть файл**.



- Выберите **Создание новой таблицы**
- > Система ЧПУ откроет окно **Создание новой таблицы**.
- Выберите директорию **Tab**
- Выберите формат **Proto_Skiving.TAB**
- Выберите **Выбрать директорию**
- > Система ЧПУ откроет окно **Сохранить под**.
- Выберите директорию
- Введите имя



- Выберите **Создать**
- > Система ЧПУ откроет таблицу технологических данных.

34

Электронный маховичок

34.1 Основы

Применение

Когда вы перемещаете к позиции в рабочем пространстве с открытым заграждением станка или перемещаете на небольшие значения, вы можете использовать электронный маховичок. С помощью электронного маховичка вы можете перемещать оси и выполнять некоторые функции управления.

Смежные темы

- Позиционирование в инкрементах

  Дополнительная информация: "Позиционирование осей по инкрементам", Стр. 195
- Наложение маховичком с помощью GPS(опция #44)

  Дополнительная информация: "Функция Совмещение маховичка", Стр. 1253
- Наложение маховичком с помощью **M118**

  Дополнительная информация: "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361
- Виртуальная ось инструмента **VT**

  Дополнительная информация: "Виртуальная ось инструмента VT", Стр. 1254
- Функции контактного щупа в режиме работы **Ручной**

  Дополнительная информация: "Функции контактного щупа в режиме работы Ручной", Стр. 1559

Условие

- Электронный маховик, например, HR 550FS

  Система ЧПУ поддерживает следующие электронные маховички:
  - HR 410: проводной маховичок без дисплея
  - HR 420: проводной маховичок с дисплеем
  - HR 510: проводной маховичок без дисплея
  - HR 520: проводной маховичок с дисплеем
  - HR 550FS: беспроводной маховичок с дисплеем, передача сигнала по радиоканалу

Описание функций

Вы можете использовать электронные маховички в режимах работы **Ручной** и **Отраб. программы**.

Переносные маховички HR 520 и HR 550FS имеют дисплей, на котором система ЧПУ показывает различную информацию. Вы можете использовать программные клавиши маховичка для выполнения функций наладки, например, для установки точки привязки.точки или активировании дополнительной функции.

Если вы активировали маховичок с помощью кнопки активации маховичка или переключателя **Маховичок** активирована, то вы можете управлять система ЧПУ только с помощью маховичка. Если в этом состоянии вы нажмете клавишу осей, то система ЧПУ покажет сообщение **Панель управления MB0 заблокирована**.

Если к системе ЧПУ подключено несколько маховичков, активировать и деактивировать маховичок можно только с помощью кнопки активации на соответствующем маховичке. Прежде чем вы сможете выбрать другой маховичок, вы должны деактивировать активный.

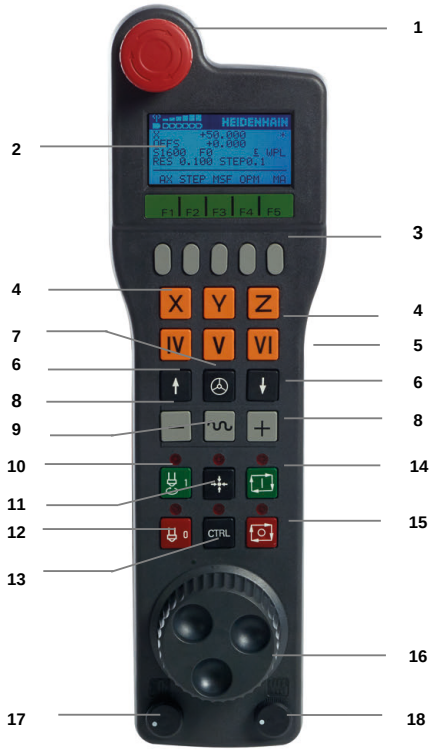
Функции в режиме работы Отраб. программы

Вы можете выполнять следующие функции в режиме работы **Отраб. программы**:

- Клавиша **NC-старт** (клавиша маховичка **NC-старт**)
- Клавиша **NC-стоп** (клавиша маховичка **NC-стоп**)
- Если была нажата клавиша **NC-стоп**: внутренний стоп (программные клавиши маховичка **MOP**, а затем **Стоп**)
- Если была нажата клавиша **NC-стоп**: перемещение осей вручную (программные клавиши маховичка **MOP**, а затем **MAN**)
- Повторный подвод к контуру, после того, как оси были перемещены вручную во время останова отработки программы программы (программные клавиши переносного пульта **MOP**, а затем **REPO**). Управление осуществляется с помощью программных клавиш маховичка.

  Дополнительная информация: "Повторный подвод к контуру", Стр. 1950
- Включение/выключение функции разворота плоскости обработки (программные клавиши переносного пульта **MOP**, и затем **3D**)

Элементы управления электронного маховичка



Электронный маховик содержит следующие элементы управления:

1 Клавиша **АВАРИЙНЫЙ СТОП**

2 Дисплей переносного пульта для отображения статуса и выбора функций

3 Программные клавиши маховичка

4 Клавиши выбора осей могут быть заменены производителем станка в соответствии с конфигурацией осей

5 Клавиши подтверждения

Клавиши подтверждения расположены на задней стороне маховичка.

6 Клавиши со стрелками для определения разрешения маховичка

7 Клавиша активации маховичка

8 Клавиши направления

Кнопка для направления перемещения

9 Ускоренный ход для перемещения

10 Включение шпинделя (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)

11 Клавиша **Генерировать NC-кадр** (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)

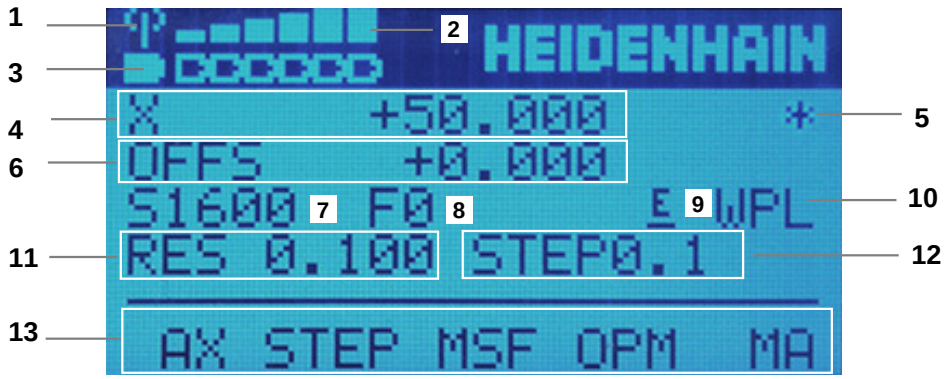
12 Выключение шпинделя (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)

13 Клавиша **CTRL** для специальных функций (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)

14 Клавиша **NC-старт** (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)

15 Клавиша **NC-стоп**
функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка
16 Маховичок
17 Потенциометр скорости вращения шпинделя
18 Потенциометр подачи
19 Разъем для подключения кабеля, отсутствует у радиоуправляемого маховичка HR 550FS

Содержимое экрана электронного маховичка



Экран электронного маховичка содержит следующие области:

1 Маховичок активен в базовой станции или в радиорежиме
Только у радиомаховичка HR 550FS
2 Мощность сигнала
Шесть полос = максимальная мощность сигнала
Только у радиомаховичка HR 550FS
3 Состояние заряда батареи
Шесть полос = максимальный заряд аккумулятора. Во время зарядки полоски мигают слева направо.
Только у радиомаховичка HR 550FS
4 **X+50.000**: позиция выбранной оси
5 *****: STIB (система ЧПУ эксплуатируется); запущена отработка программы или перемещается ось
6 Наложение маховичком из **M118** или глобальных настроек программы GPS (опция #44)
Дополнительная информация: "Активация наложения маховичком помощью M118", Стр. 1361
Дополнительная информация: "Функция Совмещение маховичка", Стр. 1253
7 **S1600**: текущая частота вращения
8 Актуальная подача, с которой перемещается выбранная ось

9 **E**: ожидает сообщение об ошибке

Если система ЧПУ отображает сообщение об ошибке, на дисплее маховичка в течение 3 секунд выводится сообщение **ERROR**. После этого отображается индикация **E**, пока ошибка не будет устранена.

10 Активные настройки в окне **3D-вращение**:

- **VT**: функция **Ось инструмента**
- **WP**: функция **Базовое вращ.**
- **WPL**: функция **3D ROT**

Дополнительная информация: "Окно 3D-вращение (опция #8)", Стр. 1114

11 Разрешение маховичка

Путь, который проходит выбранная ось за один оборот маховичка

Дополнительная информация: "Разрешение маховичка", Стр. 2057

12 Перемещение по инкрементам активно или неактивно

Если функция активна, то система ЧПУ показывает заданный шаг инкремента.

13 Панель программных клавиш

Панель программных клавиш содержит следующие функции:

- **AX**: выбор оси станка

  Дополнительная информация: "Создание кадра позиционирования", Стр. 2059
- **STEP:** позиционирование по инкрементам

  Дополнительная информация: "Позиционирование в инкрементах", Стр. 2059
- **MSF:** выполнение различных функций режима работы **Ручной**, например, ввод подачи **F**

  Дополнительная информация: "Задание дополнительной функции M", Стр. 2058
- **OPM:** выбор режима работы
  - **MAN**: режим работы **Ручной**
  - **MDI**: приложение **MDI** в режиме работы **Ручной**
  - **RUN**: режим работы **Отраб. программы**
  - **SGL**: режим **Покадрово** режима работы **Отраб. программы**
- **MA:** переключить место магазина

Разрешение маховичка

Чувствительность маховичка определяет, какой путь должна пройти ось за один оборот маховичка. Чувствительность маховичка происходит из заданной скорости для маховичка по оси и внутреннего коэффициента скорости. Коэффициент скорости описывается процентной величиной от скорости маховичка. Система ЧПУ рассчитывает чувствительность маховичка для каждого коэффициента скорости. Результирующие значения чувствительности можно выбирать непосредственно с помощью клавиш со стрелками на маховичке (только если не активен шаг инкремента).

Скорость маховичка описывает значение, например, вы перемещаете на 0.01 мм, когда поворачиваете одно положение фиксатора маховичка. Вы можете изменить скорость маховичка с помощью клавиш со стрелками на маховичке.

Если вы определили скорость маховичка 1, то вы можете выбрать следующие разрешения штурвала:

Результирующая чувствительность маховичка в мм/об и град/об:
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

Результирующая чувствительность маховичка в дюйм/об:
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

Пример для результирующей чувствительности маховичка:

Заданная скорость маховичка	Коэффициент скорости	Результирующая чувствительность маховичка
10	0.01 %	0.001 мм/об
10	0.01 %	0.001 град/об
10	0.0127 %	0.00005 дюйм/об

Влияние потенциометра подачи при активации маховичка

УКАЗАНИЕ

Внимание, возможно повреждение детали

При переключении между станочным пультом и маховичком скорость подачи может быть снижена. Это может привести к появлению видимых следов на детали.

- Отведите инструмент перед переключением между маховичком и станочным пультом.

Настройки потенциометров подачи на маховичке и на станочном пульте могут отличаться. Когда вы активируете маховичок, то система ЧПУ автоматически активирует потенциометр подачи маховичка. Когда вы выключаете маховичок, то система ЧПУ автоматически активирует потенциометр подачи станочного пульта.

Чтобы подача не увеличивалась при переключении между потенциометрами, то подача либо замораживается, либо уменьшается.

Если подача до переключения больше, чем подача после переключения, то система ЧПУ снижает подачу до меньшего значения.

Если подача до переключения меньше, чем подача после переключения, то система ЧПУ фиксирует значение. В этом случае вы должны повернуть потенциометр подачи обратно на предыдущее значение, только тогда активированный потенциометр подачи вступит в силу.

34.1.1 Задание частоты вращения шпинделя S

Для задания частоты вращения шпинделя **S** с помощью электронного маховика выполните следующее:

- Нажать программную клавишу маховичка **F3** (**MSF**)
- Нажать программную клавишу маховичка **F2** (**S**)
- Выбрать нужную частоту вращения нажатием клавиши **F1** или **F2**
- Нажмите клавишу **NC-старт**

> Система ЧПУ активирует заданную частоту вращения.

Если вы удерживаете клавишу **F1** или **F2** нажатой, система ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10.

При дополнительном нажатии клавиши **CTRL** шаг счета при нажатии **F1** или **F2** увеличивается на коэффициент 100.

34.1.2 Введите подачу F

Для ввода частоты вращения шпинделя **F** с помощью электронного маховика выполните следующее:

- Нажать программную клавишу маховичка **F3** (**MSF**)
- Нажать программную клавишу маховичка **F3** (**F**)
- Выбрать нужное значение подачи нажатием клавиши **F1** или **F2**
- Присвоить новую подачу F с помощью программной клавиши маховичка **F3** (**OK**)

Если вы удерживаете клавишу **F1** или **F2** нажатой, система ЧПУ изменяет шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10.

При дополнительном нажатии клавиши **CTRL** шаг счета при нажатии **F1** или **F2** изменяется на коэффициент 100.

34.1.3 Задание дополнительной функции M

Для задания дополнительной функции с помощью электронного маховика выполните следующее:

- Нажать программную клавишу маховичка **F3** (**MSF**)
- Нажать программную клавишу маховичка **F1** (**M**)
- Выбрать нужный номер M-функции нажатием клавиши **F1** или **F2**
- Нажмите клавишу **NC-старт**

> Система ЧПУ активирует дополнительную функцию.

Дополнительная информация: "Обзор дополнительных функций", Стр. 1347

34.1.4 Создание кадра позиционирования

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка может присвоить клавише маховичка **Генерировать NC-кадр** любую функцию.

Для создания кадра позиционирования с помощью электронного маховика выполните следующее:

- Выберите режим работы **Ручной**
- Выберите приложение **MDI**
- Выбрать необходимый кадр программы, после которого требуется вставить новый кадр
- Активируйте маховичок
- Нажмите клавишу маховичка **генерировать кадр программы**
- > Система ЧПУ добавит прямую линию **L** со позициями всех осей.

34.1.5 Позиционирование в инкрементах

При инкрементном позиционировании вы перемещаете выбранную ось на заданное значение.

Вы можете выполнять инкрементальное позиционирование с помощью электронного маховичка следующим образом:

- Нажмите программную клавишу маховичка F2 (**STEP**)
- Программируемую клавишу маховичка 3 (**ON**) нажать
- > Система ЧПУ активирует позиционирование в инкрементах.
- Выберите нужную величину инкремента, нажимая клавиши **F1** или **F2**.

Минимально возможный шаг инкремента 0,0001 мм (0,00001 дюйма). Максимально возможный шаг инкремента 10 мм (0.3937 дюйма).

- Присвойте выбранную величину шага с помощью программной клавиши маховичка F4 (**OK**)
- Переместить активную ось маховичка с помощью клавиш **+** или **-** в соответствующем направлении
- > Система ЧПУ перемещает активную ось на введенное приращение при каждом нажатии клавиши маховичка.

Если вы удерживаете клавишу **F1** или **F2** нажатой, система ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10.

При дополнительном нажатии клавиши **CTRL** шаг счета при нажатии **F1** или **F2** увеличивается на коэффициент 100.

Рекомендации

⚠ ОПАСНОСТЬ

Внимание, опасность для пользователя!

Вследствие недостаточно зафиксированных гнезд для подключения, поврежденных кабелей и ненадлежащего применения существует опасность поражения электрическим током. Опасность возникает сразу после включения станка.

- Подключение и отключение устройств должно осуществляться исключительно авторизованным сервисным персоналом
- Станок следует включать только с подключенным маховичком или зафиксированным гнездом для подключения

УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

В случае нарушения радиосвязи, полного разряда аккумулятора или неисправности радиомаховичок инициирует аварийное отключение. Аварийное отключение в процессе обработки может привести к повреждениям инструмента или детали!

- При неиспользовании устанавливайте маховик в док-станцию
- Расстояние между маховичком и док-станцией должно быть крайне малым (учитывайте вибросигнал)
- Перед проведением обработки протестируйте маховичок

- Производитель станка может установить дополнительные функции для маховичков HR 5xx.

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
- Вы можете активировать главные оси **X**, **Y** и **Z**, как и три другие оси, определяемые производителем станка, непосредственно клавишами выбора оси. Производитель станка может также присвоить виртуальную ось **VT** одной из трех свободных клавиш.

34.2 Беспроводной маховичок HR 550FS

Применение

С помощью беспроводного маховичкаHR 550FS вы можете с помощью радиопередачи отойти от панели управления станка дальше, чем с другими маховичками. По этой причине беспроводной маховичок HR 550FS предлагает преимущество прежде всего при больших станках.

Описание функций

Беспроводной маховичок HR 550FS оснащён аккумулятором. Аккумулятор начинает заряжаться, как только маховичок помещается в базовую станцию.

Базовая станция HRA 551FS и маховичок HR 550FS совместно образуют функциональную единицу.



Маховичок HR 550FS



Базовая станция HRA 551FS

Вы можете работать с HR 550FS от аккумулятора до 8 часов, после этого его необходимо его снова зарядить. Для полной зарядки полностью разряженного маховичка требуется приблизительно 3 часа. Если HR 550FS не используется, то его всегда устанавливайте его в док-станцию. Таки образом батарея маховичка будет всегда заряжена и присутствовать прямое контактное соединение с цепью аварийного останова.

Если маховичок находится на базовой станции, он предлагает те же функции, что и при радиоуправлении. Это также позволяет использовать полностью разряженный маховичок.

Регулярно очищайте контакты на базовой станции и на самом переносном пульте, чтобы обеспечить надежное функционирование.

Если система ЧПУ выполнила аварийное отключение, то маховичок необходимо активировать заново.

Дополнительная информация: "Новая активация маховичка", Стр. 2065

Если вы подходите к границе передачи радиосигнала, HR 550FS предупреждает вас вибросигналом. В этом случае уменьшите расстояние до базовой станции маховичка.

Указание

⚠ ОПАСНОСТЬ

Внимание, опасность для пользователя!

Маховички с радиоинтерфейсом вследствие работы от аккумулятора, а также наличия других радиоприборов более подвержены влиянию помех, чем проводные маховички. Несоблюдение требований и указаний по безопасной эксплуатации приводит, например, в случае работ по наладке и техническому обслуживанию к возникновению угроз для пользователя!

- Проверьте работу маховичка, подключаемого по радиоинтерфейсу, на подверженность помехам от других радиоприборов
- По истечении 120 часов маховичок и базовую станцию следует обязательно выключать, чтобы система ЧПУ при последующем запуске могла выполнить функциональное тестирование.
- При использовании нескольких беспроводных маховичков в одной мастерской обеспечьте однозначное соответствие между док-станциями и маховичками (например, посредством цветных наклеек)
- При использовании нескольких беспроводных маховичков в одной мастерской обеспечьте однозначное соответствие между станком и соответствующим маховичком (например, посредством функционального тестирования)

34.3 Окно Конфигурация беспроводного маховичка

Применение

В окне **Конфигурация беспроводного маховичка** вы можете подключить просматривать беспроводной маховичок HR 550FS и использовать различные функции для оптимизации радиосвязи, например, установить радиоканал.

Смежные темы

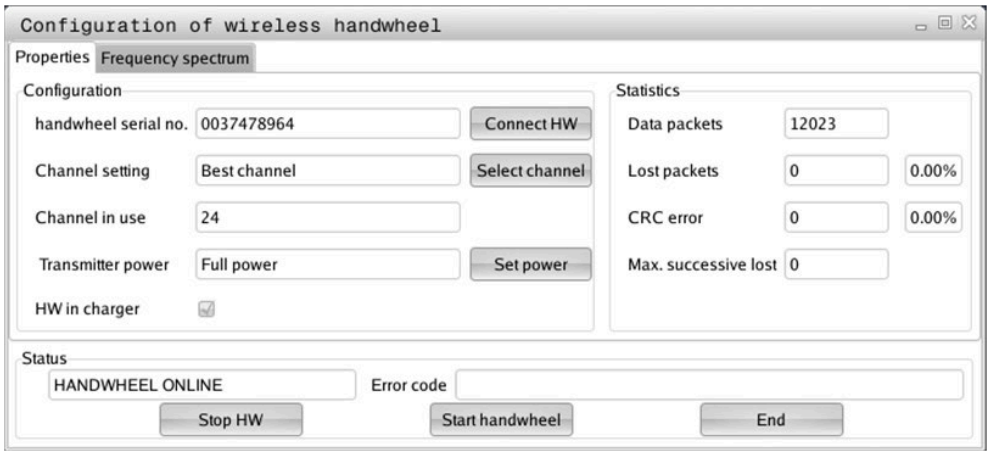
- Электронный маховичок

  Дополнительная информация: "Электронный маховичок", Стр. 2051
- Беспроводной маховичок HR 550FS

  Дополнительная информация: "Беспроводной маховичок HR 550FS", Стр. 2060

Описание функций

Вы можете открыть окно **Конфигурация беспроводного маховичка** с помощью пункта меню **Настройка радиомаховичка**. Пункт меню находится в группе **Машинные настройки** приложения **Settings**.



Разделы окна Конфигурация беспроводного маховичка

Раздел Конфигурация

В области **Конфигурация** система ЧПУ показывает различную информацию о подключенном беспроводном маховичке, например, серийный номер.

Раздел Статистика

В разделе **Статистика** система ЧПУ показывает информацию по качеству передачи сигнала.

Радиомаховичок реагирует на недостаточное качество сигнала, которое не может обеспечить безупречной и надежной остановки осей, аварийной остановкой.

Значение **Max.потерянная посл.** указывает на ограниченное качество приема. Если во время нормальной эксплуатации радио-маховичка внутри необходимого радиуса действия система ЧПУ повторно показывает здесь значения большие, чем 2, то возникает повышенная опасность нежелательного прерывания соединения.

В таких случаях попробуйте улучшить качество передачи, выбрав другой канал или увеличив мощность передачи.

Дополнительная информация: "Настройка радиоканала", Стр. 2065

Дополнительная информация: "Настройка мощности передачи", Стр. 2064

Раздел Состояние

В разделе **Состояние** система ЧПУ показывает текущее состояние маховичка, например, **HANDWHEEL ONLINE** и ожидающие сообщения об ошибках, связанные с подключенным маховичком.

34.3.1 Назначение маховичка определенной базовой станции

Чтобы назначить маховичок базовой станции, она должна быть соединена с оборудованием системы ЧПУ.

Для привязки маховичка к базовой станции выполните следующее:

- Поместите беспроводной маховичок в док-станцию.



- Выберите режим работы **Старт**



- Выберите приложение **Settings**



- Выберите группу **Машинные настройки**



- Дважды кликните или нажмите на пункт меню **Настройка радиомаховичка**
- > Система ЧПУ откроет окно **Конфигурация беспроводного маховичка**.
- Нажмите экранную клавишу **Включить HR**
- > Система ЧПУ сохранит серийный номер беспроводного маховичка и покажет его в окне настроек слева возле экранной клавиши **Включить HR**.
- Нажмите экранную клавишу **END**
- > Система ЧПУ сохранит конфигурацию.

34.3.2 Настройка мощности передачи

Если вы уменьшите мощность передачи, радиус действия беспроводного маховичка уменьшится.

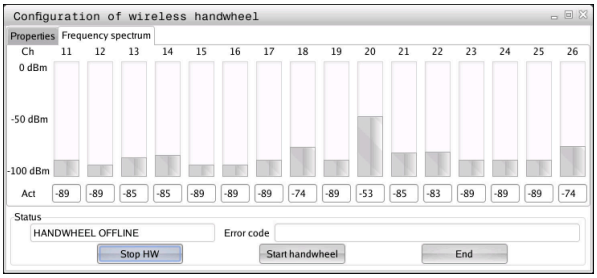
Для настройки мощности передачи выполните следующее:



- Откройте окно **Конфигурация беспроводного маховичка**
- Нажмите экранную клавишу **Задать мощность**
- > Система ЧПУ покажет три доступных настройки мощности.
- Выберите желаемую настройку мощности
- Нажмите экранную клавишу **КОНЕЦ**
- > Система ЧПУ сохранит конфигурацию.

34.3.3 Настройка радиоканала

При автоматическом запуске радиомаховичка система ЧПУ пытается выбрать радиоканал с наилучшим сигналом.



Для настройки радиоканала выполните следующее:

- Откройте окно **Конфигурация беспроводного маховичка**
- Выберите закладку **Спектр частот**.
- Нажмите экранную клавишу **Стоп HR**
- Система ЧПУ разорвет соединение с радиомаховичком и измерит текущий спектр частот для всех 16 доступных каналов.
- Заметьте номер канала с наименьшим радио-трафиком.

> Вы можете опознать номер канала с наименьшим радио-трафиком по наименьшей полоске.

- Нажмите экранную клавишу **Вкл. маховичок**
- Система ЧПУ восстановит соединение с беспроводным маховичком.
- Выберите вкладку **Свойства**.
- Нажмите экранную клавишу **Выбор канала**
- Система ЧПУ покажет все доступные номера каналов.
- Выберите номер канала с наименьшим радио-трафиком..
- Нажмите экранную клавишу **КОНЕЦ**
- Система ЧПУ сохранит конфигурацию.

34.3.4 Новая активация маховичка

Для новой активации маховичка выполните следующее:

- Откройте окно **Конфигурация беспроводного маховичка**
- Активируйте заново беспроводной маховичок нажатием экранной клавиши **Вкл. маховичок**
- Нажмите экранную клавишу **КОНЕЦ**

35

Контактные щупы

35.1 Настройка контактного щупа

Применение

В окне **Конфигурация датчика** вы можете создавать и управлять всеми контактными щупами заготовки и инструмента в системе ЧПУ.

Добавлять и управлять контактными щупами с радиопередачей вы можете только в окне **Конфигурация датчика**.

Смежные темы

- Контактные щупы для детали с кабельной или инфракрасной передачей добавляйте с помощью таблицы контактных щупов

  Дополнительная информация: "Таблица контактных щуповtchprobe.tp", Стр. 2001
- Контактный щуп для инструмента с кабелем или инфракрасной передачей добавляйте в машинном параметре **CfgTT** (№ 122700)

  Дополнительная информация: "Машинные параметры", Стр. 2138

Описание функций

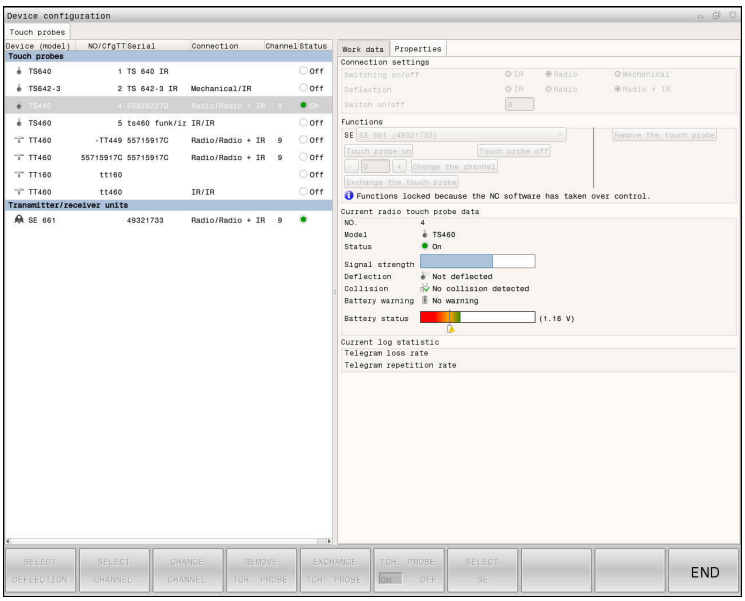
Вы можете открыть окно **Конфигурация датчика** в группе **Машинные настройки** приложения **Settings**. Дважды кликните или нажмите на пункт меню **Настройка измерительных щупов**.

Дополнительная информация: "Приложение Settings", Стр. 2083

Добавлять и управлять контактными щупами с радиопередачей вы можете только в окне **Конфигурация датчика**.

Чтобы система ЧПУ распознавала радиощупы, требуется приемо-передающий блок **SE 661** с интерфейсом EnDat.

Задайте новые значения в разделе **Рабочие данные**.



Разделы окна Конфигурация датчика

Раздел Контактный щуп

В разделе **Контактный щуп** система ЧПУ показывает все определенные контактные щупы для детали и инструмента, а также приёмопередатчики. Все остальные разделы содержат подробную информацию о выбранной записи.

Раздел Рабочие данные

В разделе **Рабочие данные** для контактного щупа для детали система ЧПУ показывает значения из таблицы контактных щупов.

Для контактного щупа инструмента система ЧПУ показывает значения из параметров станка **CfgTT** (№ 122700).

Вы можете выбрать и изменить отображаемые значения. Система ЧПУ показывает в разделе **Контактный щуп** информацию об активном значении, например, опции для выбора. Изменить значения контактного щупа для инструмента можно только после ввода кодового числа 123.

Раздел Свойства

В разделе **Свойства** система ЧПУ показывает информацию о состоянии и функции диагностики.

Для контактного щупа с радиопередачей система ЧПУ в разделе **Актуальные данные радио контактного щупа** показывает следующую информацию:

Отображение	Значение
NO.	Номер в таблице измерительных щупов
Тип	Тип измерительного щупа
Статус	Измерительный щуп активирован или деактивирован
Мощность сигнала	Отображение мощности сигнала на столбчатой диаграмме Максимальное качество соединения система ЧПУ отображает в виде полного столбца.
Сигнал отклонения	Измерительный стержень отклонен или не отклонен
Столкновение	Столкновение присутствует или отсутствует
Состояние батареи	Указание качества батареи При уровне заряда ниже указанной границы система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Настройка соединения **Включить/выключить** определяется в зависимости от типа измерительного щупа. В параметре **Отклонение** можно выбрать, каким образом измерительный щуп должен передавать сигнал при ощупывании.

Сигнал отклонения	Значение
ИК	Инфракрасный сигнал ощупывания
Радио	Радиосигнал ощупывания
Радио+ИК	Система ЧПУ выбирает сигнал ощупывания



Когда вы активировали радиосвязь с контактным щупом при помощи настройки соединения **Включение/выключение**, сигнал сохраняется даже после смены инструмента. Вы должны разорвать радиосвязь с помощью этой настройки соединения вручную.

Экранные клавиши

Система ЧПУ предоставляет следующие экранные клавиши:

Экранная клавиша	Функция
СОЗДАТЬ ЗАПИСЬ TS	Добавить новый контактный щуп детали Задайте новые значения в разделе **Рабочие данные**.
СОЗДАТЬ ЗАПИСЬ TT	Добавить новый контактный щуп для инструмента Задайте новые значения в разделе **Рабочие данные**.
ВЫБРАТЬ ОТКЛОНЕНИЕ	Выбор сигнала ощупывания
ВЫБРАТЬ КАНАЛ	Выбор радиоканала Выберите канал, обеспечивающий наилучшее качество передачи и следите за наличием помех, вызванных работой других станков или радиомаховичка.
ПЕРЕКЛ. КАНАЛ	Смена радиоканала
УДАЛИТЬ ЩУП	Удаление данных измерительных щупов Система ЧПУ удалит запись из окна **Конфигурация датчика** и из таблицы контактных щупов или из машинных параметров.
СМЕНИТЬ ЩУП	Сохранение нового щупа в активной строке Система ЧПУ автоматически перезаписывает серийный номер заменяемого щупа номером нового щупа.
ВЫБРАТЬ SE	Выбор приемо-передающего блока SE
ВЫБРАТЬ МОЩНОСТЬ IR	Выберите мощность ИК-сигнала Увеличение мощности требуется только при наличии помех.
ВЫБРАТЬ МОЩНОСТЬ РАДИО	Выберите мощность радиосигнала Увеличение мощности требуется только при наличии помех.

Указание

С помощью машинного параметра **CfgHardware** (№ 100102), производитель станка определяет, будет ли система ЧПУ показывать или скрывать контактные щупы в окне **Конфигурация датчика**. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

36

Embedded Workspace и Extended Workspace

36.1 Embedded Workspace (опция #133)

Применение

С помощью Embedded Workspace вы можете отображать ПК с Windows и управлять им через интерфейс системы ЧПУ. Вы подключаете Windows ПК с помощью опции Remote Desktop Manager (опция #133).

Смежные темы

- Remote Desktop Manager (опция #133)

  Дополнительная информация: "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122
- Управляйте ПК с Windows на дополнительно подключенном экране с помощью Embedded Workspace

  Дополнительная информация: "Extended Workspace", Стр. 2074

Условия

- Существующее соединение RemoteFX с Windows ПК с помощью Remote Desktop Manager (опция #133)
- Соединение определено в машинном параметре **CfgRemoteDesktop** (№ 133500)

  В опциональном машинном параметре **connections** (№ 133501) производитель станка вводит имя подключения RemoteFX.

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Описание функций

Встроенная рабочая область доступна на система ЧПУ, как режим работы и как рабочее пространство. Если производитель станка не определил имя, режим работы и рабочее пространство называются **RDP**.

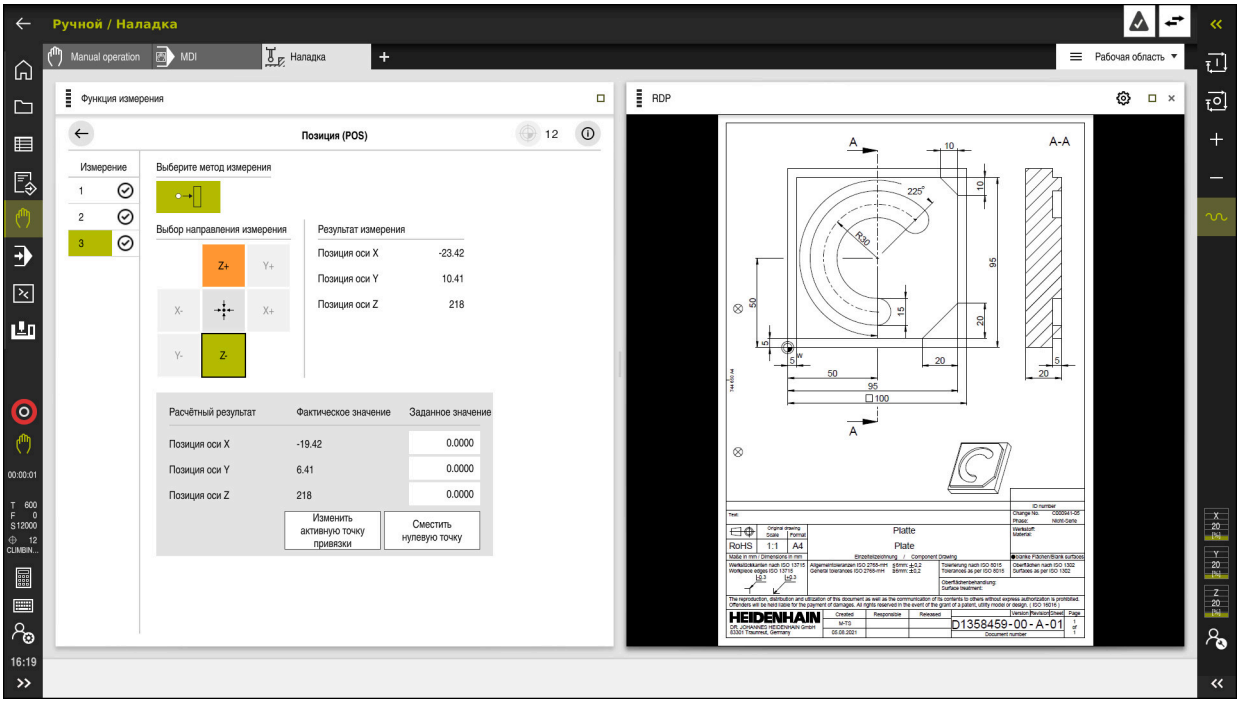
Пока установлено соединение RemoteFX, ПК с Windows будет заблокирован для ввода. Это позволяет избежать двойной операции.

Дополнительная информация: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Стр. 2123

Если вы открываете Embedded Workspace, как режим работы, то система ЧПУ отображает пользовательский интерфейс ПК с Windows в полноэкранном режиме.

Если вы откроете Embedded Workspace, как рабочее пространство, то вы можете изменить размер и положение рабочего пространства по своему усмотрению. Система ЧПУ изменяет масштаб интерфейса ПК с Windows после каждого изменения.

Дополнительная информация: "Рабочие области", Стр. 96



Embedded Workspace в виде рабочего пространства с открытым файлом PDF

Окно Настройки RDP

Если Embedded Workspace открыто как рабочее пространство, то вы можете открыть окно **Настройки RDP**.

Окно **Настройки RDP** содержит следующие экранные клавиши:

Экранная клавиша	Значение
Связать заново	Если системе ЧПУ не удалось установить соединение с ПК с Windows, начните новую попытку с помощью этой экранной клавиши, например, при тайм-ауте. При необходимости система ЧПУ также показывает эту экранную клавишу в режиме работы и в рабочем пространстве.
Изменить разрешение	С помощью этой экранной клавиши система ЧПУ изменяет масштаб интерфейса ПК с Windows в соответствии с размером рабочей области.

36.2 Extended Workspace

Применение

С помощью Extended Workspace вы можете использовать дополнительный подключенный экран в качестве второго экрана системы ЧПУ. Так вы сможете использовать дополнительный подключенный экран независимо от панели системы ЧПУ и отображать на ней приложения системы ЧПУ.

Смежные темы

- Управление ПК с Windows в интерфейсе системы ЧПУ с помощью Embedded Workspace (опция #133)

  Дополнительная информация: "Embedded Workspace (опция #133)", Стр. 2072
- Аппаратное расширение ITC

  Дополнительная информация: "Аппаратные расширения", Стр. 91

Условие

- Дополнительно подключенный экран, настроенный производителем станка как Extended Workspace

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Описание функций

С помощью Extended Workspace вы можете, например, выполнять следующие функции или приложения:

- Открывать файлы из системы ЧПУ, например, чертежи
- Открывать окно функций HEROS в дополнение к интерфейсу системы ЧПУ

  Дополнительная информация: "HEROS меню", Стр. 2144
- Отображать и управлять подключенным компьютером с помощью Remote Desktop Managers (опция #133)

  Дополнительная информация: "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122

37

Интегрированная функциональная безопасность FS

Применение

Концепция безопасности интегрированной функциональной безопасности FS для станков с системой управления HEIDENHAIN предлагает дополнительные программные функции безопасности в дополнение к существующим механическим устройствам безопасности на станке. Интегрированная концепция безопасности, например, снижает автоматически подачу, когда вы выполняете обработку с открытым ограждением станка. Производитель станка может настраивать и расширять концепцию безопасности FS.

Условия

- Опция ПО #160 Встроенная функциональная безопасность FS Базовая версия или опция ПО #161 Встроенная функциональная безопасность FS полная версия
- Если требуется, опции ПО #162–#166 или опция ПО #169

  В зависимости от количества приводов на станке вам могут понадобиться эти опции программного обеспечения.
- Производитель станка должен настроить концепцию безопасности FS на станке.

Описание функций

Каждый пользователь обрабатывающего станка подвергается риску. Защитные ограждения могут заблокировать доступ к опасному месту, с другой стороны на станке должна быть возможность работать без защитного ограждения (например, при открытой защитной двери).

Функции безопасности

Для обеспечения требований к индивидуальной защите интегрированная функциональная безопасность FS предлагает стандартизированные функции безопасности. Производитель станка использует стандартизированные функции безопасности при реализации функциональной безопасности. FS для соответствующего станка.

Вы можете отслеживать активные функции безопасности в состоянии оси, в функциональной безопасности FS.

Дополнительная информация: "Пункт меню Axis status", Стр. 2080

Обозначение	Значение	Краткое описание
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	Безопасная остановка приводов различными способами
STO	Safe Torque Off	Прерывание поступления энергии на двигатель. Обеспечивает защиту против неожиданного запуска привода
SOS	Safe Operating Stop	Безопасный останов работы. Обеспечивает защиту против неожиданного запуска привода
SLS	Safely Limited Speed	Безопасно ограниченная скорость. Не допускает превышения приводом заданной границы скорости при открытом защитном ограждении
SLP	Safely Limited Position	Безопасно ограниченное положение. Контролирует, чтобы безопасные оси не покинули заданный диапазон
SBC	Safe Brake Control	Двухканальное управление тормозов двигателей

Безопасные режимы работы функциональной безопасности FS

Система ЧПУ предлагает вместе с функциональной безопасностью FS различные безопасные режимы работы. Безопасный режим работы с наименьшим номером содержит самый высокий уровень безопасности.

В зависимости от реализации производителя станка доступны следующие безопасные режимы работы:

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка должен применить режимы работы, связанные с безопасностью, для конкретного станка.

Символ	Безопасный режим работы	Краткое описание
SOM 1	Режим работы **SOM_1**	Безопасный режим работы 1: Автоматическая работа, производство
SOM 2	Режим работы **SOM_2**	Безопасный режим работы 2: Наладка
SOM 3	Режим работы **SOM_3**	Безопасный режим работы 3: Ручное вмешательство, только для квалифицированных пользователей
SOM 4	Режим работы **SOM_4** Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.	Безопасный режим работы 4: Расширенное ручное вмешательство, мониторинг процесса, только для квалифицированных пользователей

Функциональная безопасность FS в рабочем пространстве Позиции

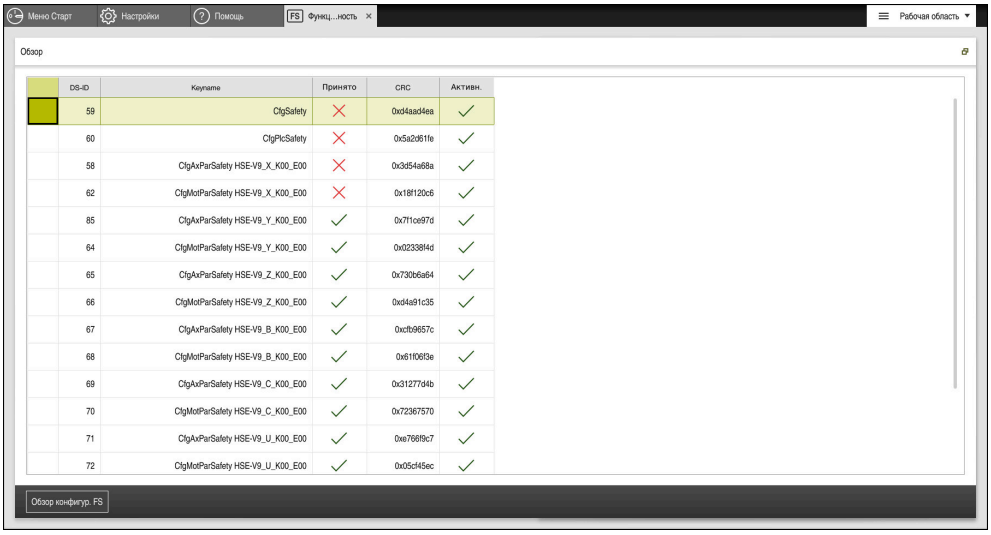
Для управления с функциональной безопасностью FS система ЧПУ показывает контролируемые рабочие состояния элементов частоты вращения**S** и подачи **F** в рабочем пространстве **Позиции**. Если в контролируемом состоянии срабатывает функция безопасности, то система ЧПУ останавливает подачу и шпиндель или снижает скорость, например, при открытии защитного ограждения станка.

Дополнительная информация: "Индикация осей и положения", Стр. 152

Приложение Функциональная безопасность

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Производитель станка конфигурирует функции безопасности в этом приложении.

Система ЧПУ показывает в приложении **Функциональная безопасность** в рабочем режиме **Старт** информацию о состоянии отдельных функций безопасности. В этом приложении вы можете видеть, активны ли отдельные функции безопасности и одобрены ли они системой ЧПУ.

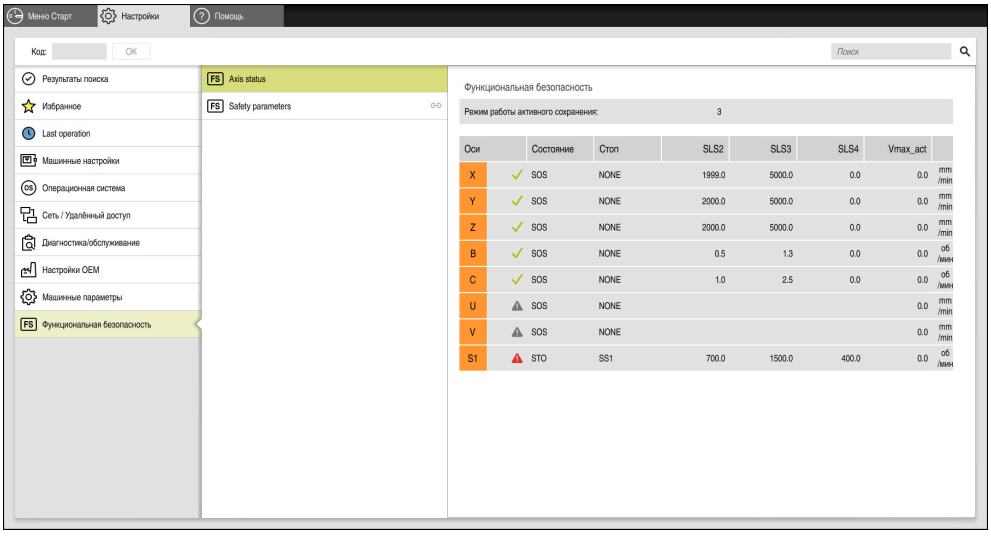


Приложение **Функциональная безопасность**

Пункт меню Axis status

В пункте меню **Axis status** приложения **Settings** система ЧПУ показывает следующую информацию о состояниях отдельных осей:

Поле	Значение
Оси	Настроенные оси станка
Состояние	Активная функция безопасности
Стоп	Останов **Дополнительная информация:** "Функциональная безопасность FS в рабочем пространстве Позиции", Стр. 2078
SLS2	Максимальные значения частоты вращения или подачи для **SLS** в режиме работы **SOM_2**
SLS3	Максимальные значения частоты вращения или подачи для **SLS** в рабочем режиме **SOM_3**
SLS4	Максимальные значения частоты вращения или подачи для **SLS** в рабочем режиме **SOM_4** Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.
Vmax_act	Действующее в настоящее время ограничение частоты вращения или подачи Значение либо из настроек **SLS** или из SPLC Для значений больше, чем 999999 система ЧПУ показывает **MAX**.



Пункт меню **Axis status** в приложении **Settings**

Состояние проверки осей

Чтобы система ЧПУ могла обеспечить безопасное использование осей, он проверяет все контролируемые оси при включении станка.

Для этого система ЧПУ проверяет, совпадает ли положение оси с положением непосредственно перед завершением работы. Если происходит отклонение, система ЧПУ помечает затронутую ось в индикации положения красным предупреждающим треугольником.

Если при запуске станка проверка отдельной оси не удалась, вы можете запустить проверку оси вручную.

Дополнительная информация: "Проверка позиции осей вручную", Стр. 2082

Система ЧПУ показывает состояние проверки отдельные осей с помощью символа:

Символ	Значение
✓	Ось проверена или не подлежит проверке.
⚠	Ось не проверена, однако, должна быть проверена для обеспечения безопасной эксплуатации. **Дополнительная информация:** "Проверка позиции осей вручную", Стр. 2082
⚠	FS не контролирует ось или ось не сконфигурирована как безопасная.

Ограничение подачи с функциональной безопасностью FS

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Эта функция должна быть адаптирована производителем станка.

С помощью экранной клавиши **FMAX** вы можете не допустить реакцию SS1 на безопасную остановку приводов при открытии защитного ограждения.

С помощью экранной клавиши **FMAX** система ЧПУ ограничивает скорость осей и частоту вращения шпинделя значениями, указанными производителем станка. Решающим для ограничения является активный безопасный режим работы SOM_x. Вы можете выбрать безопасный режим работы с помощью переключателя с ключом.

В безопасном режиме работы SOM_1 система ЧПУ останавливает оси и шпиндель при открытии защитного ограждения.

37.1 Проверка позиции осей вручную

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
Эта функция должна быть адаптирована производителем станка.
Производитель станка определяет позиции проверки осей.

Вы проверяете позиции осей следующим образом:

- Выберите режим работы **Ручной**
- Выберите **Подход к тестовой позиции**
- > Система ЧПУ отобразит непроверенные оси в рабочем пространстве **Позиции**.
- Выберите желаемую ось в рабочем пространстве **Позиции**
- Нажмите клавишу **NC-старт**
- > Ось перемещается в позицию проверки.
- > После достижения позиции проверки, система ЧПУ покажет сообщение.
- Нажать **клавишу безопасности** на пульте управления станка
- > Система ЧПУ представит ось как проверенную

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. При неправильном предварительном позиционировании или недостаточном расстоянии между компонентами существует опасность столкновения во время подвода в позицию проверки!

- Перед подводом в позицию проверки может потребоваться перемещение в безопасное положение
- Постарайтесь предотвратить возможные столкновения

Рекомендации

- Станки с системой ЧПУ HEIDENHAIN могут быть оснащены интегрированной функциональной безопасностью FS или внешней безопасностью. Эта глава предназначена исключительно для машин с интегрированной функциональной безопасностью FS.
- Производитель станка определяет в машинном параметре **speedPosCompType** (№ 403129) поведение ЧПУ осей FS с регулируемой частотой вращения при открытом защитном ограждении. Производитель станка может, например, разрешить включение шпинделя заготовки, что позволит коснуться заготовки инструментом, когда защитно ограждение открыто. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

38

Приложение Settings

38.1 Обзор

Приложение **Settings** содержит следующие группы с пунктами меню:

Символ	Группа	Пункт меню
	**Машинные настройки**	■ **Машинные настройки** **Дополнительная информация:** "Пункт меню Машинные настройки", Стр. 2086 ■ **Общая информация** **Дополнительная информация:** "Пункт меню Общая информация", Стр. 2090 ■ **SIK** **Дополнительная информация:** "Пункт меню SIK", Стр. 2091 ■ **Машинное время** **Дополнительная информация:** "Пункт меню Машинное время", Стр. 2093 ■ **Настройка измерительных щупов** **Дополнительная информация:** "Настройка контактного щупа", Стр. 2068 ■ **Настройка радиомаховичка** **Дополнительная информация:** "Беспроводной маховичок HR 550FS", Стр. 2060
	**Операционная система**	■ **PKI Admin** Управление сертификатами системы ЧПУ, например, для **OPC UA NC Server** **Дополнительная информация:** "OPC UA NC Server (опции #56 - #61)", Стр. 2107 ■ **Дата/время** **Дополнительная информация:** "Окно Настройка системного времени", Стр. 2094 ■ **Языки/Клавиатуры** **Дополнительная информация:** "Язык диалога системы ЧПУ", Стр. 2094 ■ **O HeROS** **Дополнительная информация:** "Уведомления о лицензии и использовании", Стр. 85 ■ **SELinux** **Дополнительная информация:** "Программное обеспечение безопасности SELinux", Стр. 2096 ■ **UserAdmin** В настоящее время нет функции ■ **Current User** В настоящее время нет функции ■ **Настройка сенсорного экрана** Вы можете выбрать чувствительность сенсорного экрана и показать или скрыть точки касания.

Символ	Группа	Пункт меню
	Сеть / Удалённый доступ	■ **Shares** **Дополнительная информация:** "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097 ■ **Network** **Дополнительная информация:** "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100 ■ **Принтер** **Дополнительная информация:** "Принтер", Стр. 2115 ■ **DNC** **Дополнительная информация:** "Пункт меню DNC", Стр. 2113 ■ **OPC UA** **Дополнительная информация:** "OPC UA NC Server (опции #56 - #61)", Стр. 2107 ■ **VNC** **Дополнительная информация:** "Пункт меню VNC", Стр. 2118 ■ **Remote Desktop Manager** **Дополнительная информация:** "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122 ■ **Real VNC Viewer** Настройка внешнего ПО, например, для получения доступа к удалённому управлению системой ЧПУ, для сетевых администраторов ■ **Брандмауэр** **Дополнительная информация:** "Брандмауэр", Стр. 2129
	Диагности-ка/обслуживание	■ **Терминальная программа** Вызов и выполнение консольных команд ■ **HeLogging** Настройка некоторых внутренних файлов диагностики ■ **Portscan** **Дополнительная информация:** "Portscan", Стр. 2131 ■ **perf2** Контроль процессов и загрузки процессора ■ **RemoteService** **Дополнительная информация:** "Удаленное обслуживание", Стр. 2132 ■ **NC/PLC Restore** **Дополнительная информация:** "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134 ■ **TNCdiag** **Дополнительная информация:** "TNCdiag", Стр. 2137 ■ **NC/PLC Backup** **Дополнительная информация:** "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134 ■ **Очистка сенсорного экрана** Система ЧПУ блокирует сенсорный экран для ввода на 90 секунд.

Символ	Группа	Пункт меню
	Настройки OEM	Настройки для производителя станка
	Машинные параметры	Эта группа содержит редактируемые машинные параметры в зависимости от авторизации, например, **МП наладчика**. **Дополнительная информация:** "Машинные параметры", Стр. 2138
FS	**Функциональная безопасность**	■ **Axis status** **Дополнительная информация:** "Пункт меню Axis status", Стр. 2080 ■ **Safety parameters** **Дополнительная информация:** "Приложение Функциональная безопасность", Стр. 2079

38.2 Кодовое число

Применение

Приложение **Settings** содержит в верхней части поле ввода **Код:** и переключатель **Единица измерения**. Эти настройки возможны и доступны из каждой группы.

Описание функций

Вы можете разблокировать следующие функции или области с помощью кодовых чисел:

Кодовое число	Функция
123	Редактировать пользовательские машинные параметры **Дополнительная информация:** "Машинные параметры", Стр. 2138
555343	Специальные функции программирования переменных **Дополнительная информация:** "Программирование переменных", Стр. 1389

Если во время ввода активна клавиша Caps Lock , система ЧПУ покажет сообщение. Это позволяет вам избежать ошибочного ввода.

38.3 Пункт меню Машинные настройки

Применение

В пункте меню **Машинные настройки** приложения **Settings** вы можете определить настройки для моделирования и отработки программ.

Смежные темы

- Графические настройки моделирования
  Дополнительная информация: "Окно Настройки симуляции", Стр. 1542

Описание функций

Раздел Единицы измерения

В разделе **Единицы измерения** вы можете выбрать единицу измерения мм или дюйм.

- Метрическая система мер: например, X = 15,789 (мм) Индикация с 3 разрядами после запятой
- Дюймовая система мер: например, X = 0,6216 (дюймы) Индикация с 4 разрядами после запятой

Если активна индикация в дюймах, то система ЧПУ отображает подачу в дюйм/мин. В дюймовой программе вы должны ввести подачу в 10 раз больше.

Настройки канала

Система ЧПУ раздельно показывает настройки канала для режима работы **Программирование** и режимов работы **Ручной** и **Отраб. программы**.

Вы можете определить следующие настройки:

Настройка	Значение
Активная кинематика	С помощью функции **Активная кинематика** вы можете изменить для кинематики для станка и моделирования. Таким образом вы можете тестировать управляющие программы, которые, запрограммированы для другого станка. Система ЧПУ предлагает меню выбора со всеми доступными кинематиками. Производитель станка определяет, какую кинематику вы можете выбрать. Система ЧПУ показывает активную кинематику в режиме **Станок** рабочего пространства **Моделирование**.
Создать файл эксплуатации инструмента	С помощью файла использования инструмента система ЧПУ может выполнять проверку использования инструмента. **Дополнительная информация:** "Проверка использования инструмента", Стр. 309 Вы выбираете, когда система ЧПУ создает файл использования инструмента: ■ **никогда** Система ЧПУ не создает файла использования инструмента. ■ **один раз** Когда вы в следующий раз смоделируете или отработаете управляющую программу, система ЧПУ однократно создаст файл использования инструмента. ■ **всегда** Когда вы моделируете или отрабатываете управляющую программу, то система ЧПУ каждый раз создаёт файл использования инструмента.

Пределы перемещения

С помощью функции **Пределы перемещения** вы ограничиваете возможный путь перемещения оси. Вы может определить для каждой оси границы перемещения, чтобы например, защитить делительный стол от столкновения.

Функция **Пределы перемещения** представляет собой таблицу со следующим содержимым:

Столбец	Значение
Ось	Система ЧПУ показывает каждую ось активной кинематики в одной строке.
Состояние	Если вы определили одну или обе границы, система ЧПУ показывает содержимое **Действует** или **Не допустимый**.
Нижняя граница (предел)	В этом столбце вы определяете нижнюю границу перемещения оси. Вы можете ввести до четырёх знаков после запятой.
Верхняя граница (предел)	В этом столбце вы определяете верхнюю границу перемещения оси. Вы можете ввести до четырёх знаков после запятой.

Заданные границы перемещения действуют и после перезапуска система ЧПУ до тех пор, пока вы не удалите все значения из таблицы.

К значениям ограничений перемещения применяются следующие ограничения:

- Нижняя граница должна быть меньше, чем верхняя граница.
- Нижняя и верхняя границы не могут одновременно содержать значение 0.

Дополнительные условия применяются к ограничениям перемещения модуль-осей.

Дополнительная информация: "Рекомендации к концевым программным выключателям для модуль-осей", Стр. 1339

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Вы также можете выбрать любую сохраненную кинематику в качестве активной кинематики станка. После этого станок выполняет все ручные перемещения и обработки с выбранной кинематикой. Во время всех последующих перемещений осей существует опасность столкновения!

- Используйте функцию **Активная кинематика** только для моделирования
- Используйте функцию **Активная кинематика** для выбора активной кинематики станка только при необходимости

- С помощью опционального машинного параметра **enableSelection** (№ 205601) производитель станка определяет для каждой кинематики, доступна ли кинематика для выбора в функции **Активная кинематика**.
- Вы можете открыть файл использования инструмента в режиме работы **Таблицы**.

  Дополнительная информация: "Файл использования инструмента", Стр. 2009
- Если система ЧПУ для управляющей программы создала файл применения инструмента, то таблицы **Порядок исп.** и **Список размещ.** также заполнены (опция #93).

  Дополнительная информация: "Порядок исп. (опция #93)", Стр. 2011

  Дополнительная информация: "Список размещ. (опция #93)", Стр. 2013

38.4 Пункт меню Общая информация

Применение

В пункте меню **Общая информация** приложения **Settings** система ЧПУ показывает информацию о системе ЧПУ и станке.

Описание функций

Раздел Информация о версиях

Система ЧПУ показывает следующую информацию:

Подраздел	Значение
HEIDENHAIN	■ **Тип управления** обозначение системы ЧПУ (назначается HEIDENHAIN) ■ **NC-SW** номер программного обеспечения ЧПУ (назначается HEIDENHAIN) ■ **NCK** Номер программного обеспечения ЧПУ (назначается HEIDENHAIN)
PLC	**PLC-SW** Номер или название программного обеспечения PLC (назначается производителем станка)

Производитель станка может добавить дополнительные номера версий ПО, например, от подключенной камеры.

Раздел Инф. о производителе станка

Система ЧПУ показывает содержимое из опционального машинного параметра **CfgOemInfo** (№ 131700). Только в том случае, если производитель станка определил этот параметр, система ЧПУ показывает этот раздел.

Дополнительная информация: "Машинные параметры, связанные с OPC UA", Стр. 2108

Раздел Станочная информация (опции #56 - #61)

Система ЧПУ показывает содержимое из опционального машинного параметра **CfgMachineInfo** (№ 131600, опции #56 - #61). Только в том случае, если производитель станка определил этот параметр, система ЧПУ показывает этот раздел.

Дополнительная информация: "Машинные параметры, связанные с OPC UA", Стр. 2108

38.5 Пункт меню SIK

Применение

С помощью пункта меню **SIK** приложения **Settings** вы можете просматривать информацию, относящуюся к системе ЧПУ, например, серийный номер и доступные опции программного обеспечения.

Смежные темы

- Программные опции системы ЧПУ
  Дополнительная информация: "Опции программного обеспечения", Стр. 75

Описание функций

Раздел Информация SIK

Система ЧПУ показывает следующую информацию:

- **Серийный номер**
- **Тип управления**
- **Класс производительности**
- **Функции**
- **Состояние**

Раздел Пароль OEM

В разделе **Пароль OEM** производитель станка может определить пароль для системы ЧПУ.

Раздел General Key

В разделе **General Key** производитель станка может активировать все опции программного обеспечения однократно на 90 дней, например, для тестов.

Система ЧПУ показывает состояние General Key.

Состояние	Значение
NONE	General Key еще не использовался для этой версии программного обеспечения.
dd.mm.yyyy	Дата, до которой будут доступны все опции программного обеспечения. По истечении срока действия General Key его нельзя использовать снова.
EXPIRED	General Key истек для этой версии программного обеспечения.

Если версия программного обеспечения контроллера увеличивается, например, за счет обновления, то **General Key** можно использовать снова.

Раздел Опции программного обеспечения

В разделе **Опции программного обеспечения** система ЧПУ отображает все доступные опции программного обеспечения в таблице.

Столбец	Значение
#	Номер опции программного обеспечения
Опция	Название опции программного обеспечения
Дата окончания	Производитель станка также может активировать опции программного обеспечения в течение ограниченного периода времени. В этом случае система ЧПУ показывает в этом столбце, до какой даты опция программного обеспечения все еще доступна.
	С помощью экранной клавиши **Устан.** производителю станка может разблокировать опцию программного обеспечения. Когда опция программного обеспечения разблокирована, то система ЧПУ отображает текст **Активировано**.

38.5.1 Просмотр опций программного обеспечения

Вы можете посмотреть активные опции программного обеспечения на системе ЧПУ следующим образом:

- Выберите режим работы **Старт**
- Выберите приложение **Settings**
- Выберите **Машинные настройки**
- Выберите **SIK**
- Перейдите к области **Опции программного обеспечения**

> Если опция программного обеспечения разблокирована, то система ЧПУ отображает текст **Активировано** в конце строки.

Определение

Сокращение	Определение
SIK (System Identification Key)	**SIK** это обозначение электронно платы для аппаратного обеспечения система ЧПУ. Каждая система ЧПУ может быть однозначно идентифицирована по серийному номеру **SIK**.

38.6 Пункт меню Машинное время

Применение

В разделе **Машинное время** приложения **Settings** отображается время работы системы ЧПУ с момента ввода в эксплуатацию.

Смежные темы

- Дата и время системы ЧПУ

  Дополнительная информация: "Окно Настройка системного времени", Стр. 2094

Описание функций

Система ЧПУ отображает следующие машинные времена:

Машинное время	Значение
Система ЧПУ включена	Время работы системы ЧПУ с момента ввода в эксплуатацию
Станок включен	Время работы станка с момента ввода в эксплуатацию
Отраб. программы	Время работы в отработке программ с момента ввода в эксплуатацию

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может определить 20 дополнительных счётчиков времени.

38.7 Окно Настройка системного времени

Применение

В окне **Настройка системного времени** вы можете настроить часовой пояс, дату и системное время вручную или настроить синхронизацию через NTP-сервер.

Смежные темы

- Время работы станка

  Дополнительная информация: "Пункт меню Машинное время", Стр. 2093

Описание функций

Вы можете открыть окно **Настройка системного времени** с помощью пункта меню **Дата/время**. Пункт меню находится в группе **Операционная система** приложения **Settings**.

Окно **Настройка системного времени** содержит следующие разделы:

Раздел	Функция
Задание времени вручную	Если вы активируете этот флажок, вы можете определить следующие данные: ■ Год ■ Месяц ■ День ■ Время
Синхронизировать время через NTP сервер	Если вы активируете флажок, система ЧПУ автоматически синхронизирует системное время с заданным сервером NTP. Вы можете добавить сервер, используя имя хоста или URL-адрес.
Временной пояс	Вы можете выбрать свой часовой пояс из списка.

38.8 Язык диалога системы ЧПУ

Применение

В системе ЧПУ вы можете изменить, как диалоговый язык операционной системы HEROS с помощью окна **helocale**, как и Язык диалога ЧПУ интерфейса системы ЧПУ в машинных параметрах.

Язык диалога HEROS меняется только после перезапуска системы ЧПУ.

Смежные темы

- Машинные параметры системы ЧПУ

  Дополнительная информация: "Машинные параметры", Стр. 2138

Описание функций

Вы не можете определить два разных языка диалога для системы ЧПУ и операционной системы.

Вы можете открыть окно **helocale** с помощью пункта **Языки/Клавиатуры**. Пункт меню находится в группе **Операционная система** приложения **Settings**.

Окно **helocale** содержит следующие разделы:

Раздел	Функция
Язык	Выберите язык диалога HEROS с помощью меню выбора. Только если в машинном параметре **applyCfgLanguage** (№ 101305) задано **FALSE**.
Клавиатуры	Выберите раскладку языка клавиатуры для функций HEROS.

38.8.1 Изменить язык

По умолчанию система управления автоматически принимает язык диалога ЧПУ для языка диалога HEROS.

Для изменения языка диалога ЧПУ выполните следующее:

- Выберите приложение **Settings**
- Введите кодовое число 123
- Выбрать **OK**
- Выберите **Машинные параметры**
- Дважды коснитесь или щелкните на **МП наладчика**
- > Система ЧПУ откроет приложение **МП наладчика**.
- Перейдите к машинному параметру **ncLanguage** (№ 101301)
- Выберите язык

- Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ откроет окно **Данные конфигурации изменены. Все изменения**.



- Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ открывает меню уведомлений и покажет ошибку-запрос.



- Выберите **ВЫКЛЮЧЕНИЕ СИСТ. ЧПУ**
- > Система ЧПУ перезапустится.
- > При повторном запуске системы ЧПУ Язык диалога ЧПУ и Язык диалога HEROS будут изменены.

Указание

С помощью машинного **applyCfgLanguage** (№ 101305) вы определяете, применяет ли система ЧПУ система настройки для язык диалога ЧПУ также для язык интерфейса HEROS:

- **TRUE** (по умолчанию): система ЧПУ использует язык диалога ЧПУ. Вы можете изменить язык диалога только в машинных параметрах.

  Дополнительная информация: "Изменить язык", Стр. 2095
- **FALSE**: система ЧПУ управления принимает язык диалога HEROS. Вы можете изменить язык только в окне **helocale**.

38.9 Программное обеспечение безопасности SELinux

Применение

SELinux является расширением для операционных систем на базе Linux для целей Mandatory Access Control(MAC). Программное обеспечение безопасности защищает систему от запуска несанкционированных процессов или функций и, следовательно, от вирусов и другого вредоносного программного обеспечения.

Производитель станка определяет настройки для **SELinux** в окне **Конфигурация политики безопасности**.

Смежные темы

- Настройки безопасности с брандмауэром
  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129

Описание функций

Вы можете открыть окно **Конфигурация политики безопасности** с помощью пункта меню **SELinux**. Пункт меню находится в группе **Операционная система** приложения **Settings**.

Контроль доступа с помощью **SELinux** по умолчанию регулируется следующим образом:

- Система ЧПУ выполняет только те программы, которые были установлены вместе с программным обеспечением ЧПУ от HEIDENHAIN.
- Только явно выбранные программы могут изменять важные для безопасности файлы, например, системные файлы **SELinux** или загрузочные файлы из HEROS.
- Новые файлы, созданные другими программами, в принципе не могут быть исполнены.
- Носители информации USB могут не быть выбраны.
- Только двум процессам разрешено исполнение новых файлов:
  - Обновление ПО: обновление программного обеспечения HEIDENHAIN может замещать или изменять системные файлы.
  - Конфигурация SELinux: Конфигурация **SELinux** с окном **Конфигурация политики безопасности** обычно защищен паролем производителя станка, см. руководство по эксплуатации станка.

Указание

HEIDENHAIN рекомендует активировать **SELinux** в качестве дополнительной защиты от атаки извне сети.

Определение

Сокращение	Определение
MAC (mandatory access control)	MAC означает, что система ЧПУ выполняет только явно разрешенные действия. **SELinux** служит в качестве дополнительной защиты, помимо стандартных ограничений доступа в среде Linux. Только если стандартные функции и контроль доступа **SELinux** позволяют, определённые процессы и действия могут выполнятся.

38.10 Сетевые диски в системе ЧПУ

Применение

Вы можете с помощью окна **Настройка системы** подключить сетевой диск к системе ЧПУ. Если система ЧПУ подключена к сетевому диску, то система ЧПУ показывает дополнительные диски в навигационной панели файлового менеджера.

Смежные темы

- Управление файлами

  Дополнительная информация: "Управление файлами", Стр. 1166
- Настройки сети

  Дополнительная информация: "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100

Условия

- Существующее сетевое подключение
- Система ЧПУ и компьютер в одной сети
- Путь и данные доступа к подключаемому диску известны

Описание функций

Вы можете открыть окно **Настройка системы** с помощью пункта меню **Shares**. Пункт меню находится в группе **Сеть / Удалённый доступ** приложения **Settings**.

Вы можете открыть окно также при помощи экранной клавиши **Подключить сетевой диск** режима работы **Файлы**.

Дополнительная информация: "Управление файлами", Стр. 1166

Можно сконфигурировать любое количество сетевых дисков, но одновременно подключить можно не более семи.

Раздел Сетевые диски

В разделе **Сетевые диски** система ЧПУ показывает список всех определенных сетевых дисков и состояние каждого диска.

Система ЧПУ отображает следующие экранные клавиши:

Экранная клавиша	Значение
Установить	Подключить сетевой диск Если соединение активно, то система ЧПУ установит флажок в столбце **Монт.**.
Unmount	Отключить сетевой диск
Авто	Подключить сетевой диск автоматически при запуске системы ЧПУ Если автоматическое подключение активно, то система ЧПУ установит флажок в столбце **Авто**.
Добавить	Определить новое подключение **Дополнительная информация:** "Окно Mount-ассистент", Стр. 2099
Удалить	Удаление существующего подключения
Копировать	Копировать подключение **Дополнительная информация:** "Окно Mount-ассистент", Стр. 2099
Редактировать	Изменить настройки подключения **Дополнительная информация:** "Окно Mount-ассистент", Стр. 2099
Личный сетевой диск	Пользовательское подключение при активном управлении пользователями Если диск является пользовательским, то система ЧПУ установит флажок в столбце **Личный**.

Раздел Журнал состояния

В разделе **Журнал состояния** система ЧПУ показывает информацию о состоянии и сообщения об ошибках для подключений.

С помощью экранной клавиши **Очистить** вы удаляете всё содержимое раздела **Журнал состояния**.

Окно Mount-ассистент

В окне **Mount-ассистент** вы определяете параметры подключения к сетевому диску.

Вы можете открыть окно **Mount-ассистент** с помощью экранной клавиши **Добавить**, **Копировать** и **Редактировать**.

Окно **Mount-ассистент** содержит следующие вкладки с настройками:

Вкладка	Настройка
Имя диска	■ **Имя диска:** Имя сетевого диска в управлении файлами системы ЧПУ Система ЧПУ допускает использовать только заглавные буквы с **:** в конце. ■ **Личный сетевой диск** При активном управлении пользователями соединение видно только создателю.
Тип доступа	Протокол передачи ■ **Доступ к Windows (CIFS/SMB) или Samba-серверу** ■ **Доступ к UNIX (NFS)**
Сервер и доступ	■ **Имя сервера:** Имя сервера или IP-адрес ■ **Имя доступа:** Директория, к которой имеет доступ система ЧПУ
Автом. подключ.	**Соединять автоматически (Невозможно с опцией "Запрос пароля?")** Система ЧПУ автоматически подключает сетевой диск при запуске.
Пользоват. и пароль (только для общих ресурсов Windows)	■ **Single Sign On** При активном управлении пользователями система ЧПУ автоматически подключает зашифрованный сетевой диск при входе пользователя в систему. ■ **ИмяОператора Windows** ■ **Запрашивать пароль? (Невозможно с опцией "автоматическое соединение")** Выбор, нужно ли вводить пароль при подключении. ■ **Пароль** ■ **Подтверждение пароля**
Опции подключ.	**Параметры для опций подключения "-o":** Вспомогательный параметр для подключения **Дополнительная информация:** "Примеры для Опции подключ.", Стр. 2100
Проверка	Система ЧПУ отобразит обзор заданных настроек. Вы можете проверить настройки и сохранить их с помощью **Применить**.

Примеры для Опции подключ.

Вводите опции без пробелов, только разделяя их запятой.

Опции для SMB

Пример	Значение
domain=xxx	Имя домена HEIDENHAIN рекомендует указывать домен не в имени пользователя, а в качестве опции.
vers=2.1	Версия протокола

Опции для NFS

Пример	Значение
rsize=8192	величина пакета для приёма данных в байтах Ввод: **512...8192**
wsize=4096	величина пакета для посылки данных в байтах Ввод: **512...8192**
soft,timeo=3	Условное подключение Время в десятых долях секунды, после которого система ЧПУ повторяет поиск соединения
sec=ntlm	Метод аутентификации ntlm Используйте эту опцию, если система ЧПУ отображает сообщение об ошибке при попытке подключения **Доступ запрещен**.
nfsvers=2	Версия протокола

Рекомендации

- Предоставьте настройку системы ЧПУ специалисту по сетям.
- Во избежание проблем в системе безопасности предпочтительно использовать последние версии протоколов **SMB** и **NFS**.

38.11 Интерфейс Ethernet

Применение

Чтобы подключение сетевых дисков было возможно система ЧПУ оснащается интерфейсом Ethernet.

Смежные темы

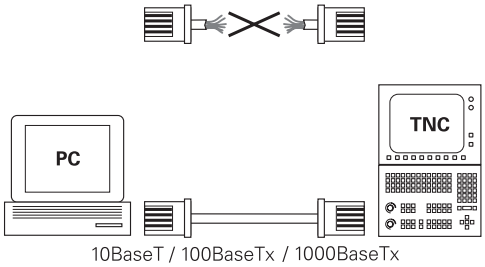
- Настройки сетевого экрана
  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129
- Сетевые диски на системе ЧПУ
  Дополнительная информация: "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097
- Внешний доступ
  Дополнительная информация: "Пункт меню DNC", Стр. 2113

Описание функций

Система ЧПУ передает данные через интерфейс Ethernet по следующим протоколам:

- **CIFS** (common internet file system) или **SMB** (server message block)
  Система ЧПУ поддерживает версии 2, 2.1 и 3 этих протоколов.
- **NFS** (network file system)
  Система ЧПУ поддерживает версии 2 и 3 этого протокола.

Возможности подключения



Вы можете подключить интерфейс Ethernet системы ЧПУ через разъем RJ45 к сети или напрямую к ПК. Разъем гальванически развязан с электроникой управления.

Используйте кабель с витой парой для подключения системы ЧПУ к сети.

Максимально возможная допустимая длина кабеля от системы ЧПУ до узловой точки зависит от касса кабеля, экранирования и типа сети.

Значок подключения Ethernet

Символ	Значение
	Ethernet-соединение Система ЧПУ показывает значок на панели задач в правом нижнем углу. **Дополнительная информация:** "Панель задач ", Стр. 2148 При нажатии на значок система ЧПУ открывает всплывающее окно. Всплывающее окно содержит следующую информацию и функции: ■ Подключенные сети Вы можете разорвать подключение к сети. Если вы выберете имя сети, то вы можете повторно подключиться. ■ Доступные сети ■ Соединение через VPN В настоящее время нет функции

Рекомендации

- Защитите свои данные и систему ЧПУ, используя станки только в защищенной сети.
- Во избежание проблем в системе безопасности предпочтительно использовать последние версии протоколов **SMB** и **NFS**.

38.11.1 Окно Настройки сети

Применение

С помощью окна **Настройки сети** вы можете определить настройки интерфейса Ethernet система ЧПУ.

> Предоставьте настройку системы ЧПУ специалисту по сетям.

Смежные темы

- Конфигурация сети

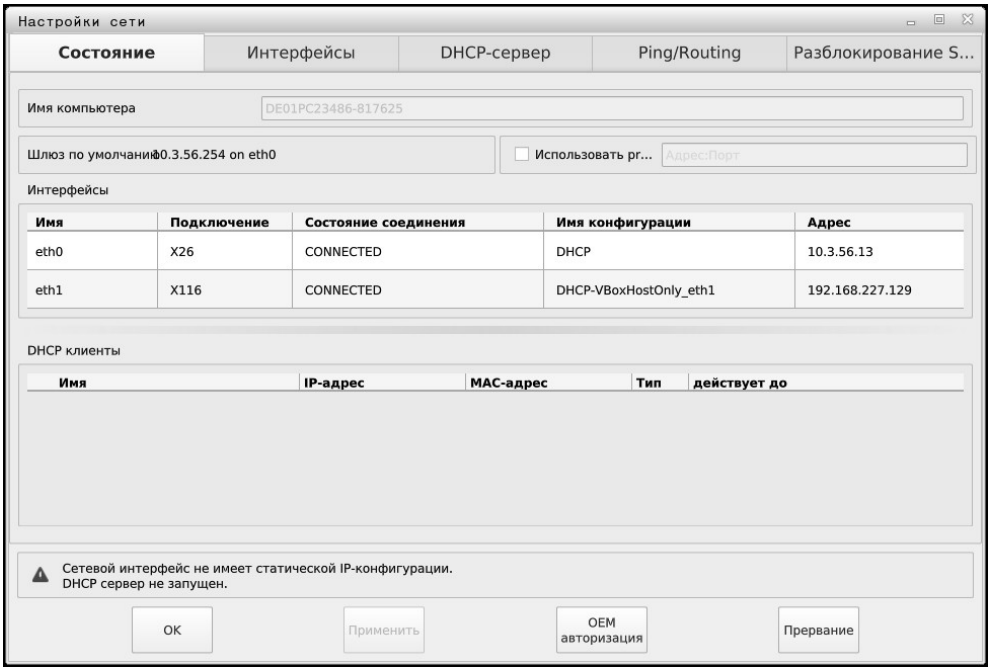
  Дополнительная информация: "Конфигурация сети с помощью Расширенная конфигурация сети", Стр. 2156
- Настройки сетевого экрана

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129
- Сетевые диски на системе ЧПУ

  Дополнительная информация: "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097

Описание функций

Вы открываете окно **Настройки сети** с помощью пункта меню **Network**. Пункт меню находится в группе **Сеть / Удалённый доступ** приложения **Settings**.



Окно **Настройки сети**

Вкладка Состояние

Вкладка **Состояние** содержит следующую информацию и настройки:

Раздел	Информация или настройка
Имя компьютера	Система ЧПУ показывает имя, под которым она видна в сети компании. Имя можно изменить.
Шлюз по умолчанию	Система ЧПУ показывает шлюз по умолчанию и используемый интерфейс Ethernet.
Использовать proxy	Вы можете задать **Адрес** и **Порт** прокси-сервер в сети.
Интерфейсы	Система ЧПУ показывает обзор доступных интерфейсов Ethernet. Если нет сетевого подключения, то таблица пуста. Система ЧПУ показывает в таблице следующую информацию: ■ **Имя**, например, **eth0** ■ **Подключение**, например, **X26** ■ **Состояние соединения**, например, **CONNECTED** ■ **Имя конфигурации**, например, **DHCP** ■ **Адрес**, например, **10.7.113.10** **Дополнительная информация:** "Вкладка Интерфейсы", Стр. 2104

Раздел	Информация или настройка
DHCP клиенты	Система ЧПУ показывает обзор устройств, получивших динамический IP-адрес в станочной сети. Если нет подключений к другим сетевым компонентам станочной сети, то содержимое таблицы пусто. Система ЧПУ показывает в таблице следующую информацию: ■ **Имя** Имя хоста устройства и статус подключения Система ЧПУ показывает следующие состояния соединения: ■ Зеленый: подключен ■ Красный: нет связи ■ **IP-адрес** Динамически назначаемый IP-адрес устройства ■ **MAC-адрес** Физический адрес устройства ■ **Тип** Тип соединения Система ЧПУ показывает следующие типы соединения: ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **действует до** Время, до которого IP-адрес действителен без продления Производитель станка может произвести настройки для этих устройств. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Вкладка Интерфейсы

Система ЧПУ на вкладке **Интерфейсы** показывает доступные интерфейсов Ethernet.

Вкладка **Интерфейсы** содержит следующую информацию и настройки:

Столбец	Информация или настройка
Имя	Система ЧПУ показывает имя интерфейса Ethernet. Вы можете активировать или деактивировать соединение с помощью переключателя.
Подключение	Система ЧПУ показывает номер сетевого разъёма.

Столбец	Информация или настройка
Состояние соединения	Система ЧПУ показывает состояние соединения интерфейса Ethernet. Возможны следующие состояния соединения: ■ **CONNECTED** Соединено ■ **DISCONNECTED** Соединение разорвано ■ **CONFIGURING** IP-адрес получен с сервера ■ **NOCARRIER** Кабель не обнаружен
Имя конфигурации	Вы можете выполнить следующие функции: ■ Выбрать профиль для интерфейса Ethernet В заводских настройках доступны два профиля: ■ **DHCP-LAN**: настройки стандартного интерфейса для стандартной корпоративной сети. ■ **MachineNet**: настройки для второго опционального Ethernet-интерфейса для конфигурации сети станка **Дополнительная информация:** "Конфигурация сети с помощью Расширенная конфигурация сети", Стр. 2156 ■ Заново выполнить соединение интерфейса Ethernet с помощью **Reconnect** ■ Редактировать выбранный профиль **Дополнительная информация:** "Конфигурация сети с помощью Расширенная конфигурация сети", Стр. 2156

Система ЧПУ предоставляет дополнительно следующие функции:

- **Установить станд.значения**

  Система ЧПУ сбрасывает все настройки. Система ЧПУ восстановит заводские настройки существующего профиля.
- **Имя конфигурации**

  Вы можете добавлять, редактировать или удалять профили сетевых подключений.

  > Если вы изменили профиль активного соединения, система ЧПУ не обновляет используемый профиль. Подключитесь заново к соответствующему интерфейсу с помощью **Reconnect**.

  Система ЧПУ поддерживает только тип подключения **Ethernet**.

  Дополнительная информация: "Конфигурация сети с помощью Расширенная конфигурация сети", Стр. 2156

Вкладка DHCP-сервер

Производитель станка может с помощью вкладки **DHCP-сервер** в системе ЧПУ сконфигурировать DHCP-сервер в сети станка. С помощью этого сервера система ЧПУ может устанавливать соединения с другими сетевыми компонентами сети станка, например, с промышленными компьютерами.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Вкладка Ping/Routing

На вкладке **Ping/Routing** вы можете проверить подключение к сети.

Вкладка **Ping/Routing** содержит следующую информацию и настройки:

Раздел	Информация или настройка
Ping	**Адрес:порт** и **Адрес:** Вы можете ввести IP-адрес компьютера и, при необходимости, номер порта для проверки сетевого подключения. Ввод: четыре числовых значения, разделенных точками, при необходимости, номер порта, разделенный двоеточием, например, **10.7.113.10:22** Альтернативно можно также ввести имя компьютера, соединение с которым вы хотите проверить. Запуск и остановка проверку ■ Экранная клавиша **Старт**: начать проверку Система ЧПУ покажет информацию о состоянии в поле Пинг. ■ Экранная клавиша **Стоп**: остановить проверку
Routing	Система ЧПУ показывает информацию о состоянии операционной системы по текущей маршрутизации для сетевых администраторов.

Вкладка Разблокирование SMB

Вкладка **Разблокирование SMB** содержится только в сочетании с программной станицей VBox.

Если флажок активен, то система ЧПУ разблокирует области или разделы, защищенные кодовым числом, для Проводника используемого ПК с Windows, например, **PLC**. Вы можете активировать или деактивировать флажок только с помощью кодового числа для производителя станков.

Вы выбираете в **TNC VBox Control Panel** внутри вкладки **NC-Share** букву диска для обозначения выбранного раздела, а затем подключаете диск с помощью **Соединить**. Хост показывает разделы диска программной станции.

Дополнительная информация: Программная станция для фрезерных систем ЧПУ

Документация загружается вместе с программным обеспечением программной станции.

Рекомендации

- Желательно перезагрузить систему ЧПУ после внесения изменений в настройки сети.
- Операционная система HEROS управляет окном **Настройки сети**. Если вы измените язык диалога в системе ЧПУ, то изменение языка диалога HEROS потребует перезагрузки.

  Дополнительная информация: "Язык диалога системы ЧПУ", Стр. 2094

38.12 OPC UA NC Server (опции #56 - #61)

38.12.1 Основы

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) описывает набор спецификаций. Эти спецификации стандартизируют коммуникацию станок-станок в области промышленной автоматизации. OPC UA даёт возможность межсистемного обмена данными между устройствами различных производителей, например системой ЧПУ HEIDENHAIN и программным обеспечением третьей стороны. Благодаря этому OPC UA в последние годы развился, как стандарт обмена данными для безопасной, надёжной и независимой от производителя платформы промышленной коммуникации.

В 2016 году Федеральное ведомство по информационной безопасности (BSI) опубликовало анализ безопасности для **OPC UA**. Проведенный анализ спецификаций показал, что **OPC UA**, в отличие от большинства других промышленных протоколов, обеспечивает высокий уровень безопасности.

HEIDENHAIN следует рекомендациям BSI и предлагает с помощью SignAndEncrypt только самые современные профили ИТ-безопасности. Для этого основанные на OPC UA промышленные приложения и **OPC UA NC Server** обмениваются сертификатами. Кроме того передаваемые данные зашифрованы. Это эффективно предотвращает перехват или манипулирование сообщениями между партнерами по коммуникации.

Применение

С помощью **OPC UA NC Server** можно использовать как стандартное так и индивидуальное ПО. В сравнении с другими устоявшимися интерфейсами, затраты на разработку соединения OPC UA, благодаря унифицированной коммуникации существенно ниже.

OPC UA NC Server позволяет организовать доступ к северному адресному пространству, в которое экспортированы данные и функции информационной модели ЧПУ HEIDENHAIN.

Смежные темы

- Документация к интерфейсу **Информационная модель** со спецификацией **OPC UA NC Server** на английском языке

  ID: 1309365-xx или **OPC UA NC Server документация интерфейса**

Условия

- Программные опции #56 - #61 OPC UA NC Server

  Для основанной на OPC UA коммуникации система ЧПУ HEIDENHAIN предлагает **HEIDENHAIN OPC UA NC Server**. На каждый связанный клиент OPC UA вам требуется одна из шести доступных опций ПО (#56 - #61).
- Брандмауэр настроен

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129
- OPC UA-Клиент поддерживает **Политика безопасности** и метод аутентификации **OPC UA NC Server**:
  - **Security Mode: SignAndEncrypt**
  - **Algorithm: Basic256Sha256**
  - **User Authentication: X509 Certificates**

Описание функций

С помощью **OPC UA NC Server** можно использовать как стандартное так и индивидуальное ПО. В сравнении с другими устоявшимися интерфейсами, затраты на разработку соединения OPC UA, благодаря унифицированной коммуникации существенно ниже.

Система ЧПУ поддерживает следующие функции OPC UA:

- Считывание или запись переменных
- Подписаться на изменения значений
- Методы выполнения
- Подписаться на события
- Доступ к файловой системе к разделу **TNC:**
- Доступ к файловой системы к разделу **PLC:** (только при наличии соответствующих прав)

Машинные параметры, связанные с OPC UA

OPC UA NC Server предлагает клиентскому приложению OPC UA возможность запроса общей информации о станке, например, год ввода в эксплуатацию или место нахождение.

Для цифровой идентификации ваш станок предоставляет следующие параметры:

- Для пользователей **CfgMachineInfo** (№ 131700)

  Дополнительная информация: "Раздел Станочная информация (опции #56 - #61)", Стр. 2090
- Для производителя станка **CfgOemInfo** (№ 131600)

  Дополнительная информация: "Раздел Инф. о производителе станка", Стр. 2090

Доступ к директориям

OPC UA NC Server разрешает доступ для чтения и записи к разделам **TNC:** и **PLC:**.

Возможны следующие взаимодействия:

- Создание и удаление директорий
- Чтение, изменение, копирование, перемещение, создание и удаление файлов

Во время работы программного обеспечения ЧПУ файлы, указанные в следующих параметрах станка, блокируются для записи:

- Указанные производителям станка в машинном параметре **CfgTablePath** (№ 102500) таблицы
- Указанные производителям станка в машинном параметре **dataFiles** (№ 106303, ветка **CfgConfigData** №. 106300) файлы

С помощью **OPC UA NC Server** доступ на систему ЧПУ также возможен, когда программное обеспечение ЧПУ не загружено. Если операционная система активна, вы можете, например, в любое время передавать автоматически созданные сервисные файлы.

УКАЗАНИЕ

Внимание, возможный материальный ущерб!

Система ЧПУ не выполняет перед изменением или удалением автоматического резервного копирования файлов. Удаляемые файлы безвозвратно теряются. Удаление или изменение системных файлов, например, таблицы инструментов, может негативно повлиять на функции системы ЧПУ!

- Системные файлы могут быть изменены только авторизованными специалистами

Требуемые сертификаты

OPC UA NC Server требует три различных типа сертификатов. Два сертификата, так называемые Application Instance Certificates, требуются серверу и клиенту для создания безопасного соединения. Сертификат пользователя требуется для авторизации и открытия сессии с определёнными правами пользователя.

Для этого система ЧПУ автоматически создаёт двухступенчатую цепочку сертификатов **Chain of Trust**. Эта цепочка сертификатов состоит из так называемого самозаверяющего корневого сертификата (включая **Revocation List**) и выданного сертификата для сервера.

Сертификат клиента должен быть сохранён на вкладке **Надёжный** функции **PKI Admin** .

Все остальные сертификаты для проверки всей цепочки сертификатов должны быть сохранены на вкладке **Издатель** функции **PKI Admin**.

Сертификат пользователя

Система ЧПУ управляет сертификатом пользователя в функции HEROS **Текущий пользователь** или **UserAdmin**. При открытии сеанса активны права соответствующего внутреннего пользователя.

Для назначения пользовательского сертификата выполните следующее:

- Откройте функцию HEROS **Текущий пользователь**
- Выберите **SSH ключи и сертификаты**
- Нажмите программную клавишу **Импорт сертификат**
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно.
- Выбрать сертификат
- Нажмите **Открыть**
- Система ЧПУ импортирует сертификат.
- Нажмите программную клавишу **Использов. для OPC-UA**

Самостоятельно созданные сертификаты

Вы также можете самостоятельно создать и импортировать все необходимые сертификаты.

Самостоятельно созданные сертификаты должны соответствовать следующим свойствам и содержать обязательную информацию:

- Общие сведения
  - Тип файла *.der
  - Подпись с хешем SHA256
  - Срок действия, рекомендуемый максимум 5 лет
- Сертификаты клиентов
  - Имя хоста клиента
  - URI клиентского приложения
- Сертификат сервера
  - Имя хоста системы ЧПУ
  - URI приложения сервера на основе следующего шаблона: urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - Срок действия до 20 лет

Указание

OPC UA является независимым от платформы и производителя открытым стандартом коммуникации. Поэтому OPC UA SDK клиент не является составной частью **OPC UA NC Server**.

38.12.2 Пункт меню OPC UA (опции #56 - #61)

Применение

В пункте меню **OPC UA** приложения **Settings** вы можете настроить соединения с системой ЧПУ и контролировать состояние соединения OPC UA.

Описание функций

Выберите пункт меню **OPC UA** в группе **Сеть / Удалённый доступ**.

Раздел **OPC UA NC Server** содержит следующие функции:

Функция	Значение
Состояние	Показывает с помощью символа, активно ли соединение с OPC UA NC Server: ■ Зеленый значок: подключение активно ■ Серый символ: соединение не активно или программное обеспечение не активировано.
Ассистент подключения OPC UA	Открывает окно **OPC UA NC ассистент соединения с сервером** **Дополнительная информация:** "Функция Ассистент подключения OPC UA (опции #56 - #61)", Стр. 2111
Настройки лицензии OPC UA	Открывает окно **Настройка лицензии сервера OPC UA NC** **Дополнительная информация:** "Функция Настройки лицензии OPC UA (опции #56 - #61)", Стр. 2112
Режим управляющего компьютера	Включить или отключить режим хоста с помощью переключателя **Дополнительная информация:** "Раздел DNC", Стр. 2114

38.12.3 Функция Ассистент подключения OPC UA (опции #56 - #61)

Применение

Для быстрой и простой настройки клиентских приложений OPC UA вам доступно окно **OPC UA NC ассистент соединения с сервером** Этот ассистент проводит вас через необходимые этапы для настройки соединения клиентского приложения OPC UA с системой ЧПУ.

Смежные темы

- Назначение клиентскому приложению OPC UA опции ПО #56 - #61 с помощью окна **Настройка лицензии сервера OPC UA NC**
- Управление сертификатами с помощью пункта меню **PKI Admin**

Описание функций

Вы открываете окно **OPC UA NC ассистент соединения с сервером** с помощью функции **Ассистент подключения OPC UA** в пункте меню **OPC UA**.

Дополнительная информация: "Пункт меню OPC UA (опции #56 - #61)", Стр. 2110

Ассистент содержит следующие этапы:

- Экспорт сертификатов **OPC UA NC Server**
- Импорт сертификатов клиентского приложения OPC UA
- Каждая доступная опция **OPC UA NC Server** назначается одному клиентскому приложению OPC UA
- Импорт сертификатов пользователя
- Назначение сертификатов пользователя
- Конфигурация брандмауэра

Если хотя бы одна опция #56 - #61 активна, то система ЧПУ создает при первом запуске сертификат сервера как часть самостоятельно созданной цепочки сертификатов. Клиентское приложение или поставщик приложения создает Сертификат клиента. Сертификат пользователя привязан к учетной записи пользователя. Обратитесь к вашему IT отделу.

Рекомендации

- При необходимости, **OPC UA NC ассистент соединения с сервером** во время настройки поддерживает вас тестовыми или примером сертификата пользователя и клиентского приложения OPC UA. Используйте созданные на системе ЧПУ сертификаты пользователя и клиентского приложения только для целей разработки на программной станции.
- Если хотя бы одна опция #56 - #61 активна, то система ЧПУ создает при первом запуске сертификат сервера как часть самостоятельно созданной цепочки сертификатов. Клиентское приложение или поставщик приложения создает Сертификат клиента. Сертификат пользователя привязан к учетной записи пользователя. Обратитесь к вашему IT отделу.

38.12.4 Функция Настройки лицензии OPC UA (опции #56 - #61)

Применение

В окне **Настройка лицензии сервера OPC UA NC** назначьте клиентское приложение OPC UA опции ПО #56 - #61.

Смежные темы

- Настройте клиентское приложение OPC UA, с помощью функции **Ассистент подключения OPC UA**

  Дополнительная информация: "Функция Ассистент подключения OPC UA (опции #56 - #61)", Стр. 2111

Описание функций

Если вы импортировали сертификат клиентского приложения OPC UA с помощью функции **Ассистент подключения OPC UA** или с помощью пункта меню **PKI Admin**, вы можете выбрать этот сертификат в окне выбора.

Если вы активируете флажок **Активен** для сертификата, система ЧПУ использует опцию ПО для клиентского приложения OPC UA.

38.13 Пункт меню DNC

Применение

С помощью пункта меню **DNC** вы можете разрешить или заблокировать доступ к системе ЧПУ, например, подключение по сети.

Смежные темы

- Подключить сетевой диск
  Дополнительная информация: "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097
- Настройка сети
  Дополнительная информация: "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100
- TNCremo
  Дополнительная информация: "Программное обеспечение для ПК для передачи данных", Стр. 2151
- Remote Desktop Manager (опция #133)
  Дополнительная информация: "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122

Описание функций

Раздел **DNC** содержит следующие символы:

Символ	Значение
	Внешний доступ к системе ЧПУ активен
	Добавить соединение с конкретным компьютером
	Изменить подключение к конкретному компьютеру
	Удаление подключения к конкретному компьютеру

Раздел DNC

В разделе **DNC** вы можете использовать переключатели для активации следующих функций:

Переключатель	Значение
Доступ по DNC разрешён	Разрешить или заблокировать любой доступ к системе ЧПУ по сети или последовательному соединению
Разрешён полный доступ TNCopt	Разрешить или заблокировать доступ программного обеспечения для диагностики или ввода в эксплуатацию, зависит от станка
Режим управляющего компьютера	Передать команду на внешний хост-компьютер, например, для передачи данных на систему ЧПУ или для завершения работы хост-компьютера Когда режим управляющего компьютера активен, система ЧПУ отображает сообщение **Режим управляющего компьютера активен** на панели информации. Вы не можете использовать режимы **Ручной** и **Отраб. программы**. Когда вы выполняете отработку управляющей программы , вы не можете активировать режим управляющего компьютера.

Подключения для конкретных компьютеров

Если производитель станка определил опциональный машинный параметр **CfgAccessControl** (№ 123400), то вы можете разрешить или заблокировать доступ для 32 подключений, определенных в разделе **Соединения** .

Система ЧПУ отобразит заданную информацию в таблице.

Столбец	Значение
Название	Имя хоста внешнего компьютера
Описание	Дополнительная информация
IP-адрес	Сетевой адрес внешнего компьютера
Доступ	■ **Разрешить** Система ЧПУ разрешает получить доступ к сети без запросов. ■ **Запросить** Система ЧПУ запрашивает подтверждение при доступе к сети. Вы можете разрешить или запретить доступ однократно или навсегда. ■ **Отмена** Система ЧПУ не разрешает доступ к сети.
Тип	■ **Com1** Последовательный интерфейс 1 ■ **Com2** Последовательный интерфейс 2 ■ **Ethernet** Сетевое соединение
Активно	Когда соединение активно, то система ЧПУ показывает зелёный круг. Когда соединение неактивно, система ЧПУ показывает серый круг.

Рекомендации

- При помощи опционального машинного параметра **allowDisable**(№ 129202) производитель станка определяет, доступен ли переключатель **Режим управляющего компьютера**.
- При помощи опционального машинного параметра **denyAllConnections**(№ 123403) производитель станка определяет, разрешаются ли в системе ЧПУ управление отдельными подключениями.

38.14 Принтер

Применение

При помощи пункта меню **Принтер** в окне **Heros Printer Manager** вы можете создавать принтеры и управлять ими.

Смежные темы

- Печать с помощью функции **FN 16: F-PRINT**

  Дополнительная информация: "Вывод текстов, отформатированных с помощью FN 16: F-PRINT", Стр. 1409

Условие

- Принтер с поддержкой PostScript

  Система ЧПУ может обмениваться данными только с принтерами, поддерживающими эмуляцию Postscript, как например, KPDL3. Для некоторых принтеров может быть настроена эмуляция Postscript в меню принтера.

  Дополнительная информация: "Указание", Стр. 2118

Описание функций

Вы можете открыть окно **Heros Printer Manager** с помощью пункта меню **Принтер**. Пункт меню находится в группе **Сеть / Удалённый доступ** приложения **Settings**.

Вы можете печатать следующие файлы:

- Текстовые файлы
- Графические файлы
- PDF-файлы

Дополнительная информация: "Типы файлов", Стр. 1171

Если вы создали принтер, система ЧПУ отобразит диск **PRINTER:** в управлении файлами. Диск содержит директорию для каждого определенного принтера.

Дополнительная информация: "Создание принтера", Стр. 2118

Вы можете начать печать следующими способами:

- Скопировать файл для печати на диск **PRINTER:**

  Печатаемые файлы автоматически отправятся на принтер по умолчанию, а по завершении задания на печать будут удалены из директории.

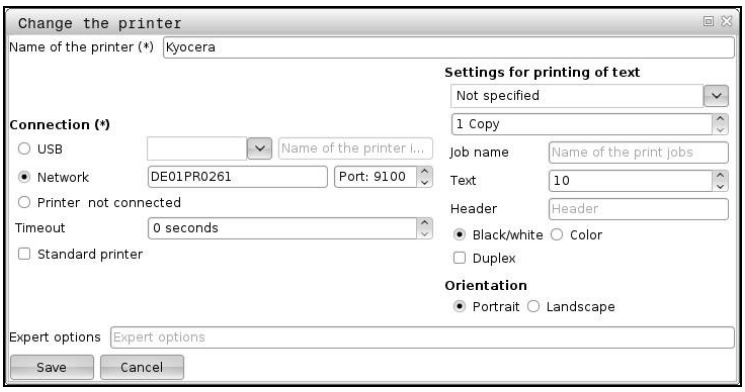
  Вы также можете скопировать файл в поддиректорию принтера, если хотите использовать принтер, отличный от принтера по умолчанию.
- С помощью функции **FN 16: F-PRINT**

Экранные клавиши

Окно **Heros Printer Manager** содержит следующие экранные клавиши:

Экранная клавиша	Значение
БЛОК ДАН.	Создание принтера
ИЗМЕНИТЬ	Настроить свойства выбранного принтера
КОПИРОВ.	Создать копию настроек выбранного принтера Копия изначально имеет те же свойства, что и скопированные настройки. Если принтер используется для печати в горизонтальном и вертикальном форматах, то эта функция может оказаться полезной.
УДАЛИТЬ	Удаление выбранного принтера
ВВЕРХ	Выбрать принтер
ВНИЗ	
СТОСТОЯНИЕ	Показать информацию о состоянии выбранного принтера
ПЕЧАТЬ ТЕСТОВОЙ СТРАНИЦЫ	Вывод тестовой страницы на выбранный принтер

Окно Изменить принтер



Для каждого принтера вы можете установить следующие свойства:

Настройка	Значение
Имя принтера	Изменить имя принтера
Подключение	Выбрать подключение ■ **USB**: система ЧПУ показывает название автоматически. ■ **Сеть**: сетевое имя или IP-адрес принтера. Порт для сетевого принтера (по умолчанию: 9100) ■ **Принтер %1 не подключен**
Timeout	Задержка печати Система ЧПУ задерживает печать на установленные секунды, после которой файл, отправляемый на печать в **PRINTER:** больше невозможно изменить. Используйте эту настройку, когда файл должен быть распечатан с функциями FN, например, заполняется при измерении.
Стандартный принтер	Выбор принтера по умолчанию Система ЧПУ автоматически присваивает эту настройку первому созданному принтеру.
Настройки печати текста	Эти настройки относятся к печати текстовых документов: ■ Размер бумаги ■ Число копий ■ Имя задания ■ Размер шрифта ■ Заглавная строка ■ Параметры печати (ч/б, цвет, дуплекс)
Ориентация	Вертикально или горизонтально для всех печатаемых файлов
Продвинутые настройки	Только для авторизованных специалистов

38.14.1 Создание принтера

Для создания нового принтера выполните следующее:

- Введите имя принтера в диалоговом окне
- Нажмите на **БЛОК ДАН.**
- > Система ЧПУ создаст новый принтер.
- Нажмите **ИЗМЕНИТЬ**
- > Система ЧПУ откроет окно **Изменить принтер**.
- Определите свойства
- Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ сохранить настройки и покажет заданный принтер в списке.

Указание

Если ваш принтер не поддерживает эмуляцию Postscript, при необходимости измените настройки принтера.

38.15 Пункт меню VNC

Применение

VNC это программное обеспечение, которое отображает содержимое экрана удаленного компьютера на локальном компьютере и, в свою очередь, отправляет движения клавиатуры и мыши с локального компьютера на удаленный компьютер.

Смежные темы

- Настройки сетевого экрана

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129
- Remote Desktop Manager (опция #133)

  Дополнительная информация: "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122

Описание функций

Вы можете открыть окно **VNC настройки** с помощью пункта меню **VNC**. Пункт меню находится в группе **Сеть / Удалённый доступ** приложения **Settings**.

Экранные клавиши и символы

Окно **VNC настройки** содержит следующие экранные клавиши и символы:

Экранная клавиша и символ	Значение
Добавить	Добавить новый VNC-Viewer или клиент
Удалить	Удалить выбранного клиента Возможно только при ручном внесении клиента.
Редактировать	Редактирование настроек выбранного клиента
Обновить	Обновить представление Необходимо для поиска соединений при открытом диалоге.
Установить предпочтительным владельца фокуса	Активировать флажок при **Предпочтение владельцу фокуса**
	Другой клиент является владельцем фокуса Клавиатура и мышь заблокированы
	Вы являетесь владельцем фокуса Ввод возможен
	Запрос на переключение фокуса от другого клиента Клавиатура и мышь заблокированы, пока то фокус не будет передан.

Раздел Настройки участника VNC

В разделе **Настройки участника VNC** система ЧПУ показывает список всех клиентов.

Система ЧПУ отображает следующие содержимое:

Столбец	Содержание
Имя компьютера	IP-адрес или имя
VNC	Подключение клиента к VNC-Viewer
VNC Фокус	Клиент участвует в передаче фокуса
Тип	■ Ручной Вручную внесённый клиент ■ Отвержен Этот клиент не допускается для подключения. ■ Возможны TeleService и IPC Клиент через соединение TeleService ■ DHCP Другой компьютер, который получает IP-адрес от этого компьютера.

Раздел Глобальные настройки

В разделе **Глобальные настройки** вы можете определить следующие параметры:

Функция	Значение
Разрешить TeleService и IPC	Если флажок активен, то система ЧПУ всегда разрешает соединение.
Подтверждение пароля	Клиент должен быть авторизован при помощи пароля Если вы активируете флажок, система ЧПУ открывает окно. В этом окне вы определяете пароль для этого клиента. Когда соединение установлено, клиент должен ввести пароль.

Раздел Активация других VNC

В разделе **Активация других VNC** вы можете определить следующие параметры:

Функция	Значение
Отмена	Другие клиенты VNC не допускаются.
Запросить	При подключении другого клиента VNC открывается диалоговое окно. Вы должны дать разрешение на подключение.
Разрешено	Другие клиенты VNC допускаются.

Раздел Настройки VNC-фокуса

В разделе **Настройки VNC-фокуса** вы можете определить следующие параметры:

Функция	Значение
Активация VNC фокуса	Разрешить передачу фокуса для этой системы Когда флажок снят, держатель фокуса должен явно снимать фокус с помощью значка фокуса. Только после снятия оставшиеся участники могут запросить фокус.
Сброс клавиши CapsLock при переключении фокуса	Если флажок установлен и владелец фокуса активировал клавишу CapsLock, то клавиша CapsLock будет деактивирована при изменении фокуса. Только при активном **Активация VNC фокуса**
Разрешить параллельный VNC-фокус	Если флажок активен, то любой участник может запросить фокус в любое время. Держатель фокуса не должен заранее отказываться от фокуса. Когда участник запрашивает фокус, для всех участников открывается всплывающее окно. Если ни один участник не возражает против запроса в течение определенного периода времени, фокус изменится по истечении определенного срока. Только при активном **Активация VNC фокуса**
Таймаут параллельного VNC-фокуса	Период времени после запроса фокуса, в течение которого владелец фокуса может возражать против изменения фокуса, не более 60 секунд. Вы определяете период с помощью ползунка. Когда участник запрашивает фокус, для всех участников открывается всплывающее окно. Если ни один участник не возражает против запроса в течение определенного периода времени, фокус изменится по истечении определенного срока. Только при активном **Активация VNC фокуса**

Активируйте флажок **Активация VNC фокуса** только в сочетании со специально разработанными устройствами HEIDENHAIN, например, с промышленным компьютером ITC.

Рекомендации

- Производитель станка определяет процесс передачи фокуса при наличии нескольких клиентов или панелей управления. Передача фокуса зависит от структуры и режима работы станка.

  Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
- Если настройки брандмауэра системы ЧПУ не позволяют разблокировать протокол VNC для всех участников, система ЧПУ выводит сообщение.

Определение

Сокращение	Определение
VNC (virtual network computing)	**VNC** это программное обеспечение, которое можно использовать для управления другим компьютером через сетевое соединение.

38.16 Окно Remote Desktop Manager (опция #133)

Применение

С помощью Remote Desktop Manager вы можете вывести на экран и управлять посредством системы ЧПУ внешними компьютерами, подключенными по сети Ethernet. Вы также можете выключить компьютер Windows вместе с системой ЧПУ.

Смежные темы

- Внешний доступ

  Дополнительная информация: "Пункт меню DNC", Стр. 2113

Условие

- Опция ПО #133 Remote Desktop Manager
- Существующее сетевое подключение

  Дополнительная информация: "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100

Описание функций

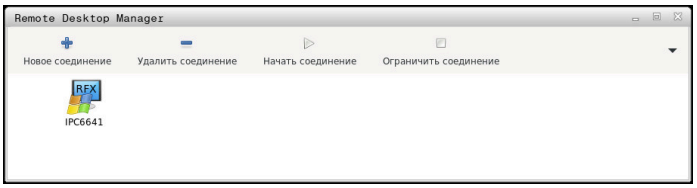
Вы можете открыть окно **Remote Desktop Manager** с помощью пункта меню **Remote Desktop Manager**. Пункт меню находится в группе **Сеть / Удалённый доступ** приложения **Settings**.

В Remote Desktop Manager доступны следующие варианты подключения:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX)**: отображение в системе ЧПУ рабочего стола удаленного ПК на базе Windows

  Дополнительная информация: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Стр. 2123
- **VNC**: отображение на системе ЧПУ удаленного ПК, работающего под управлением Windows, Apple или Unix.

  Дополнительная информация: "VNC", Стр. 2123
- **Выключение/перезапуск компьютера**: автоматическое выключение компьютера Windows при завершении работы системы ЧПУ
- **World Wide Web**: только для авторизованных специалистов
- **SSH**: только для авторизованных специалистов
- **XDMCP**: только для авторизованных специалистов
- **Соединение, определяемое пользователем**: только для авторизованных специалистов



В качестве ПК под управлением Windows HEIDENHAIN предлагает модель IPC 6641. С помощью IPC 6641 вы можете запускать приложения на базе Windows непосредственно из системы ЧПУ и управлять ими.

Если рабочий стол внешнего соединения или внешнего компьютера активен, все действия мыши и буквенной клавиатуры переносятся на него.

При завершении работы операционной системы, система ЧПУ закрывает автоматически все соединения. Учитывайте, что происходит только завершение соединения, а не автоматическое выключение компьютера или внешней системы.

Экранные клавиши

Remote Desktop Manager содержит следующие экранные клавиши:

Экранная клавиша	Функция
Новое соединение	Создание нового соединения с помощью окна **Редактировать соединение** **Дополнительная информация:** "Создание и запуск соединения", Стр. 2127
Удалить соединение	Удаление выбранного подключения
Начать соединение	Запуск выбранного соединения **Дополнительная информация:** "Создание и запуск соединения", Стр. 2127
Ограничить соединение	Завершение выбранного подключения
Редактировать соединение	Изменение выбранного соединения с помощью окна **Редактировать соединение** **Дополнительная информация:** "Настройки соединения", Стр. 2124
Завершение	Закрыть **Remote Desktop Manager**
Импорт соединений	Восстановить выбранное подключение **Дополнительная информация:** "Экспорт и импорт подключений", Стр. 2128
Экспортировать соединения	Сохранить безопасное соединение **Дополнительная информация:** "Экспорт и импорт подключений", Стр. 2128

Windows Terminal Service (RemoteFX)

Вам не нужно никакого дополнительного программного обеспечения на компьютере для соединения RemoteFX, но вам, возможно, придется настроить параметры компьютера.

Дополнительная информация: "Настройка внешнего компьютера для Windows Terminal Service (RemoteFX)", Стр. 2127

HEIDENHAIN рекомендует использовать для подключения IPC 6641 соединение RemoteFX.

Через RemoteFX открывается отдельное окно для экрана внешнего компьютера. Активный рабочий стол удаленного ПК блокируется, а пользователь выходит из системы. Таким образом исключается вероятность одновременной работы с двух сторон.

VNC

Для соединения с **VNC** необходимо установить на внешний компьютер дополнительный VNC-сервер. Установите и настройте сервер VNC, например TightVNC Server, до начала настройки в системе ЧПУ.

VNC позволяет зеркально отображать экран внешнего компьютера. Активный рабочий стол внешнего ПК не блокируется автоматически.

Вы можете завершить работу внешнего компьютера при **VNC** подключении через меню Windows. Перезапуск соединения не возможен.

Настройки соединения

Общие настройки

Следующие настройки применяются ко всем вариантам подключения:

Настройка	Значение	Область применения
Имя соединения	Имя соединения в окне **Remote Desktop Manager** Имя подключения может содержать следующие символы: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	Обязательный
Повторный запуск после окончания соединения	Порядок действий после завершения соединения: ■ **Перезагружать всегда** ■ **Никогда не перезагружать** ■ **Всегда после ошибки** ■ **Спрашивать после ошибки**	Обязательный
Automatic starting upon login	Автоматически подключаться при запуске системы ЧПУ	Обязательный
Добавить в избранное	Система ЧПУ показывает символ соединения на панели задач. С помощью нажатия или щелчка вы можете напрямую запустить соединение.	Обязательный
Переместить на следующую рабочую область	Номер рабочего стола для соединения, при этом рабочие столы 0 и 1 зарезервированы для ПО ЧПУ. Настройка по умолчанию: третий рабочий стол	Обязательный
Извлечь запоминающее устройство USB	Разрешить доступ к подключенному запоминающему устройству USB	Обязательный
Private connection	Частные подключения видны и доступны только создателю	Обязательный
Компьютер	Имя хоста и IP-адрес внешнего компьютера HEIDENHAIN рекомендует для IPC 6641 настройку **IPC6641.machine.net**. Для этого в операционной системе Windows для IPC должно быть присвоено имя главного компьютера **IPC6641**.	Обязательный
Пароль	Пароль пользователя	Обязательный
Поля ввода в области **Дополнительные опции**	Только для авторизованных специалистов	Опционально

Дополнительные настройки для Windows Terminal Service (RemoteFX)

При подключении через **Windows Terminal Service (RemoteFX)** система ЧПУ предлагает следующие дополнительные настройки подключения:

Настройка	Значение	Область применения
Имя пользователя	Фамилия пользователя	Обязательный
Домен Windows	Домен внешнего компьютера	Опциональный
Полноэкранный режим или **Настраиваемый размер окна**	Размер окна соединения в системе ЧПУ	Обязательный

Дополнительные настройки для VNC

При подключении через **VNC** система ЧПУ предлагает следующие дополнительные настройки подключения:

Настройка	Значение	Область применения
Полноэкранный режим или **Размер окна, заданный оператором:**	Размер окна соединения в системе ЧПУ	Обязательный
Разрешить дальнейшие соединения (share)	Разрешить доступ к VNC-серверу другим VNC-соединениям	Обязательный
Только просмотр	В режиме просмотра управление внешним компьютером невозможно.	Обязательный

Дополнительные настройки для Выключение/перезапуск компьютера

При подключении через **Выключение/перезапуск компьютера** система ЧПУ предлагает следующие дополнительные настройки подключения:

Настройка	Значение	Область применения
Имя пользователя	Имя пользователя, под которым происходит авторизация при установлении соединения.	Обязательный
Домен Windows:	Если требуется для целевого компьютера	Опциональный
Макс.время ожидания (сек.):	Система ЧПУ подает команду на выключение Windows ПК при выключении. Перед отображением сообщения **Теперь вы можете выключиться.**, система ЧПУ ожидает заданное здесь количество секунд. В это время система ЧПУ проверяет доступен ли еще Windows ПК (порт 445). Если Windows ПК полностью выключается до истечения заданного количества секунд, то ожидание прекращается.	Обязательный
Доп. время ожидания:	Время ожидания после того как Windows ПК уже недоступен. Приложения Windows могут замедлить завершение работы ПК после закрытия порта 445.	Обязательный
Ускорить	Выключить все программы на Windows ПК даже при наличии открытых диалоговых режимов. Если параметр **Ускорить** не задан, то Windows ожидает до 20 секунд. В результате выключение замедляется или ПК под управлением Windows отключается до завершения работы Windows.	Обязательный
Перезагрузка	Перезагрузка Windows-компьютера	Обязательный
Выполнить во время перезагрузки	Когда контроллер перезагружается, также перезагружается Windows-компьютер. Действует только при перезагрузке системы ЧПУ по нажатию на иконку выключения справа внизу на панели задач или при перезагрузке в ходе изменения системных настроек (например, сетевых настроек).	Обязательный
Выполнить во время выключения	Если система ЧПУ выключается, выключить Windows-компьютер (не перезагрузка). Это поведение по умолчанию. Теперь даже нажатие на клавишу **END** не приводит к перезагрузке.	Обязательный

38.16.1 Настройка внешнего компьютера для Windows Terminal Service (RemoteFX)

Выполните следующее для конфигурация внешнего компьютера, например, в операционной системе Windows 10:

- Нажмите клавишу Windows
- Выберите **Панель управления**
- Выберите пункт меню **Система и безопасность**
- Выберите **Система**
- Выберите **Удаленные настройки**

> Компьютер откроет диалоговое окно.

- В области **Удаленный рабочий стол** активируйте опцию **Разрешить подключения удаленного помощника к этому компьютеру**
- В области **Удаленный рабочий стол** активируйте опцию **Разрешить подключения удаленного помощника к этому компьютеру**
- Подтвердите настройки нажатием **OK**

38.16.2 Создание и запуск соединения

Для создания и запуска соединения выполните следующее:

- Откройте **Remote Desktop Manager**
- Выберите **Новое соединение**

> Система ЧПУ откроет меню выбора

- Выберите вариант подключения
- При **Windows Terminal Service (RemoteFX)** выберите операционную систему

> Система ЧПУ откроет окно **Редактировать соединение**.

- Задайте настройки соединения

  Дополнительная информация: "Настройки соединения", Стр. 2124
- Нажмите **OK**

> Система ЧПУ сохранит соединение и закроет окно.

- Выберите соединение
- Выберите **Начать соединение**

> Система ЧПУ запустит подключение.

38.16.3 Экспорт и импорт подключений

Вы можете экспортировать подключения следующим образом:

- ▶ Откройте **Remote Desktop Manager**
- ▶ Выберите желаемое соединение
- ▶ Выберите значок стрелки вправо в строке меню.
- > Система ЧПУ откроет меню выбора.
- ▶ Выберите **Экспортировать соединения**
- > Система ЧПУ откроет окно **Выберите файл для экспорта.**
- ▶ Задайте имя сохраняемого файла
- ▶ Выберите целевую директорию
- ▶ Нажмите **Сохранить**
- > Система ЧПУ сохранит данные подключения под указанным во окне именем.

Вы можете импортировать подключения следующим образом:

- ▶ Откройте **Remote Desktop Manager**
- ▶ Выберите значок стрелки вправо в строке меню.
- > Система ЧПУ откроет меню выбора.
- ▶ Выберите **Импорт соединений**
- > Система ЧПУ откроет окно **Выберите файл для импорта.**
- ▶ Выбор файла
- ▶ Нажмите **Open**
- > Система ЧПУ создаст соединение под именем, изначально указанным в **Remote Desktop Manager**.

Рекомендации

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Если работа внешнего ПК не завершается надлежащим образом, это может привести к безвозвратному повреждению или удалению данных.

- ▶ Настройка автоматического завершения работы компьютера на Windows.

- Когда вы редактируете существующее соединение, система ЧПУ автоматически удаляет все неразрешённые символы из имени.

Рекомендации в сочетании с IPC 6641

- HEIDENHAIN обеспечивает функционирование соединения между HEROS 5 и IPC 6641. Работоспособность иных комбинаций устройств и соединений не гарантируется.
- Если вы подключаете IPC 6641 с помощью имени компьютера **IPC6641.machine.net**, то ввод **.machine.net** является обязательным.

  С помощью ввода .machine.net система ЧПУ автоматически ищет Ethernet-интерфейс **X116**, а не интерфейс **X26**, что сокращает время доступа.

38.17 Брандмауэр

Применение

С помощью система ЧПУ вы можете настроить брандмауэр для основного сетевого интерфейса и, при необходимости, для песочницы. Вы можете заблокировать входящий сетевой трафик в зависимости от отправителя и службы.

Смежные темы

- Существующее сетевое подключение

  Дополнительная информация: "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100
- Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности

  Дополнительная информация: "Программное обеспечение безопасности SELinux", Стр. 2096

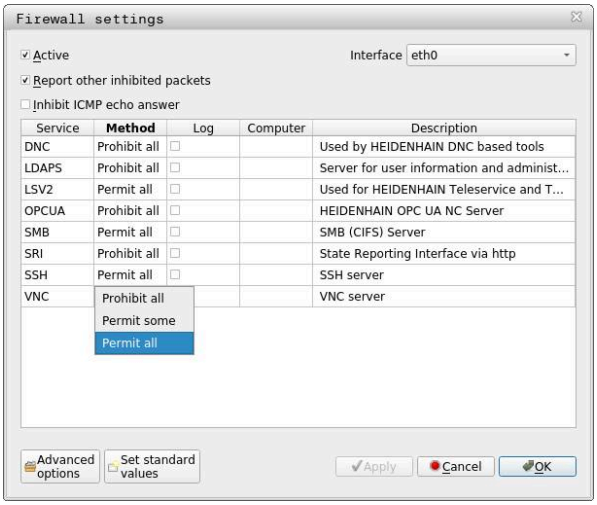
Описание функций

Вы открываете окно **Настройки сетевого экрана** с помощью пункта меню **Брандмауэр**. Пункт меню находится в группе **Сеть / Удалённый доступ** приложения **Settings**.

Если вы активируете брандмауэр, то система ЧПУ показывает символ в правом нижнем углу панели задач. Система ЧПУ показывает для уровней безопасности следующие символы:

Символ	Значение
	Защита еще не обеспечивается брандмауэром, хотя брандмауэр активирован. Пример: в конфигурации сетевого интерфейса используется динамический IP-адрес, но DHCP-сервер еще не назначил IP-адрес. **Дополнительная информация:** "Вкладка DHCP-сервер", Стр. 2105
	Брандмауэр активен со средней степенью безопасности.
	Брандмауэр активен с высокой степенью безопасности. Все службы, кроме SSH, заблокированы

Настройки брандмауэра



Окно **Настройки сетевого экрана** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Активен	Активация или деактивация брандмауэра
Интерфейс	Выбор интерфейса ■ **eth0**: X26 системы ЧПУ ■ **eth1**: X116 системы ЧПУ ■ **brsb0**: песочница (необязательно) Если система ЧПУ оборудована двумя интерфейсами Ethernet, DHCP-сервер для сети станка по умолчанию активен на втором интерфейсе. С помощью этой настройки вы можете не активировать брандмауэр для **eth1**, поскольку брандмауэр и DHCP-сервер являются взаимоисключающими компонентами.
Уведомить другие заблокированные пакеты	Активировать брандмауэр с высокой степенью безопасности Все службы, кроме SSH, заблокированы
Заблокировать ICMP-Echo-ответ	Если задана установлен этот флажок, то система ЧПУ больше не отвечает на Пинг-запрос..
Служба	Аббревиатура служб, настроенных в брандмауэре. Даже если службы не запущены, вы можете изменить настройки. ■ **DNC** DNC-сервер для внешних приложений по протоколу RPC, которые разработаны с помощью RemoTools SDK (порт 19003) Более подробную информацию можно найти в руководстве пользователя RemoTools SDK. ■ **LDAPS** Сервер с пользовательскими данными и конфигурацией управления пользователями ■ **LSV2** Функциональность для **TNCremo**, TeleService и других программ для ПК HEIDENHAIN (порт 19000) ■ **OPC UA** Служба, которая делает доступным **OPC UA NC Server** (порт 4840) ■ **SMB** Только входящие соединения SMB, т.е. общий ресурс Windows на системе ЧПУ. Исходящие соединения SMB не затрагиваются, т. е. общий ресурс Windows на подключенный к системе ЧПУ. ■ **SSH** Протокол SecureShell (порт 22) для безопасной обработки LSV2 с активным управлением пользователями, начиная с HEROS 504. ■ **VNC** Доступ к содержимому экрана. Если вы заблокируете эту службу, программы дистанционного обслуживания от HEIDENHAIN также не смогут получить доступ к системе ЧПУ. Если вы заблокируете эту службу, система ЧПУ покажет предупреждение в окне **VNC настройки**. **Дополнительная информация:** "Пункт меню VNC", Стр. 2118

Настройка	Значение
Метод	Настройка доступности ■ **Запретить всем**: никому не доступна ■ **Разрешить всем**: доступна всем ■ **Разрешить некоторым**: доступна только некоторым Вы должны быть в столбце **Компьютер** определить компьютер, которому разрешен доступ. Если вы не определите компьютер, то система ЧПУ активирует **Запретить всем**.
Протоколирование	Система ЧПУ показывает следующие сообщения при передаче сетевых пакетов: ■ Красный: сетевой пакет заблокирован ■ Синий: сетевой пакет принят
Компьютер	IP-адрес или имя хоста компьютеров, которым разрешен доступ. Если компьютеров несколько, разделите их запятой Система ЧПУ преобразует имя хоста в IP-адрес при запуске системы ЧПУ. При изменении IP-адреса необходимо перезапустить систему ЧПУ или изменить настройку. Если система ЧПУ не может преобразовать имя хоста в IP-адрес, она выдаст сообщение об ошибке. Только для метода **Разрешить некоторым**
Дополнительные опции	Только для сетевых специалистов
Установить станд.значения	Сброс настроек к рекомендуемым HEIDENHAIN стандартным значениям

Рекомендации

- Следует поручить проверку и, при необходимости, изменение стандартных настроек специалисту по сетям.
- Брандмауэр не защищает второй сетевой интерфейс **eth1**. Подключайте к этому соединению только надежное оборудование и не используйте этот интерфейс для подключения к Интернету!

38.18 Portscan

Применение

С помощью функции **Portscan** система ЧПУ ищет все открытые, входящие порты прослушивания TCP и UDP по заданному интервалу или по запросу. Если порт не сохранен система ЧПУ покажет сообщение.

Смежные темы

- Настройки сетевого экрана

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129
- Настройки сети

  Дополнительная информация: "Окно Настройки сети", Стр. 2102

Описание функций

Вы можете открыть окно **HeRos PortScan** с помощью пункта меню **Portscan**. Пункт меню находится в группе **Диагностика/обслуживание** приложения **Settings**.

Система ЧПУ выполняет поиск по всем открытым в системе портам прослушивания TCP и UDP и сравнивает их со следующими сохранёнными в системе белыми списками:

- Внутренние системные белые списки (Whitelists) **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** и **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Белый список портов функций определённых производителем станка: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Белые списки портов функций, определенных пользователями: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**.

Каждый белый список содержит следующую информацию.

- Тип порта (TCP/UDP)
- Номер порта
- Запрашивающая программа
- Комментарии (необязательно)

В разделе **Ручное исполнение** вы можете запустить сканирование портов вручную с помощью экранной клавиши **Запуск**. В разделе **Автоматическое выполнение** вы можете задать с помощью функции **Автоматическое обновление включено**, что система ЧПУ автоматически выполняет сканирование портов через определенный интервал времени. Вы определяете интервал с помощью ползунка.

Если система ЧПУ выполняет сканирование портов автоматически, могут быть открыты только порты, перечисленные в белых списках. Если порты не указаны, система ЧПУ показывает окно уведомления.

38.19 Удаленное обслуживание

Применение

Совместно с Remote Service Setup Tool, программное обеспечение HEIDENHAIN TeleService предоставляет возможность создания шифрованного сквозного соединения между компьютером и станком через интернет.

Смежные темы

- Внешний доступ

  Дополнительная информация: "Пункт меню DNC", Стр. 2113
- Брандмауэр

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129

Условия

- Существующее подключение к Интернет

  Дополнительная информация: "Окно Настройки сети", Стр. 2102
- **LSV2**-соединение разрешено в брандмауэре

  Удалённая диагностика через программное обеспечение для ПК TeleService использует службу **LSV2**. По умолчанию брандмауэр системы ЧПУ блокирует все входящие и исходящие соединения. Поэтому вы должны разрешить подключения с помощью этой службы.

  Вы можете разрешить подключение следующими способами:
  - Отключить брандмауэр
  - Задать метод **Разрешить некоторым** для службы **LSV2** и ввести имя компьютера в **Компьютер**

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129

Описание функций

Вы можете открыть окно **HEIDENHAIN дистанционное обслуживание** с помощью пункта меню **RemoteService**. Пункт меню находится в группе **Диагностика/обслуживание** приложения **Settings**.

Для сеанса службы требуется действительный сертификат сеанса.

Сертификат сеанса

При установке программного обеспечения на системе ЧПУ устанавливается актуальный временный сертификат. Установка или обновление может быть выполнена только сервисным персоналом производителя станка.

Если в системе ЧПУ не установлен действующий сертификат сессии, то необходимо установить новый сертификат. Необходимо выяснить с сервисным персоналом, какой сертификат необходим. Сотрудник службы поддержки также может предоставить вам действительный файл сертификата, который вы должны установить.

Дополнительная информация: "Установка сертификат сеанса", Стр. 2134

Чтобы запустить сеанс обслуживания, введите ключ сеанса от производителя станка.

38.19.1 Установка сертификат сеанса

Для инсталляции сертификата сеанса выполните следующее:

- Выберите приложение **Settings**
- Выберите **Сеть/удаленный доступ**
- Дважды коснитесь или щелкните на **Сеть**
- > Система ЧПУ откроет окно **Настройки сети**.
- Выберите вкладку **Интернет**

> Производитель станка определяет настройки в поле **Дистанционная поддержка**.

- Выберите **Добавить**
- > Система ЧПУ откроет меню выбора
- Выбор файла
- Выберите **Открыть**
- > Система ЧПУ откроет сертификат.
- Выберите **OK**
- При необходимости, перезагрузите систему ЧПУ для применения настроек.

Рекомендации

- Если вы отключите брандмауэр, вы должны включить его снова после завершения сервисного сеанса!
- Если вы разрешили службу **LSV2** в брандмауэре, то безопасность доступа гарантируется настройками сети. Безопасность сети находится в сфере ответственности производителя станка или соответствующего сетевого администратора.

38.20 Дублирование и восстановление

Применение

При помощи функций **NC/PLC Backup** и **NC/PLC Restore** вы можете сохранять или восстанавливать отдельную директорию или весь диск **TNC:**. Вы можете сохранять файлы резервных копий на различных носителях.

Смежные темы

- Управление файлами, диск **TNC**:
  Дополнительная информация: "Управление файлами", Стр. 1166

Описание функций

Вы может открыть функцию резервного копирования с помощью пункта меню **Резервное копирование NC/PLC**. Пункт меню находится в группе **Диагностика/обслуживание** приложения **Settings**.

Вы можете открыть функцию восстановления с помощью пункта меню **Резервное копирование NC/PLC**.

Функция резервного копирования создает файл ***.tncbck**. Функция восстановления может восстанавливать как эти файлы, так и существующие файлы, созданные при помощи TNCbackup. Если вы дважды кликните или коснетесь файла ***.tncbck** в управлении файлами, то система ЧПУ запустит функцию восстановления.

Дополнительная информация: "Управление файлами", Стр. 1166

В рамках функции резервного копирования вы можете выбрать следующие типы резервного копирования:

- **Раздел TNC: сохранить**
  Сохранить все данные с диска **TNC:**
- **Сохранить дерево директорий**
  Сохранить выбранную директорию с поддиректориями с диска **TNC:**
- **Сохранить конфигурацию станка**
  Только для производителей станков
- **Полная резервная копия (TNC: и конфигурация станка)**
  Только для производителей станков

Сохранение и восстановление разделено на несколько этапов. При помощи экранной клавиши **ВПЕРЕД** и **НАЗАД** вы можете перемещаться между этапами.

38.20.1 Сохранение данных.

Вы сохраняете резервную копию данных с диска **TNC:** следующим образом:

- ▶ Выберите приложение **Settings**
- ▶ Выберите **Диагностика/обслуживание**
- ▶ Дважды коснитесь или щелкните на **NC/PLC Backup**
- > Система ЧПУ откроет окно **Раздел TNC: сохранить**.
- ▶ Выберите тип резервной копии
- ▶ Нажмите **Вперёд**
- ▶ При необходимости, остановите систему ЧПУ с помощью **Остановить ПО ЧПУ**
- ▶ Выберите предустановленные или собственные правила исключения
- ▶ Нажмите **Вперёд**
- > Система ЧПУ создаст список файлов, которые будут сохранены.
- ▶ Проверить список
- ▶ При необходимости, отмените выбор файлов
- ▶ Нажмите **Вперёд**
- ▶ Введите имя файла резервной копии
- ▶ Выберите путь для сохранения
- ▶ Нажмите **Вперёд**
- > Система ЧПУ создаст файл резервной копии.
- ▶ Подтвердите нажатием **OK**
- > Система ЧПУ закроет резервную копию и запустит Программное обеспечение ЧПУ.

38.20.2 Восстановление данных

УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

В процессе восстановления данных (функция Restore) все существующие данные перезаписываются без уведомления. Система ЧПУ не выполняет перед восстановлением данных автоматическое резервное копирование существующих данных. Прерывание электроснабжения или другие проблемы могут помешать восстановлению данных. При этом данные могут быть повреждены или потеряны.

- Перед восстановлением данных сохраните текущие данные при помощи функций резервного копирования

Для восстановления данных из резервной копии выполните следующее:

- Приложение **Settings**
- Выберите **Диагностика/обслуживание**
- Дважды коснитесь или щелкните на **NC/PLC Restore**
> Система ЧПУ откроет окно **Восстановление данных - %1**.
- Выберите архив, который должен быть восстановлен
- Нажмите **Вперёд**
> Система ЧПУ создаст список файлов, которые будут восстановлены.
- Проверить список
- При необходимости, отмените выбор файлов
- Нажмите **Вперёд**
- При необходимости, остановите систему ЧПУ с помощью **Остановить ПО ЧПУ**
- Выберите **Распаковать архив**
> Система ЧПУ восстановит файлы.
- Подтвердите нажатием **OK**
> Система ЧПУ перезапустит программное обеспечение ЧПУ.

Указание

Программа для ПК TNCbackup также может обрабатывать файлы ***.tncbck**. TNCbackup является частью TNCremo.

38.21 TNCdiag

Применение

В окне **TNCdiag** система ЧПУ показывает состояние и диагностическую информацию компонентов HEIDENHAIN.

Описание функций

Используйте эту функцию только после консультации с производителем станка.

Более подробную информацию смотрите в документации к **TNCdiag**.

38.22 Машинные параметры

Применение

Вы можете использовать машинные параметры для настройки поведения системы ЧПУ. Для этого система ЧПУ предоставляет **МП пользователя** и **МП наладчика**. Приложение **МП пользователя** вы можете набрать в любое время без ввода кодового числа.

Производитель станка определяет, какие параметры пользователь может менять. Для приложения **МП наладчика** HEIDENHAIN предлагает стандартный список параметров. Следующее содержимое касается только стандартного объема функций приложения **МП наладчика**.

Смежные темы

- Список машинных параметров приложения **МП наладчика**
  Дополнительная информация: "Машинные параметры", Стр. 2163

Условия

- Введено кодовое число 123
  Дополнительная информация: "Кодовое число", Стр. 2086
- Содержимое приложения **МП наладчика** определяется производителем станка

Описание функций

Вы можете открыть окно **МП наладчика** с помощью пункта меню **МП наладчика** Пункт меню находится в группе **Машинные параметры** приложения **Settings**.

Система ЧПУ показывает в группе **Машинные параметры** только те пункты меню, которые вы можете выбрать при текущей авторизации.

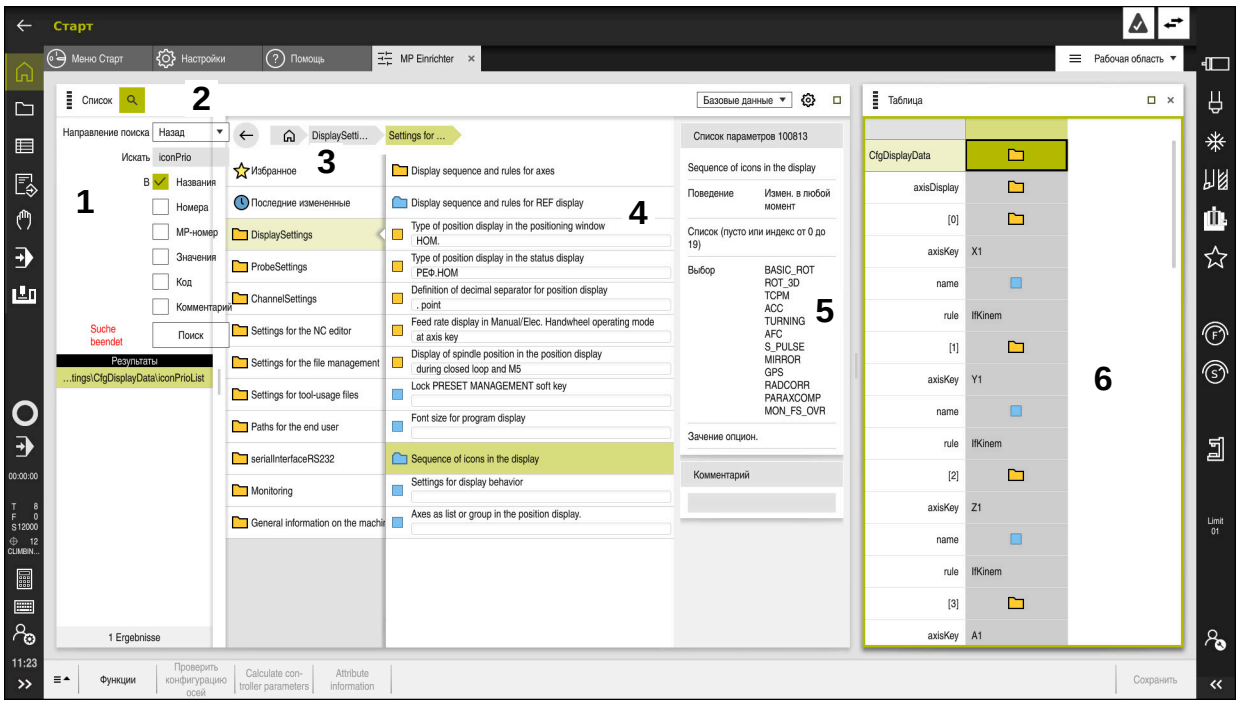
Когда вы открываете приложение для параметров станка, система ЧПУ показывает редактор конфигурации.

Редактор конфигурации предоставляет следующие рабочие пространства:

- **Список**
- **Таблица**

Вы не можете закрыть рабочее пространство **Список**.

Разделы редактора конфигурации



Приложение **МП наладчика** с выбранным машинным параметром

В редакторе конфигурации отображаются следующие разделы:

1 Столбец **Поиск**

Вы можете выполнять поиск вперед или назад по следующим характеристикам:

- Имя

  С этим независимым от языка именем машинные параметры указаны в руководстве пользователя.
- Номер

  Этот уникальный номер используется для обозначения машинных параметров в руководстве пользователя.
- Номер MP iTNC 530
- Значение
- Ключевое имя

  Машинные параметры для осей или каналов существуют в нескольких экземплярах. Каждая ось и каждый канал идентифицируются ключевым именем, например, **X1**.
- Комментарий

Система ЧПУ выводит список результата.

2 Строка заголовка рабочего пространства **Список**

Вы можете скрыть и отобразить панель **Поиск**, использовать меню выбора для фильтрации содержимого и открыть окно **Конфигурация**.

Дополнительная информация: "Окно Конфигурация", Стр. 2142

3 Столбец навигации

Система ЧПУ предоставляет следующие возможности навигации:

- Строка навигации
- Избранное
- 21 последних измененных
- Структура машинных параметров

4 Столбец содержимого

Система ЧПУ показывает в столбце содержимого объекты, параметры станка или изменения, которые вы выбираете с помощью поиска или столбца навигации.

5 Информационная область

Система ЧПУ показывает информацию о выбранном машинном параметре или изменении.

Дополнительная информация: "Информационная область", Стр. 2142

6 Рабочее пространство **Таблица**

В рабочем пространстве **Таблица** система ЧПУ показывает выбранное содержимое внутри структуры. Для этого в окне **Конфигурация** переключатель **Синхронизированная навигация по списку и таблице** должен быть активен.

Система ЧПУ показывает следующую информацию:

- Имена объектов
- Символы объектов
- Значения машинных параметров

Символы и экранные клавиши

Редактор конфигурации содержит следующие символы и экранные клавиши:

Символ или экранная клавиша	Значение
	Открыть окно **Конфигурация** **Дополнительная информация:** "Окно Конфигурация", Стр. 2142
	Выбрать **Последние измененные**
	Объект доступен ■ Объект данных ■ Директория ■ Список параметров
	Объект пустой
	Машинный параметр существует
	Опциональный машинный параметр не существует
	Недействительный машинный параметр
	Машинный параметр читаемый, но не редактируемый
	Машинный параметр не читаемый и не редактируемый
	Изменения машинных параметров еще не сохранены
Функции	Открытие контекстного меню **Дополнительная информация:** "Контекстное меню", Стр. 1523
Проверить конфигурацию осей	Только для производителей станков
Calculate con- troller parameters	Только для производителей станков
Attribute information	Только для производителей станков
Сохранить	Система ЧПУ открывает окно со всеми изменениями с момента последнего сохранения. Вы можете сохранить или отменить изменения.

Окно Конфигурация

В окне **Конфигурация** вы можете определить настройки для отображения машинных параметров в редакторе конфигурации.

Окно **Конфигурация** содержит следующие разделы:

- **Список**
- **Таблица**

Раздел **Список** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Показывать текст описания машинных параметров	Когда переключатель активен, система ЧПУ показывает описание параметра станка в активном языке диалога. Если переключатель неактивен, система ЧПУ показывает, не зависящие от языка, названия машинных параметров.
Показать детали	Используйте этот переключатель, чтобы показать или скрыть информационную область.

Раздел **Таблица** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Отображать детали, когда отображается таблица	Если переключатель активен, система ЧПУ показывает информационную область, даже когда активно рабочее пространство **Таблица**. Если переключатель неактивен, то система ЧПУ показывает информационную область только тогда, при закрытом рабочем пространстве **Таблица**.
Синхронизированная навигация по списку и таблице	Когда переключатель активен, система ЧПУ отмечает в рабочем пространстве **Таблица** всегда тот же объект, который находится в рабочем пространстве **Список** и наоборот. Если переключатель неактивен, содержимое двух рабочих пространств не будет синхронизироваться.

Информационная область

Если вы выбираете контент из избранного или структуры, то система ЧПУ в разделе информации показывает, например, следующую информацию:

- Тип объекта, например, список объектов данных или параметр и, если применимо, номер
- Текст описания машинного параметра
- Информация о действии
- Разрешенный или обязательный ввод
- Поведение, например, запуск программы заблокирован
- Номер MP iTNC 530 для машинного параметра
- Опциональный машинный параметр

Если вы выбираете контент из последних изменений то система ЧПУ в разделе информации показывает, следующую информацию:

- Последовательный номер изменения
- Предыдущее значение
- Новое значение
- Дата и время изменения
- Текст описания машинного параметра
- Информация о действии

39

Операционная система HEROS

39.1 Основы

HEROS является фундаментальной основой всех систем ЧПУ HEIDENHAIN. Операционная система HEROS основана на Linux и была специально разработана для целей числового программного управления.

TNC7 оснащен версией HEROS 5.

39.2 HEROS меню

Применение

В HEROS-меню система ЧПУ показывает информацию об операционной система. Вы можете изменить настройки или использовать функции HEROS.

Как правило, вы открываете меню HEROS с помощью панели задач в нижней части экрана.

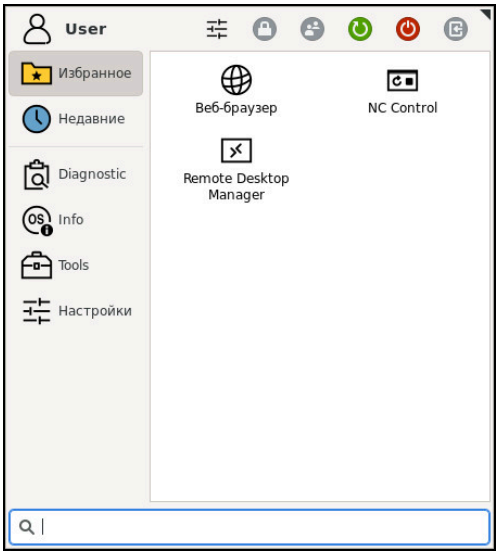
Смежные темы

- Открыть функции HEROS из приложения **Settings**
  Дополнительная информация: "Приложение Settings", Стр. 2083

Описание функций

Вы можете открыть меню HEROS с помощью зеленого символа DIADUR на панели задач или с помощью клавиши **DIADUR**.

Дополнительная информация: "Панель задач ", Стр. 2148



Стандартный вид меню HEROS

Меню HEROS содержит следующие функции:

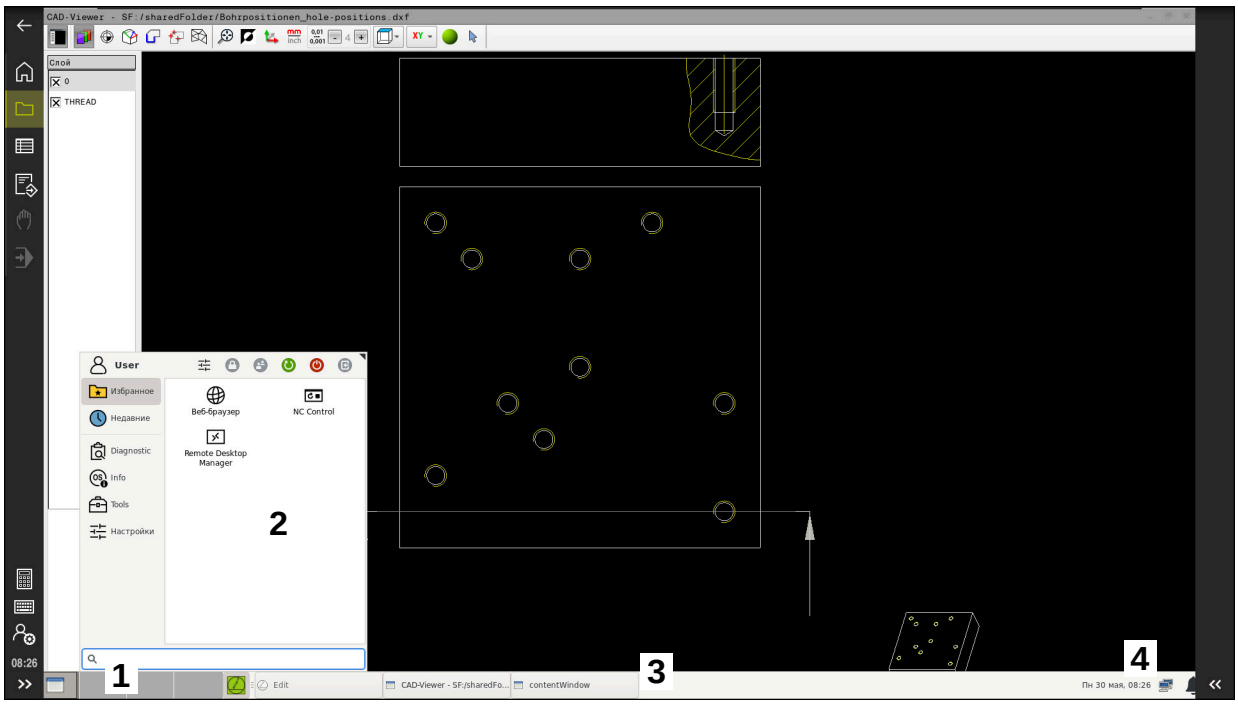
Раздел	Функция
Заглавная строка	■ Имя пользователя: В настоящее время нет функции ■ Специфические для пользователя настройки ■ Блокировать экран ■ Сменить пользователя: В настоящее время нет функции ■ Перезагрузить ■ Завершение работы ■ Выход из системы: В настоящее время нет функции

Раздел	Функция
Навигация	■ Избранное ■ Последний использованный
Диагностика	■ **GSmartControl**: только для авторизированного специалиста ■ **HeLogging**: настройка некоторых внутренних файлов диагностики ■ **HeMenu**: только для авторизированного специалиста ■ **perf2**: контроль процессов и загрузки процессора ■ **Portscan**: тестирование текущих соединений **Дополнительная информация:** "Portscan", Стр. 2131 ■ **Portscan OEM**: только для авторизированного специалиста ■ **RemoteService**: запуск и остановка удаленного обслуживания **Дополнительная информация:** "Удаленное обслуживание", Стр. 2132 ■ **Terminal**: ввод и выполнение консольных команд ■ **TNCdiag**: оценивает состояние и диагностическую информацию компонентов HEIDENHAIN, главным образом приводов, и предоставляет её графически **Дополнительная информация:** "TNCdiag", Стр. 2137

Раздел	Функция
Настройки	■ **экранной заставки** ■ **Текущий пользователь** В настоящее время нет функции ■ **Дата/время** **Дополнительная информация:** "Окно Настройка системного времени", Стр. 2094 ■ **Брандмауэр** **Дополнительная информация:** "Брандмауэр", Стр. 2129 ■ **HePacketManager**: только для авторизированного специалиста ■ **HePacketManager Custom**: только для авторизированного специалиста ■ **Языки/Клавиатуры** **Дополнительная информация:** "Язык диалога системы ЧПУ", Стр. 2094 ■ **Настройки лицензии** **Дополнительная информация:** "OPC UA NC Server (опции #56 - #61)", Стр. 2107 ■ **Сеть** **Дополнительная информация:** "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100 ■ **Функциональные пользователи OEM**: В настоящее время нет функции ■ **Настройка в один клик**: В настоящее время нет функции ■ **OPC UA** / **PKI Admin** **Дополнительная информация:** "OPC UA NC Server (опции #56 - #61)", Стр. 2107 ■ **Принтер** **Дополнительная информация:** "Принтер", Стр. 2115 ■ **SELinux** **Дополнительная информация:** "Программное обеспечение безопасности SELinux", Стр. 2096 ■ **Shares** **Дополнительная информация:** "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097 ■ **UserAdmin**: В настоящее время нет функции ■ **VNC** **Дополнительная информация:** "Пункт меню VNC", Стр. 2118 ■ **WindowManagerConfig**: настройки оконного менеджера **Дополнительная информация:** "Оконный менеджер", Стр. 2149
Info	■ **Об HeROS**: открыть информацию об операционной системе ■ **Об Xfce**: информация об оконном интерфейсе

Раздел	Функция
Tools	■ **Выключение**: выключение или перезагрузка ■ **Создание снимка экрана**: создание снимков экрана ■ **Управление файлами**: только для авторизированного специалиста ■ **Просмотр документов**: отображение и печать файлов, например PDF ■ **Geeqie**: открытие, управление и печать графических файлов ■ **Gnumeric**: открытие, редактирование и печать таблиц ■ **Диспетчер IDS-камер**: управление камерами, подключенными к системе ЧПУ ■ **Горизонтальная клавиатура** открытие виртуальной клавиатуры ■ **Вертикальная клавиатура**: открытие виртуальной клавиатуры ■ **Leafpad**: открытие и редактирование текстовых файлов ■ **Системы ЧПУ**: запуск или остановка программного обеспечения ЧПУ независимо от операционной системы. ■ **NC/PLC Backup** **Дополнительная информация:** "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134 ■ **NC/PLC Restore** **Дополнительная информация:** "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134 ■ **QupZilla**: альтернативный веб-браузер для сенсорного управления ■ **Real VNC viewer**: настройка для внешнего ПО, например, для получения доступа к удалённому управлению на ЧПУ (Virtual Network Computing) ■ **Remote Desktop Manager** **Дополнительная информация:** "Окно Remote Desktop Manager (опция #133)", Стр. 2122 ■ **Ristretto**: открытие графических файлов ■ **TNCguide**: открытие файлов справки в формате CHM. ■ **Сенсорная клавиатура**: открыть клавиатура для сенсорного управления ■ **Web Browser**: запуск веб-браузера ■ **Xarchiver**: архивация и разархивация директорий
Поиск	Полнотекстовый поиск по отдельным функциям

Панель задач



CAD-Viewer открытый на третьем рабочем столе с отображаемой панелью задач и активным меню HEROS

Панель задач содержит следующие разделы:

1 Рабочая область

2 Меню HEROS

Дополнительная информация: "Описание функций", Стр. 2144

3 Открытые приложения, например:

- Интерфейс системы ЧПУ
- **CAD-Viewer**
- Окно функций HEROS

Вы можете перемещать открытые приложения в другие рабочие пространства по своему усмотрению.

4 Виджеты

- Календарь
- Состояние брандмауэра

  Дополнительная информация: "Брандмауэр", Стр. 2129
- Состояние сети

  Дополнительная информация: "Интерфейс Ethernet", Стр. 2100
- Уведомления
- Завершение работы операционной системы или перезагрузка

Оконный менеджер

С помощью оконного менеджера вы можете управлять функциями операционной системы HEROS и дополнительными открытыми окнами на третьем рабочем столе, например, **CAD-Viewer**.

В системе ЧПУ доступен графический интерфейс Xfce. Xfce – это стандартное приложение для операционных систем на базе UNIX, с помощью которого можно управлять графическим интерфейсом пользователя. Пользуясь графическим интерфейсом, можно применять функции, описанные далее:

- Отображение панели задач для переключения между различными приложениями (экранами пользователя).
- Управление дополнительным рабочим столом, на которой отрабатываются специальные приложения производителя станков.
- Управление фокусом между приложениями программного обеспечения NC и приложениями производителя станков.
- Вы можете изменять размер и положение всплывающих окон. Также можно закрыть, восстановить или свернуть всплывающее окно.

Когда окно открыто на третьем рабочем столе, система ЧПУ показывает символ **оконный менеджер** в информационной панели. При выборе символа вы можете переключаться между открытыми приложениями.

Если вы потяните по информационной панели снаружи внутрь, вы можете свернуть интерфейс системы ЧПУ. Панель ЧПУ и панель производителя станка остаются видимыми.

Дополнительная информация: "Области интерфейса системы ЧПУ", Стр. 93

Рекомендации

- Когда открыто окно на третьем рабочем столе, система ЧПУ показывает символ в информационной панели.

  Дополнительная информация: "Области интерфейса системы ЧПУ", Стр. 93
- Производитель станка определяет фактическое количество функций и режим работы графического интерфейса.
- Система ЧПУ активирует на дисплее слева появление символа «звездочка», если приложение, относящееся к графическому интерфейсу, или сам графический интерфейс стали источниками ошибки. В таком случае перейдите в графический интерфейс и устраните неполадку, при необходимости обратитесь к указаниям руководства по эксплуатации станка.

39.3 Последовательная передача данных

Применение

TNC7 автоматически использует протокол передачи LSV2 для последовательной передачи данных. За исключением скорости передачи в машинном параметре **baudRateLsv2** (№ 106606) параметры протокола LSV2 фиксированы.

Описание функций

В машинных параметрах **RS232** (№106700) вы можете задать дополнительный тип передачи (интерфейс). Описанные ниже возможности настройки действительны только для соответствующего, заново определенного интерфейса.

Дополнительная информация: "Машинные параметры", Стр. 2138

Вы можете определить следующие настройки в следующих машинных параметрах:

Машинные параметры	Настройка
baudRate (№ 106701)	Скорость передачи данных (скорость передачи) Ввод: **BAUD_110**, **BAUD_150**, **BAUD_300 BAUD_600**, **BAUD_1200**, **BAUD_2400**, **BAUD_4800**, **BAUD_9600**, **BAUD_19200**, **BAUD_38400**, **BAUD_57600**, **BAUD_115200**
protocol (№ 106702)	Протокол передачи данных ■ **STANDARD**: стандартная передача данных, построчно ■ **BLOCKWISE**: передача данных пакетами ■ **RAW_DATA**: передача данных без протокола, простая передача символов Ввод: **STANDARD**, **BLOCKWISE**, **RAW_DATA**
dataBits (№ 106703)	Биты данных в каждом передаваемом символе Ввод: **7 Bit**, **8 Bit**
parity (№ 106704)	Проверка ошибок передачи с помощью бита четности ■ **NONE**: без формирования четности, без обнаружения ошибок ■ **EVEN**: четная четность, ошибка с нечетным числом установленных битов ■ **ODD**: нечетная четность, ошибка с четным числом установленных битов Ввод: **NONE**, **EVEN**, **ODD**
stopBits (№ 106705)	С помощью старт-бита и одного или двух стоп-битов получателю предоставляется возможность синхронизации каждого передаваемого символа во время последовательной передачи данных. Ввод: **1 Stop-Bit**, **2 Stop-Bits**
flowControl (№ 106706)	С помощью функции Handshake два устройства контролируют передачу данных. Различают Software-Handshake и Hardware-Handshake. ■ **NONE**: нет управления потоком данных ■ **RTS_CTS**: аппаратное квитирование, остановка передачи через RTS активна ■ **XON_XOFF**: программное квитирование, остановка передачи через DC3 активна Ввод: **NONE**, **RTS_CTS**, **XON_XOFF**
fileSystem № 106707	Файловая система для последовательного интерфейса ■ **EXT**: минимальная файловая система для принтера или ПО передачи данных разработанного не HEIDENHAIN ■ **FE1**: связь с TNCserver или внешним дисководом Если вам не требуется специальная файловая система, этот машинный параметр не требуется. Вывод: **EXT**, **FE1**

Машинные параметры	Настройка
bccAvoidCtrlChar (№ 106708)	Символ контроля блока (BCC) – это символ проверки блока. BCC дополнительно добавляется к блоку передачи для облегчения обнаружения ошибок. ■ **TRUE**: контрольная сумма не управляющему символу ■ **FALSE**: не активна Ввод: **TRUE**, **FALSE**
rtsLow (№ 106709)	С помощью этого необязательного параметра вы указываете, какой уровень должна иметь линия RTS в состоянии ожидания. ■ **TRUE**: В состоянии ожидания уровень установлен на **низкий** ■ **FALSE**: В состоянии ожидания уровень установлен на **высокий** Ввод: **TRUE**, **FALSE**
noEotAfterEtx (№ 106710)	Этот необязательный параметр используется для указания, следует ли отправлять символ EOT (конец передачи) после получения символа ETX (конец текста). ■ **TRUE**: символ EOT не отправляется ■ **FALSE**: отправляется символ EOT Ввод: **TRUE**, **FALSE**

Пример

Для передачи данных с помощью программного обеспечения для ПК TNCserver, вы должны задать в машинных параметрах **RS232** (№ 106700) следующие настройки:

Параметр	Подтвердить
Скорость передачи данных в бодах	Должна совпадать с настройкой TNCserver
Протокол передачи данных	ПОБЛОЧНО
Биты данных в каждом передаваемом символе	7 бит
Тип проверки четности	ЧЕТНЫЙ
Количество стоп-битов	1 стоп-бит
Тип Handshake	RTS_CTS
Файловая система для работы с файлами	FE1

TNCserver является частью программного обеспечения TNCremo для ПК.

"Программное обеспечение для ПК для передачи данных"

39.4 Программное обеспечение для ПК для передачи данных

Применение

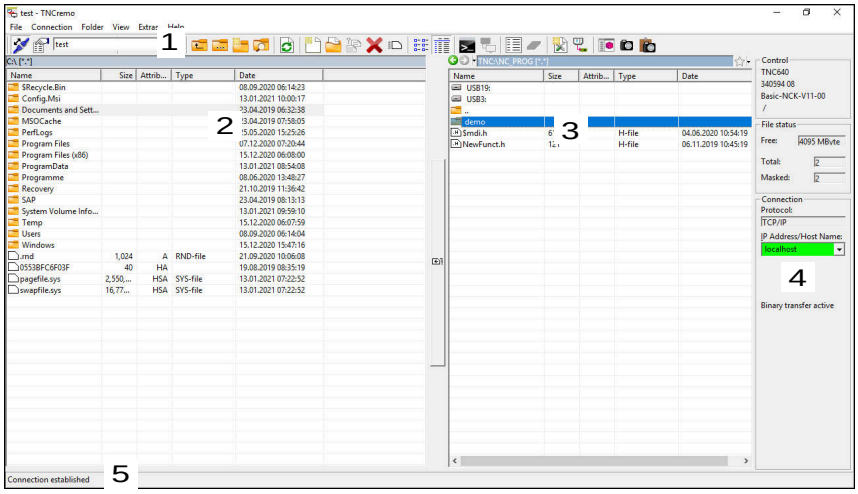
HEIDENHAIN с помощью программного обеспечения TNCremo предлагает возможность подключения ПК с ОС Windows к системе ЧПУ HEIDENHAIN и передачи данных.

Условия

- Операционная система ПК:
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- 2 ГБ оперативной памяти ПК
- 15 МБ свободного места на ПК
- Свободный последовательный интерфейс или сетевое подключение на системе ЧПУ

Описание функций

ПО для передачи данных TNCremo имеет следующие области:



1 Строка инструментов

В этой области вы найдете наиболее важные функции TNCremo.

2 Список файлов ПК

В этой области TNCremo показывает все папки и файлы на подключенном диске, например, жесткий диск ПК с Windows или USB-накопитель.

3 Список файлов системы ЧПУ

В этой области TNCremo показывает все папки и файлы на подключенном диске системы ЧПУ.

4 Индикация состояния

В индикации состояния TNCremo показывает информацию о текущем соединении.

5 Состояние соединения

Состояние соединения показывает, активно ли соединение в данный момент.

Дополнительную информацию вы можете найти в интегрированной справочной системе TNCremo.

Контекстную справку для TNCremo можно открыть при помощи клавиши **F1**.

Рекомендации

- Если управление пользователями активно, вы можете создавать только безопасные сетевые соединения через SSH. Система ЧПУ автоматически блокирует соединения LSV2 через последовательные интерфейсы (COM1 и COM2), а также сетевые соединения без идентификации пользователя.
- Текущую версию TNCremo вы можете бесплатно скачать на странице в интернет **HEIDENHAIN-Homepage**.

39.5 Резервное копирование данных

Применение

Если вы создаете или изменяете файлы на системе ЧПУ, вы должны регулярно создавать резервные копии этих файлов.

Смежные темы

- Управление файлами

  Дополнительная информация: "Управление файлами", Стр. 1166

Описание функций

При помощи функций **NC/PLC Backup** и **NC/PLC Restore** вы можете сохранять отдельную директорию или весь диск TNC и при необходимости восстанавливать эти файлы. Вы должны хранить файлы резервных копий на внешнем носителе.

Дополнительная информация: "Дублирование и восстановление ", Стр. 2134

Для передачи файлов из системы ЧПУ у вас есть следующие возможности:

- TNCremo

  С помощью TNCremo вы можете передавать файлы из система ЧПУ на ПК.

  Дополнительная информация: "Программное обеспечение для ПК для передачи данных", Стр. 2151
- Внешний диск

  Вы можете передавать файлы прямо из системы ЧПУ на внешний диск.

  Дополнительная информация: "Сетевые диски в системе ЧПУ", Стр. 2097
- Внешние носители данных

  Вы можете создавать резервные копии файлов на внешний носитель или передавать их с помощью внешнего носителя.

  Внешние носители данных позволяют передавать или хранить данные.

  Дополнительная информация: "USB-устройства", Стр. 1178

Рекомендации

- Также храните все станочные данные, например, программу PLC или машинные параметры. Обратитесь для этого к производителю станка.
- Вы должны передать файлы типов PDF, XLS, ZIP, BMP, GIF, JPG и PNG с ПК на жесткий диск системы ЧПУ в двоичном виде.
- Резервное копирование всех файлов во внутренней памяти может занять несколько часов. При необходимости перенесите процесс резервного копирования на период, когда вы не используете станок.
- Регулярно удаляйте больше ненужные файлы. Это гарантирует, что на системе ЧПУ всегда достаточно места для хранения системных файлов, например, таблицы инструментов.
- HEIDENHAIN рекомендует проверять жесткий диск через 3 - 5 лет эксплуатации. По истечении этого периода следует ожидать повышенную частоту отказов в зависимости от условий эксплуатации, например, воздействие вибрации.

39.6 Открытие файлов с помощью приложений

Применение

Система ЧПУ содержит некоторые приложения, с помощью которых вы можете открывать и редактировать стандартные типы файлов.

Смежные темы

- Типы файлов
  Дополнительная информация: "Типы файлов", Стр. 1171

Описание функций

Система ЧПУ располагает приложениями для следующих типов файлов:

Тип файла	Приложение
PDF	Просмотрщик документов
XLSX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	Веб-браузер **i** Для сетей или интернета производитель станка или администратор сети должны гарантировать, что система ЧПУ защищена от вирусов и вредоносных программ, например, через брандмауэр.
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto или Geeqie **i** С помощью Ristretto вы можете только открывать графические файлы. С помощью Geeqie вы можете дополнительно редактировать и печатать графические файлы.
OGG	Parole **i** С помощью Parole вы можете открывать типы файлов OGA, OGG, OGV и OGX. Платный пакет кодеков Fuendo необходим только для других форматов, например, MP4.

Когда вы дважды нажимаете или щелкаете файл в файловом менеджере, система ЧПУ автоматически открывает файл с помощью соответствующего приложения. Если для файла возможно несколько приложений, система ЧПУ показывает окно выбора.

Система ЧПУ открывает приложения на третьем рабочем столе.

39.6.1 Открытие приложения

Для открытия приложения выполните следующее:

- ▶ Выберите символ HEIDENHAIN на панели задач.
- > Система ЧПУ откроет меню HEROS.
- ▶ Выберите **Tools**
- ▶ Выберите желаемое приложение, например, Leafpad
- > Система ЧПУ откроет приложение в отдельном рабочем пространстве.

Рекомендации

- Вы также можете открывать некоторые приложения в рабочем пространстве **Главное меню**.
- С помощью комбинации клавиш **ALT+TAB** вы можете выбирать между открытыми рабочими пространствами.
- Дополнительную информацию о том, как использовать соответствующее приложение, можно найти внутри приложения в разделе справки.
- **Веб-браузер** при запуске периодически проверяет наличие обновлений.

  Если вы хотите обновить **веб-браузер**, то защитное программное обеспечение SELinux в это время должно быть деактивировано и существовать подключение к Интернету. После обновления не забудьте заново активировать SELinux !

  Дополнительная информация: "Программное обеспечение безопасности SELinux", Стр. 2096

39.7 Конфигурация сети с помощью Расширенная конфигурация сети

Применение

С помощью **Расширенной конфигурации сети** вы можете добавлять, редактировать или удалять профили сетевых подключений.

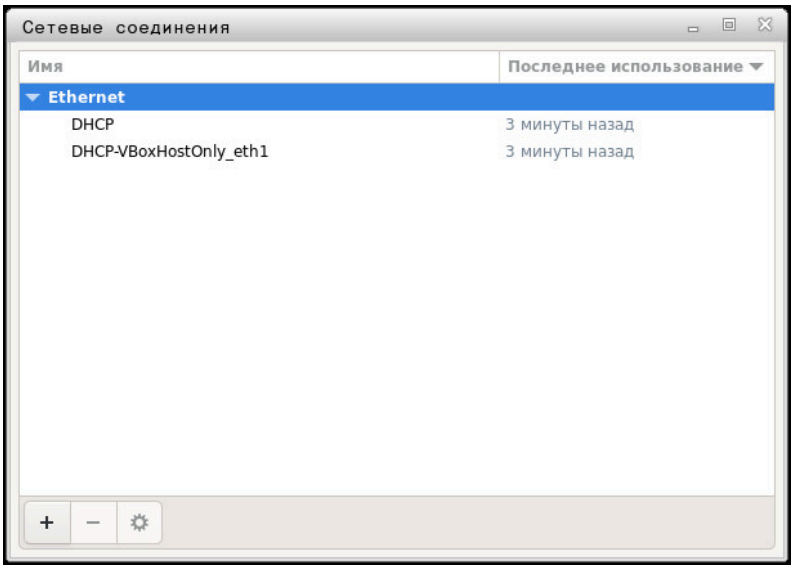
Смежные темы

- Настройки сети

  Дополнительная информация: "Окно Настройки сети", Стр. 2102

Описание функций

Если вы выбрали приложение **Расширенная конфигурация сети** в меню HEROS, то система ЧПУ открывает окно **Сетевые соединения**.



Окно **Сетевые соединения**

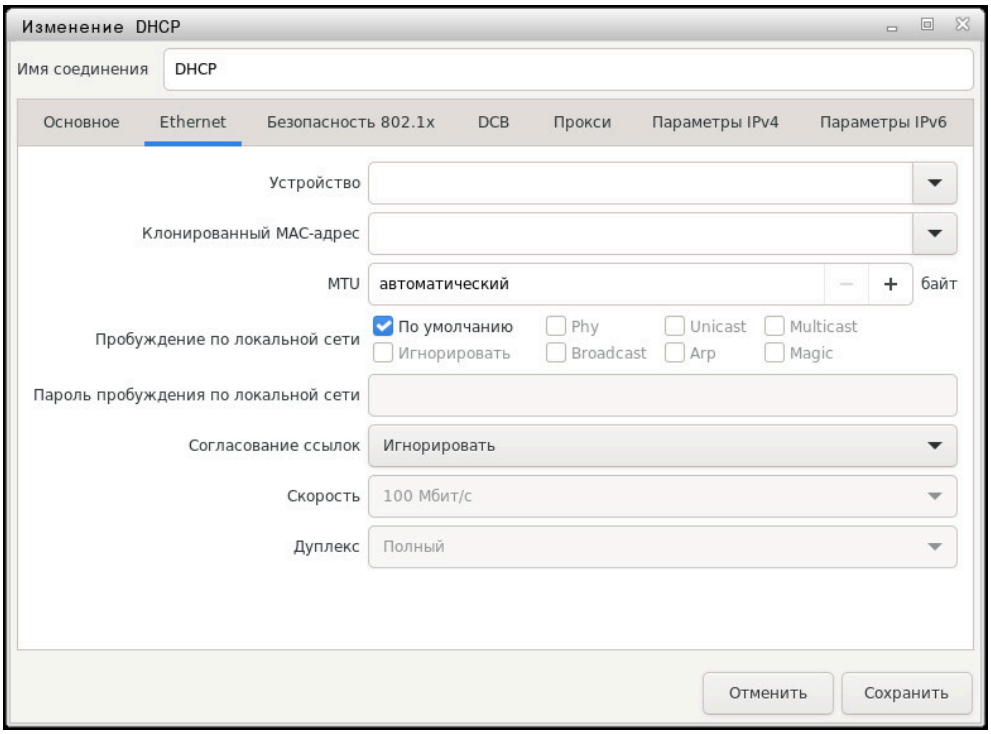
Значки в окне Сетевые соединения

Окно **Сетевые соединения** содержит следующие значки:

Символ	Функция
+	Добавить сетевое подключение
−	Удалить сетевое подключение
⚙	Изменить сетевое подключение Система ЧПУ откроет окно Редактирование сетевого подключения. **Дополнительная информация:** "Окно редактирования сетевого подключения", Стр. 2157

39.7.1 Окно редактирования сетевого подключения

В окне **Редактирование сетевого подключения** система ЧПУ показывает в верхней области имя сетевого подключения. Вы можете изменить имя.



Окно **Редактирование сетевого подключения**

Вкладка Общие

Вкладка **Общие** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Автоматически подключаться с приоритетом	Здесь вы можете использовать приоритет для определения порядка подключения при использовании нескольких профилей. Система ЧПУ предпочтительно подключается к сети с наивысшим приоритетом. Ввод: **-999...999**
Всем пользователям разрешено использовать эту сеть	Здесь вы можете включить выбранную сеть для всех пользователей.
Автоматически подключаться с VPN	В настоящее время нет функции
Платное подключение	В настоящее время нет функции

Вкладка Ethernet

Вкладка **Ethernet** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Устройство	Здесь вы можете выбрать интерфейс Ethernet. Если вы не выберете интерфейс Ethernet, этот профиль можно использовать для любого интерфейса Ethernet. Выбор возможен с помощью окна выбора
Дублирующийся MAC-адрес	В настоящее время нет функции
MTU	Здесь вы можете определить максимальный размер пакета в байтах. Ввод: **Автоматически**, **1...10000**
Пробуждение через локальную сеть	В настоящее время нет функции
Пароль для пробуждения по локальной сети	В настоящее время нет функции
Согласование соединения	Здесь необходимо настроить параметры Ethernet-соединения: ■ **Игнорировать** Оставить уже содержащуюся конфигурацию на устройстве. ■ **Автоматически** Параметры скорости и дуплекса автоматически настраиваются для соединения. ■ **Ручное** Вручную настройте параметры скорости и дуплекса для соединения. Выбор с помощью окна выбора
Скорость	Здесь вам нужно выбрать настройку скорости: ■ **10 Мбит/с** ■ **100 Мбит/с** ■ **1 Гбит/с** ■ **10 Гбит/с** Только если выбрано **Согласование соединения Вручную** Выбор с помощью окна выбора
Дуплекс	Здесь вам нужно выбрать настройку дуплекса: ■ **Половина** ■ **Полностью** Только если выбрано **Согласование соединения Вручную** Выбор с помощью окна выбора

Вкладка Безопасность 802.1X

В настоящее время нет функции

Вкладка DCB

В настоящее время нет функции

Вкладка

В настоящее время нет функции

Вкладка Настройки IPv4

Вкладка **Настройки IPv4** содержит следующие настройки:

Настройка	Значение
Способ	Здесь нужно выбрать способ подключения к сети: ■ **Автоматический (DHCP)** Когда сеть использует DHCP-сервер для назначения IP-адресов ■ **Автоматически (DHCP), только адреса** Если в сети используется DHCP-сервер для назначения IP-адресов, но вы вручную назначаете DNS-сервер ■ **Ручное** Задать IP-адреса вручную ■ **Только через Link-Local** В настоящее время нет функции ■ **Общий с другими компьютерами** В настоящее время нет функции ■ **Деактивирован** Отключить IPv4 для этого подключения
Дополнительные статические адреса	Здесь вы можете добавить статические IP-адреса, которые настроены в дополнение к автоматически назначаемым IP-адресам. Только при **Способ Вручную**
Дополнительный сервер DNS	Здесь вы можете добавить IP-адреса DNS-серверов, используемых для разрешения имен компьютеров. Разделяйте несколько IP-адресов запятой. Только при **Способ Вручную** и **Автоматически (DHCP), только адреса**
Дополнительные домены для поиска	Здесь вы можете добавить домены, используемые именами компьютеров. Разделяйте несколько доменов запятой. Только при **Способ Вручную**
Идентификатор DHCP-клиента	В настоящее время нет функции
Для установки этого подключения требуется IPv4-адресация	В настоящее время нет функции

Вкладка Настройки IPv6

В настоящее время нет функции

40

Общие сведения

40.1 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных

40.1.1 Интерфейс V.24/RS-232-C оборудования HEIDEHAIN

Интерфейс соответствует европейскому стандарту EN 50178 Безопасная развязка от сети.

Система ЧПУ		25-полюсный: соед. кабель 274545-xx			9-полюсный: соед. кабель 366964-xx		
Штифт	**Разводка контактов**	**Штифт**	**Цвет**	**Розетка**	**Розетка**	**Цвет**	**Розетка**
1	не занимать	1	белый/коричневый	1	1	красный	1
2	RXD	3	желтый	2	2	желтый	3
3	TXD	2	зеленый	3	3	белый	2
4	DTR	20	коричневый	8	4	коричневый	6
5	сигнал GND	7	красный	7	5	черный	5
6	DSR	6		6	6	фиолетовый	4
7	RTS	4	серый	5	7	серый	8
8	CTR	5	розовый	4	8	белый/зеленый	7
9	не занимать	8	фиолетовый	20	9	зеленый	9
Корпус	внешний экран	Корпус	внешний экран	Корпус	Корпус	внешний экран	Корпус

40.1.2 Интерфейс Ethernet, разъем RJ45

Максимальная длина кабеля:

- 100 м неэкранированный
- 400 м экранированный

Пин	Сигнал
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	своб.
5	своб.
6	RX–
7	своб.
8	своб.

40.2 Машинные параметры

В следующем списке показаны машинные параметры, которые вы можете редактировать с кодовым числом 123.

Смежные темы

- Машинные параметры меняются с помощью приложения **МП наладчика**
  Дополнительная информация: "Машинные параметры", Стр. 2138

40.2.1 Список параметров пользователя

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

- Производитель станка может предоставлять в распоряжение пользователя дополнительные, частично специфические для конкретного станка параметры, позволяя пользователю конфигурировать предоставленные функции.
- Производитель станка может настраивать структуру и содержимое параметров пользователя. Возможно, изображение отличается от вашего станка.

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
DisplaySettings Настройки отображения экрана		-
CfgDisplayData Настройки отображения экрана	100800	2176
axisDisplay Порядок и правила отображения осей	100810	2176
x Ключевое имя оси		-
axisKey Ключевое имя оси	100810. [Index].01501	2176
name Обозначение для оси	100810. [Index].01502	2176
rule Правила индикации для оси	100810. [Index].01503	2176
axisDisplayRef Порядок и правила отображения осей перед пересечением референтных меток	100811	2177
x Ключевое имя оси		-
axisKey Ключевое имя оси	100811. [Index].01501	2177
name Обозначение для оси	100811. [Index].01502	2177
rule Правила индикации для оси	100811. [Index].01503	2178

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страница
positionWinDisplay Вид индикации положения в окне позиции	100803	2178
statusWinDisplay Вид индикации положения в индикации состояния	100804	2179
decimalCharacter Определение десятичного разделительного знака индикации положения:	100805	2179
axisFeedDisplay Индикация подачи в режиме работы Ручной и Электронный маховичок	100806	2179
spindleDisplay Индикация положения шпинделя в индикации положений	100807	2180
hidePresetTable Блокировать программную клавишу УПРАВЛЕНИЕ ТЧК. ПРИВ.	100808	2180
displayFont Размер шрифта при отображении программы в режимах работы автоматической и покадровой отработки программы и позиционирования с ручным вводом.	100812	2180
iconPrioList Порядок иконок в индикации	100813	2180
compatibilityBits Настройки для свойств индикации	100815	2181
axesGridDisplay Оси в виде списка или группы на индикации позиции	100806	2181
CfgPosDisplayPace Разрешение индикации для отдельных осей	101000	2181
xx Разрешение индикации для индикации положения в [мм] или [°]		-
displayPace Разрешение индикации для индикации положения в [мм] или [°]	101001	2182
displayPaceInch Разрешение индикации для индикации положения в [дюймах]	101002	2182
CfgUnitOfMeasure Определение применяемой для индикации единицы измерения	101100	2182

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
unitOfMeasure Единица измерения для индикации и интерфейса пользователя	101101	2182
CfgProgramMode Формат управляющих программ и индикации циклов	101200	2183
programInputMode MDI: ввод программы в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или в формате DIN/ISO	101201	2183
CfgDisplayLanguage Настройка языка ЧПУ и PLC-диалогов	101300	2183
ncLanguage Язык интерфейса ЧПУ	101301	2183
applyCfgLanguage Наследование языка ЧПУ	101305	2184
plcDialogLanguage Язык PLC-диалога	101302	2184
plcErrorLanguage Язык PLC-сообщений об ошибках	101303	2185
helpLanguage Язык помощи	101304	2186
CfgStartupData Поведение при запуске системы ЧПУ	101500	2186
powerInterruptMsg Подтверждение сообщения Прерывание тока	101501	2186
opMode Режим работы, на который следует переключиться, когда системв ЧПУ полностью запущена	101503	2187
subOpMode Подрежим, который должен быть активирован для режима работы, указанного в 'opMode'	101504	2187
CfgClockView Режим представления для индикации времени	120600	2187
displayMode Режим отображения для отображения времени на экране	120601	2187
timeFormat Формат времени цифровых часов	120602	2188
CfgInfoLine Панель ссылок вкл/выкл	120700	2188
infoLineEnabled Включить/выключить информационную строку	120701	2188

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страница
CfgGraphics Настройки для 3D-графики моделирования	124200	2188
modelType Тип модели 3D-графики моделирования	124201	2188
modelQuality Качество модели 3D-графики моделирования	124202	2189
clearPathAtBlk Сбросить траектории инструмента при новой BLK FORM	124203	2189
extendedDiagnosis Запись файлов протокола графики при перезагрузке	124204	2189
CfgPositionDisplay Настройки для индикации позиции	124500	2190
progToolCallDL Индикация положения при TOOL CALL DL	124501	2190
CfgTableEditor Настройки для редактора таблиц	125300	2190
deleteLoadedTool Поведение при удалении инструмента из таблицы мест	125301	2190
indexToolDelete Поведение при удалении индексных записей инструмента	125302	2190
showResetColumnT Показать программную клавишу СБРОС T	125303	2191
CfgDisplayCoordSys Настройка системы координат для индикации	127500	2191
transDatumCoordSys Система координат для смещения нулевой точки	127501	2191
CfgGlobalSettings Настройки индикации GPS	128700	2191
enableOffset Показывать смещение в диалоге GPS	128702	2192
enableBasicRot Показывать диалог базового вращения GPS	128703	2192
enableShiftWCS Отображать смещение W-CS в диалоге GPS	128704	2192
enableMirror Отображать зеркальное отображение в диалоге GPS	128712	2192

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
enableShiftMWCS Отображать смещение mW-CS в диалоге GPS	128711	2192
enableRotation Отображать вращение в диалоге GPS	128707	2193
enableFeed Отображать подачу в диалоге GPS	128708	2193
enableHwMCS Возможность выбора системы координат M-CS	128709	2193
enableHwWCS Возможность выбора системы координат W-CS	128710	2193
enableHwMWCS Возможность выбора системы координат mW-CS	128711	2194
enableHwWPLCS Возможность выбора системы координат WPL-CS	128712	2194
CfgRemoteDesktop Настройки подключения к удаленному рабочему столу	100800	2194
connections Список отображаемых подключений к удаленному рабочему столу	133501	2194
title Имя режима работы OEM	133502	2194
dialogRes Идентификатор текста	133502.00501	2195
text Текст, зависящий от языка	133502.00502	2195
icon Путь/имя для опционального графического файла иконки	133503	2195
locations Список мест, где появляется это подключение к удаленному рабочему столу	133504	2195
x Режим работы		-
opMode Режим работы	133504.[Index].133401	2195
subOpMode Дополнительный подрежим для режима работы, указанного в 'opMode'	133504.[Index].133402	2195

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страница
ProbeSettings Конфигурация измерения инструмента		-
CfgTT Конфигурация измерения инструмента	122700	2197
TT140_x M-функция для ориентации шпинделя		-
spindleOrientMode M-функция для ориентации шпинделя	122704	2197
probingRoutine Операция измерения	122705	2197
probingDirRadial Направление касания для измерения радиуса инструмента	122706	2197
offsetToolAxis Расстояние от нижней кромки инструмента до верхней кромки контактного элемента	122707	2198
rapidFeed Ускоренный ход в цикле измерения для контактного щупа TT	122708	2198
probingFeed Подача измерения при измерении не вращающегося инструмента	122709	2198
probingFeedCalc Расчет подачи измерения	122710	2198
spindleSpeedCalc Тип определения частоты вращения	122711	2198
maxPeriphSpeedMeas Максимально допустимая частота вращения на режущей кромке инструмента при измерении радиуса	122712	2199
maxSpeed Максимально допустимая частота вращения при измерении инструмента	122714	2199
measureTolerance1 Максимально допустимая погрешность измерения вращающегося инструмента (1-я погрешность измерения)	122715	2199
measureTolerance2 Максимально допустимая погрешность измерения вращающегося инструмента (2-я погрешность измерения)	122716	2199

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
stopOnCheck NC-стоп во время проверки инструмента	122717	2199
stopOnMeasurement NC-стоп во время измерения инструмента	122718	2200
adaptToolTable Изменения в таблице инструментов при проверке и измерении инструмента	122719	2200
CfgTTRoundStylus Конфигурация круглого контактного элемента	114200	2200
TT140_x Координаты центра контактного элемкнта щупа для инструмента TT относительно нулевой точки станка		-
centerPos Координаты центра контактного элемкнта щупа для инструмента TT относительно нулевой точки станка	114201	2200
safetyDistToolAx Безопасное расстояние над контактным элементом настольного измерительного щупа TT для предварительного позиционирования в направлении оси инструмента	114203	2201
safetyDistStylus Безопасная зона вокруг контактного элемента для предварительного позиционирования	114204	2201
CfgTTRectStylus Конфигурация квадратного контактного элемента	114300	2201
TT140_x Координаты центра контактного элемента		-
centerPos Координаты центра контактного элемента	114313	2201
safetyDistToolAx Безопасное расстояние над контактным элементом для предварительного позиционирования	114317	2201
safetyDistStylus Безопасная зона вокруг контактного элемента для предварительного позиционирования	114318	2202
ChannelSettings Активная кинематика		-

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страница
CH_xx Активная кинематика		-
CfgActivateKinem Активная кинематика	204000	2203
kinemToActivate Активируемая кинематика / активная кинематика	204001	2203
kinemAtStartup Кинематика для активации при запуске системы ЧПУ	204002	2203
CfgNcPgmBehaviour Определение поведения управляющей программы	200800	2203
operatingTimeReset Сброс времени обработки при запуске программы.	200801	2203
plcSignalCycle PLC-сигнал для номера ожидающего цикла обработки	200803	2204
CfgGeoTolerance Допуски геометрии	200900	2204
circleDeviation Допустимое отклонение от радиуса окружности	200901	2204
threadTolerance Допустимое отклонение при сцепленной резьбе	200902	2204
moveBack Зарезервировано для движения отвода	200903	2204
CfgGeoCycle Конфигурация циклов обработки	201000	2204
pocketOverlap Коэффициент перекрывания при фрезеровании карманов	201001	2205
posAfterContPocket Перемещение при обработке контурного кармана	201007	2205
displaySpindleErr Выдача сообщения об ошибке Шпиндель не вращается, если M3/M4 не активны	201002	2205
displayDepthErr Отображать сообщение об ошибке Проверьте знак глубины!	201003	2205

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
apprDepCylWall Поведение при подводе к стенке паза, находящейся на боковой поверхности цилиндра	201004	2206
mStrobeOrient M-функция для ориентации шпинделя цикла в циклах обработки	201005	2206
suppressPlungeErr Не отображать сообщение об ошибке "врезание невозможно"	201006	2206
restoreCoolant Поведение при M7 и M8 в циклах 202 и 204	201008	2206
facMinFeedTurnSMAX Автоматическое уменьшение подачи после достижения SMAX	201009	2207
suppressResMatlWar Не отображать предупреждение "Имеется остаточный материал"	201010	2207
CfgStretchFilter Фильтр геометрии для отфильтровывания линейных элементов	201100	2207
filterType Тип стретч-фильтра	201101	2208
tolerance Максимальное расстояние между отфильтрованным и неотфильтрованным контурами	201102	2208
maxLength Максимальная длина отрезка, возникающего после фильтрования	201103	2208
CfgThreadSpindle	113600	2208
sourceOverride Действие потенциометра для подачи при нарезании резьбы	113603	2208
thrdWaitingTime Время ожидания в точке изменения направления на дне резьбы	113601	2209
thrdPreSwitchTime Время отключения шпинделя	113602	2209
limitSpindleSpeed Ограничение частоты вращения шпинделя в циклах 17, 207 und 18	113604	2209
CfgEditorSettings Настройки для редактора управляющей программы		-

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страница
CfgEditorSettings Настройки для редактора управляющей программы	105400	2210
createBackup Создание резервной копии файла *.bak	105401	2210
deleteBack Поведение курсора после удаления строки	105402	2210
cursorAround Поведение курсора на первой или последней строке	105403	2210
lineBreak Разрыв строки для многострочных кадров программы	105404	2210
stdTNChelp Активация вспомогательных картинок при программировании циклов	105405	2211
toggleCyclDef Поведение панели программных клавиш после ввода цикла	105406	2211
warningAtDEL Защитный запрос при удалении кадра программы	105407	2211
maxLineGeoSearch Номер строки, до которой будет выполнена проверка управляющей программы	105408	2211
blockIncrement Программирование в формате DIN/ISO: шаг номеров кадров	105409	2212
useProgAxes Определение программируемых осей	105410	2212
enableStraightCut Разрешить или заблокировать кадры позицио-нирования параллельно оси	105411	2212
maxLineCommandSrch Количество строк для поиска по одинаковому элементу синтаксиса	105412	2213
noParaxMode Разрешить/заблокировать FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE через программную клавишу	105413	2213
CfgPgmMgt Настройки для управления файлами		-
CfgPgmMgt Настройки для управления файлами	122100	2213
dependentFiles Отображение подчиненных файлов	122101	2213

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
CfgProgramCheck Настройки для файлов использования инструментов		-
CfgProgramCheck Настройки для файлов использования инструментов	129800	2214
autoCheckTimeOut Тайм-аут для создания файлов использования инструмента	129803	2214
autoCheckPrg Создать файлы использования инструмента для программы	129801	2214
autoCheckPal Создать файл использования палет	129802	2214
CfgUserPath Данные пути доступа для конечного пользователя		-
CfgUserPath Данные пути доступа для конечного пользователя	102200	2216
ncDir Списки дисков и/или директорий	102201	2216
fn16DefaultPath Путь вывода по умолчанию для функции FN16: F-PRINT в режимах отработки программы	102202	2216
fn16DefaultPathSim Путь вывода по умолчанию для функции FN16: F-PRINT в режиме работы тест программы	102203	2216
serialInterfaceRS232 Набор данных последовательного порта		-
CfgSerialPorts Набор данных последовательного порта	106600	2217
activeRs232 Активация интерфейса RS-232 в диспетчере программ	106601	2217
baudRateLsv2 Скорость передачи данных для коммуникации LSV2 в бод	106606	2217
CfgSerialInterface Определение блоков данных для последовательного порта	106700	2217
RS232 Скорость передачи данных для коммуникации в бод		-
baudRate Скорость передачи данных для коммуникации в бод	106701	2218

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страница
protocol Протокол передачи данных	106702	2218
dataBits Биты данных в каждом передаваемом символе	106703	2219
parity Тип проверки четности	106704	2219
stopBits Количество стоп-битов	106705	2219
flowControl Тип управления потоком данных	106706	2219
fileSystem Файловая система для операции с файлами через последовательный интерфейс	106707	2220
bccAvoidCtrlChar Избегать в Block Check Character (BCC) управляющий символ	106708	2220
rtsLow Состояние линии RTS	106709	2220
noEotAfterEtx Определение поведения после приема управляющего символа ETX	106710	2221
Monitoring Настройки мониторинга для пользователя		-
CfgCompMonUser Настройки мониторинга для пользователя	129400	2222
enforceReaction Сконфигурированные реакции на ошибку были проведены	129401	2222
showWarning Показать предупреждения мониторинга	129402	2222
CfgMonMbSection CfgMonMbSection определяет задачи мониторинга для определенного участка управляющей программы.	02400	2222
tasks Список задач мониторинга, которые необходимо выполнить	133701	2222
CfgMachineInfo Общая информация оператора для станка		-
CfgMachineInfo Общая информация оператора для станка	131700	2223
machineNickname Название (имя) станка	131701	2223

Представление в редакторе конфигурации	Номер MP	Страни
inventoryNumber Инвентарный номер или ID	131702	2223
image Фото или изображение станка	131703	2223
location Место нахождения станка	131704	2223
department Отдел или цех	131705	2223
responsibility Ответственный за станок	131706	2223
contactEmail Контактный e-mail	131707	2224
contactPhoneNumber Контактный телефон	131708	2224

40.2.2 Подробная информация о параметрах пользователя

Пояснения к подробному обзору параметров пользователя:

- Указанный путь соответствует структуре параметров станка, которую вы видите после ввода кодового числа для производителя станка. Вы можете использовать эту информацию, чтобы найти нужный параметр станка в альтернативной структуре. Вы можете использовать номер машинного параметра для поиска машинного параметра независимо от структуры.
- Индикация позади iTNC показывает номер машинного параметра из iTNC 530.

DisplaySettings

CfgDisplayData 100800

Настройки отображения экрана

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData

Объект данных:

axisDisplay 100810

Порядок и правила отображения осей

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay

Ввод: До 24 списков с параметрами **MP_axisKey**, **MP_name** и **MP_rule**. Задает порядок и правила отображения оси.

axisKey 100810.[Index].01501

Ключевое имя оси

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Индекс] ▶ axisKey

Ввод: Выберите ключевое имя оси, для которой действительна эта настройка отображения. Ключевые имена осей берутся из объекта конфигурации CfgAxis и отображаются в виде меню выбора.

имя 100810.[Index].01502

Обозначение для оси

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Индекс] ▶ имя

Ввод: макс. 2 Знак

Указывает обозначение оси, которое используется для альтернативного отображения вместо имени ключа из CfgAxis. Если параметр не установлен, TNC7 показывает имя ключа.

правило 100810.[Index].01503

Правила индикации для оси

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Индекс] ▶ правило

Ввод: Задает условие, при котором отображается ось:

ShowAlways

Ось всегда отображается. Место для отображения также зарезервировано, если для оси нельзя отобразить значения, например, если ось не включена в текущую кинематику.

IfKinem

Ось отображается только в том случае, если она используется в качестве оси или шпинделя в активной кинематике.

IfKinemAxis

Ось отображается только в том случае, если она используется в качестве оси в активной кинематике.

IfNotKinemAxis

Ось отображается только в том случае, если она не используется в качестве оси в активной кинематике (например, в качестве шпинделя).

Never

Ось никогда не отображается.

axisDisplayRef 100811

Порядок и правила отображения осей перед пересечением референтных меток

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef
Ввод:	До 24 списков с параметрами **MP_axisKey**, **MP_name** и **MP_rule**. Определяет, в каком порядке и по каким правилам отображаются оси, когда для индикация позиции установлена на значения REF (также при референировании). Если этот список пуст, используются записи из axisDisplay. Верхняя запись соответствует верхнему положению.

axisKey 100811.[Index].01501

Ключевое имя оси

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Индекс] ▶ axisKey
Ввод:	Выберите ключевое имя оси, для которой действительна эта настройка отображения. Ключевые имена осей берутся из объекта конфигурации CfgAxis и отображаются в виде меню выбора.

имя 100811.[Index].01502

Обозначение для оси

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Индекс] ▶ имя
Ввод:	макс. 2 Знак

Указывает обозначение оси, которое используется для альтернативного отображения вместо имени ключа из CfgAxis. Если параметр не установлен, TNC7 показывает имя ключа.

правило 100811.[Index].01503

Правила индикации для оси

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Индекс] ▶ правило

Ввод: Задает условие, при котором ось отображается:

ShowAlways

Ось всегда отображается.

IfKinem

Ось отображается только в том случае, если она используется в качестве оси или шпинделя в активной кинематике.

IfKinemAxis

Ось отображается только в том случае, если она используется в качестве оси в активной кинематике.

IfNotKinemAxis

Ось отображается только в том случае, если она не используется в качестве оси в активной кинематике (например, в качестве шпинделя).

Never

Ось никогда не отображается.

positionWinDisplay 100803

Вид индикации положения в окне позиции

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay

Ввод: **SOLL**

заданное положение

IST

фактическое положение

REFIST

фактическое положение относящиеся к нулевой точке станка

RFSOLL

заданное положение относящиеся к нулевой точке станка

SCHPF

ошибка рассогласования

ISTRW

расстояние, которое нужно пройти во вхоной системе координат

REFRW

оставшееся расстояние в системе координат станка

M118

пути перемещения, пройденные с применением функции "Совмещение маховичком" (M118)

statusWinDisplay 100804

Вид индикации положения в индикации состояния

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay

Ввод: **SOLL**

заданное положение

IST

фактическое положение

REFIST

фактическое положение относящиеся к нулевой точке станка

RFSOLL

заданное положение относящиеся к нулевой точке станка

SCHPF

Ошибка рассогласования

ISTRW

расстояние, которое нужно пройти во вхоной системе координат

REFRW

оставшееся расстояние в системе координат станка

M118

Пути перемещения, пройденные с применением функции "Совмещение маховичком" (M118)

decimalCharacter 100805

Определение десятичного разделительного знака индикации положения:

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ decimalCharacter

Ввод: **"."**

","

iTNC 530: 7280

axisFeedDisplay 100806

Индикация подачи в режиме работы **Ручной** и **Электронный маховичок**

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay

Ввод: **at axis key**

Подача отображается только при нажатии клавиши направления оси. Отображается подача для конкретной оси из CfgFeedLimits/ **MP_manualFeed**.

always minimum

Индикация подачи также перед нажатием клавиши направления оси (наименьшее значение из CfgFeedLimits/ **MP_manualFeed**) для всех осей.

iTNC 530: 7270

spindleDisplay 100807

Индикация положения шпинделя в индикации положений

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay

Ввод: **during closed loop**

Индикация позиции шпинделя только при его нахождении в процессе регулирования положения

during closed loop and M5

Индикация позиции шпинделя только при его нахождении в процессе регулировки положения и при M5.

during closed loop or M5 or tapping

Индикация положения шпинделя, когда шпиндель находится в режиме управления положением или при M5 или при нарезании резьбы

hidePresetTable 100808

Блокировать программную клавишу **УПРАВЛЕНИЕ ТЧК. ПРИВ.**

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable

Ввод: **TRUE**

Доступ к таблице точек привязки заблокирован, программная клавиша не активна

FALSE

Доступ к таблице точек привязки возможен с помощью программной клавиши

displayFont 100812

Размер шрифта при отображении программы в режимах работы автоматической и покадровой отработки программы и позиционирования с ручным вводом.

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont

Ввод: **FONT_APPLICATION_SMALL**

Маленький размер шрифта. Размер шрифта как в режиме программирования и моделирования.

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Большой размер шрифта.

iconPrioList 100813

Порядок иконок в индикации

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList

Ввод: **BASIC_ROT**
ROT_3D
TCPM
ACC
TURNING
AFC
S_PULSE
MIRROR
GPS
RADCORR
PARAXCOMP
MON_FS_OVR

compatibilityBits 100815

Настройки для свойств индикации

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits

Ввод: Bit
- 0: в малом окне PLC половинной ширины без BarGraph символы всегда отображаются мелким шрифтом.
- 1: в малом окне PLC половинной ширины без BarGraph символы всегда отображаются большим шрифтом.

axesGridDisplay 100816

Оси в виде списка или группы на индикации позиции

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay

Ввод: Параметр определяет, должны ли оси в индикации позиции располагаться в виде списка или в виде сетки с двумя столбцами.
Возможные настройки: 0 до
0
Оси отображаются в виде списка (по умолчанию)
Число (n)
Оси отображается в виде сетки из двух столбцов с группами из n x 2 осей.

iTNC 530: 7270

CfgPosDisplayPace 101000

Разрешение индикации для отдельных осей

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace

Объект данных:

displayPace 101001

Разрешение индикации для индикации положения в [мм] или [°]

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [Ключевое имя оси] ▶ displayPace

Ввод:
0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

iTNC 530: 7290.0-8

displayPaceInch 101002

Разрешение индикации для индикации положения в [дюймах]

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [Ключевое имя оси] ▶ displayPaceInch

Ввод:
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

iTNC 530: 7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

Определение применяемой для индикации единицы измерения

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure

Объект данных:

unitOfMeasure 101101

Единица измерения для индикации и интерфейса пользователя

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure
Ввод:	**metric** Метрическая система мер **inch** дюймовая система мер

CfgProgramMode 101200

Формат управляющих программ и индикации циклов

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode
Объект данных:	

programInputMode 101201

MDI: ввод программы в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или в формате DIN/ISO

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode
Ввод:	**HEIDENHAIN** Ввод программы в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN **ISO** Ввод программы в DIN/ISO

CfgDisplayLanguage 101300

Настройка языка ЧПУ и PLC-диалогов

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage
Объект данных:	

ncLanguage 101301

Язык интерфейса ЧПУ

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage
Ввод:	**АНГЛИЙСКИЙ** **НЕМЕЦКИЙ** **ЧЕШСКИЙ** **ФРАНЦУЗСКИЙ** **ИТАЛЬЯНСКИЙ** **ИСПАНСКИЙ** **ПОРТУГАЛЬСКИЙ** **ШВЕДСКИЙ**

ДАТСКИЙ
ФИНСКИЙ
НИДЕРЛАНДСКИЙ
ПОЛЬСКИЙ
ВЕНГЕРСКИЙ
РУССКИЙ
КИТАЙСКИЙ
КИТАЙСКИЙ ТРАД.
СЛОВЕНСКИЙ
КОРЕЙСКИЙ
НОРВЕЖСКИЙ
РУМЫНСКИЙ
СЛОВАЦКИЙ
ТУРЕЦКИЙ

iTNC 530: 7230.0

applyCfgLanguage 101305

Наследование языка ЧПУ

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage

Ввод: При запуске система ЧПУ проверяет, имеет ли операционная система и ЧПУ одинаковые языковые настройки. Если настройка отличается, системв ЧПУ принимает настройку языка из операционной системы. Если должен применяться язык, определенный в машинных параметрах, то вы должны параметр applyCfgLanguage установить на TRUE.

plcDialogLanguage 101302

Язык PLC-диалога

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage

Ввод:
АНГЛИЙСКИЙ
НЕМЕЦКИЙ
ЧЕШСКИЙ
ФРАНЦУЗСКИЙ
ИТАЛЬЯНСКИЙ
ИСПАНСКИЙ
ПОРТУГАЛЬСКИЙ
ШВЕДСКИЙ
ДАТСКИЙ
ФИНСКИЙ

НИДЕРЛАНДСКИЙ
ПОЛЬСКИЙ
ВЕНГЕРСКИЙ
РУССКИЙ
КИТАЙСКИЙ
КИТАЙСКИЙ ТРАД.
СЛОВЕНСКИЙ
КОРЕЙСКИЙ
НОРВЕЖСКИЙ
РУМЫНСКИЙ
СЛОВАЦКИЙ
ТУРЕЦКИЙ

iTNC 530: 7230.1

plcErrorLanguage 101303

Язык PLC-сообщений об ошибках

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage

Ввод:
АНГЛИЙСКИЙ
НЕМЕЦКИЙ
ЧЕШСКИЙ
ФРАНЦУЗСКИЙ
ИТАЛЬЯНСКИЙ
ИСПАНСКИЙ
ПОРТУГАЛЬСКИЙ
ШВЕДСКИЙ
ДАТСКИЙ
ФИНСКИЙ
НИДЕРЛАНДСКИЙ
ПОЛЬСКИЙ
ВЕНГЕРСКИЙ
РУССКИЙ
КИТАЙСКИЙ
КИТАЙСКИЙ ТРАД.
СЛОВЕНСКИЙ
КОРЕЙСКИЙ
НОРВЕЖСКИЙ
РУМЫНСКИЙ
СЛОВАЦКИЙ
ТУРЕЦКИЙ

iTNC 530: 7230.2

helpLanguage 101304

Язык помощи

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage

Ввод:
АНГЛИЙСКИЙ
НЕМЕЦКИЙ
ЧЕШСКИЙ
ФРАНЦУЗСКИЙ
ИТАЛЬЯНСКИЙ
ИСПАНСКИЙ
ПОРТУГАЛЬСКИЙ
ШВЕДСКИЙ
ДАТСКИЙ
ФИНСКИЙ
НИДЕРЛАНДСКИЙ
ПОЛЬСКИЙ
ВЕНГЕРСКИЙ
РУССКИЙ
КИТАЙСКИЙ
КИТАЙСКИЙ ТРАД.
СЛОВЕНСКИЙ
КОРЕЙСКИЙ
НОРВЕЖСКИЙ
РУМЫНСКИЙ
СЛОВАЦКИЙ
ТУРЕЦКИЙ

iTNC 530: 7230.3

CfgStartupData 101500

Поведение при запуске системы ЧПУ

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData

Объект данных:

powerInterruptMsg 101501

Подтверждение сообщения **Прерывание тока**

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg

Ввод: **TRUE**

Запуск системы ЧПУ продолжается только после подтверждения сообщения

FALSE

Сообщение **Прерывание тока** не появляется

opMode 101503

Режим работы, на который следует переключиться, когда системв ЧПУ полностью запущена

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode
Ввод:	Введите здесь идентификатор GUI желаемого режима работы. Вы можете найти обзор разрешенных идентификаторов GUI в техническом руководстве. макс. 500 Знак

subOpMode 101504

Подрежим, который должен быть активирован для режима работы, указанного в 'opMode'

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode
Ввод:	Введите здесь идентификатор GUI желаемого подрежима работы. Вы можете найти обзор разрешенных идентификаторов GUI в техническом руководстве. макс. 500 Знак

CfgClockView 120600

Режим представления для индикации времени

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView
Объект данных:	

displayMode 120601

Режим отображения для отображения времени на экране

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode
Ввод:	**Analog** Аналоговые часы **Digital** Цифровые часы **Logo** Логотип OEM **Analog and Logo** Аналоговые часы и логотип OEM **Digital and Logo** Цифровые часы и логотип OEM **Analog on Logo** Аналоговые часы с логотипом OEM **Digital on Logo**

Цифровые часы с логотипом OEM

timeFormat 120602

Формат времени цифровых часов

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat

Ввод: Возможные настройки:

Format12h

Время в 12-часовом формате

Format24h

Время в 24-часовом формате

CfgInfoLine 120700

Панель ссылок вкл/выкл

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine

Объект данных:

infoLineEnabled 120701

Включить/выключить информационную строку

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled

Ввод: **OFF**

Информационная линия отключена

ON

Информационная строка под индикацией режима работы включена

CfgGraphics 124200

Настройки для 3D-графики моделирования

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics

Объект данных:

modelType 124201

Тип модели 3D-графики моделирования

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

Ввод: **No Model**

Отображение модели отключено; отображается только трехмерная линейная графика (минимальная загрузка процессора, например, для быстрой проверки программы ЧПУ и определения времени выполнения программы)

3D

Отображение модели для сложной обработки (самая высокая загрузка процессора, например, токарная обработка, поднутрения)

2.5D

Отображение модели для 3-осевой обработки (средняя загрузка процессора)

modelQuality 124202

Качество модели 3D-графики моделирования

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality
Ввод:	**very high** Очень высокое качество модели, результат обработки можно точно оценить. Этот параметр требует максимальной вычислительной производительности. Только с этой настройкой вы можете отображать номера кадров и конечные точки кадров в линейной 3D-графике. **high** Высокое качество модели **medium** Среднее качество модели **low** Низкое качество модели

clearPathAtBlk 124203

Сбросить траектории инструмента при новой BLK FORM

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk
Ввод:	**ON** При новой форме BLK FORM в графике теста программы траектории инструмента сбрасываются **OFF** При новой форме BLK FORM в графике теста программы траектории инструмента не сбрасываются

extendedDiagnosis 124204

Запись файлов протокола графики при перезагрузке

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType
Ввод:	Включите диагностическую информацию для HEIDENHAIN (файлы протокола) для анализа проблем с графикой. **OFF** Не создавать файлы протокола (по умолчанию). **ON**

Создать файл протокола.

CfgPositionDisplay 124500

Настройки для индикации позиции

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay
Объект данных:	

progToolCallDL 124501

Индикация положения при TOOL CALL DL

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL
Ввод:	**As Tool Length** Поведение по умолчанию для TNC7. Припуск DL, запрограммированный в кадре TOOL CALL, учитывается как часть длины инструмента в индикации конечной позиции. **Как припуск деатли** Настройка, совместимая с iTNC 530. Припуск DL, запрограммированный в кадре TOOL CALL, не учитывается при индикации конечной позиции. Он выступает в роли припуска детали.

CfgTableEditor 125300

Настройки для редактора таблиц

Путь:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor
Объект данных:	Задает свойства и параметры редактора таблиц.

deleteLoadedTool 125301

Поведение при удалении инструмента из таблицы мест

Путь:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool
Ввод:	Возможные настройки: **DISABLED** Удаление инструмента невозможно **WITH_WARNING** Удаление инструмента возможно, требуется подтверждение **WITHOUT_WARNING** Инструмент можно удалить без подтверждения
iTNC 530:	7263 Bit4, 7263 Bit5

indexToolDelete 125302

Поведение при удалении индексных записей инструмента

Путь:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete
Ввод:	Возможные настройки: **ALWAYS_ALLOWED** Удаление индексных записей всегда возможно **TOOL_RULES** Поведение зависит от настройки параметра deleteLoadedTool.
iTNC 530:	7263 Bit6

showResetColumnT 125303

Показать программную клавишу **СБРОС СТОЛБЕЦ Т**

Путь:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ showResetColumnT
Ввод:	Параметр определяет, будет ли программная клавиша **СБРОС СТОЛБЕЦ Т** предлагается в редакторе таблиц, когда таблица мест открыта. **TRUE** Программная клавиша отображается. Все инструменты могут быть удалены пользователем из памяти инструментов. **FALSE** Программная клавиша не отображается.
iTNC 530:	7263 Bit3

CfgDisplayCoordSys 127500

Настройка системы координат для индикации

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys
Объект данных:	

transDatumCoordSys 127501

Система координат для смещения нулевой точки

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys
Ввод:	Параметр определяет систему координат, в которой отображается смещение нулевой точки. **WorkplaneSystem** Нулевая точка отображается в системе координат наклонённой плоскости, WPL-CS **WorkpieceSystem** Нулевая точка отображается в системе координат детали, W-CS

CfgGlobalSettings 128700

Настройки индикации GPS

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings

Объект данных:

enableOffset 128702

Показывать смещение в диалоге GPS

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableOffset

Ввод: **OFF**
Смщение не отображается
ON
Смещение отображается

enableBasicRot 128703

Показывать диалог базового вращения GPS

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableBasicRot

Ввод: **OFF**
Аддитивное базовое вращение не отображается
ON
Аддитивное базовое вращение отображатеся

enableShiftWCS 128704

Отображать смещение W-CS в диалоге GPS

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftWCS

Ввод: **OFF**
Не отображать смещение W-CS (система координат детали)
ON
Отображать смещение W-CS (система координат детали).

enableMirror 128712

Отображать зеркальное отображение в диалоге GPS

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableMirror

Ввод: **OFF**
Зеркальная отраажение не отображается
ON
Зеркальная отражение отображается

enableShiftMWCS 128711

Отображать смещение mW-CS в диалоге GPS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftMWCS
Ввод:	**OFF** Не отображать смещение mW-CS (модифицированная система координат детали) **ON** Отображать смещение mW-CS (модифицированная система координат детали).

enableRotation 128707

Отображать вращение в диалоге GPS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableRotation
Ввод:	**OFF** Вращение не отображается **ON** Вращение отображается

enableFeed 128708

Отображать подачу в диалоге GPS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableFeed
Ввод:	**OFF** Подача не отображается **ON** Подача отображается

enableHwMCS 128709

Возможность выбора системы координат M-CS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMCS
Ввод:	**OFF** Система координат M-CS (станочная система координат) не может быть выбрана **ON** Систему координат M-CS (станочная система координат) можно выбрать

enableHwWCS 128710

Возможность выбора системы координат W-CS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWCS
Ввод:	**OFF**

Систему координат W-CS (система координат детали) не может быть выбрана

ON

Систему координат W-CS (системцу координат детали) можно выбрать

enableHwMWCS 128711

Возможность выбора системы координат mW-CS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMWCS
Ввод:	**OFF** Систему координат mW-CS (модифицированная система координат детали) не может быть выбрана **ON** Систему координат mW-CS (модифицированная система координат детали) можно выбрать

enableHwWPLCS 128712

Возможность выбора системы координат WPL-CS

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWPLCS
Ввод:	**OFF** Систему координат WPL-CS (система координат плоскости обработки) не может быть выбрана **ON** Систему координат WPL-CS (систему координат плоскость обработки) можно выбрать

CfgRemoteDesktop 133500

Настройки подключения к удаленному рабочему столу

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop
Объект данных:	

connections 133501

Список отображаемых подключений к удаленному рабочему столу

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ connections
Ввод:	Введите здесь имя подключения RemoteFX из диспетчера удаленных рабочих столов. макс. 80 Знак

title 133502

Имя режима работы OEM

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title

Ввод: Задает имя режима работы OEM для отображения в ЧПУ и на информационной панели.

dialogRes 133502.00501

Идентификатор текста

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ dialogRes

Ввод: Текст должен существовать с этим идентификатом в текстовом файле ресурсов. Оставьте атрибут пустым, если вы не хотите, чтобы текст зависел от языка. Затем введите текст в атрибут text. макс. 40 Знак

text 133502.00502

Текст, зависящий от языка

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ text

Ввод: Этот текст загружается из файла текстовых ресурсов и не должен здесь изменяться. Если текст не зависит от языка, вы должны ввести его прямо здесь. В этом случае ничего не вводите в атрибут 'dialogRes'. макс. 60 Знак

icon 133503

Путь/имя для опционального графического файла иконки

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ icon

Ввод: макс. 260 Знак

locations 133504

Список мест, где появляется это подключение к удаленному рабочему столу

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations

Ввод:

opMode 133504.[Index].133401

Режим работы

Путь: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Индекс] ▶ opMode

Ввод: макс. 80 Знак

subOpMode 133504.[Index].133402

Дополнительный подрежим для режима работы, указанного в 'opMode'

Путь:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Индекс] ▶ subOpMode
Ввод:	макс. 80 Знак

ProbeSettings

CfgTT 122700

Конфигурация измерения инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT
Объект данных:	

spindleOrientMode 122704

M-функция для ориентации шпинделя

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ spindleOrientMode
Ввод:	-1 до 999 ■ **-1** ориентация шпинделя непосредственно от ЧПУ ■ **0** функция не активна ■ **1 - 999** номер M-функции для ориентации шпинделя через PLC
iTNC 530:	MP6560

probingRoutine 122705

Операция измерения

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ probingRoutine
Ввод:	**MultiDirections** Контактный элемент измеряется с нескольких направлений. **SingleDirection** Контактный элемент измеряется с одного направления.
iTNC 530:	6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

Направление касания для измерения радиуса инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ probingDirRadial
Ввод:	**X_Positive** **Y_Positive** **X_Negative** **Y_Negative** **Z_Positive** **Z_Negative**

iTNC 530:	MP6505

offsetToolAxis 122707

Расстояние от нижней кромки инструмента до верхней кромки контактного элемента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ offsetToolAxis
Ввод:	0.001 до 99.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой
iTNC 530:	MP6530

rapidFeed 122708

Ускоренный ход в цикле измерения для контактного щупа TT

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ rapidFeed
Ввод:	10 до 300000
iTNC 530:	MP6550

probingFeed 122709

Подача измерения при измерении не вращающегося инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ probingFeed
Ввод:	1 до 3000
iTNC 530:	6520

probingFeedCalc 122710

Расчет подачи измерения

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ probingFeedCalc
Ввод:	**ConstantTolerance** Расчет подачи измерения с постоянным допуском **VariableTolerance** Расчет подачи измерения с переменным допуском **ConstantFeed** Постоянная подача измерения
iTNC 530:	6507

spindleSpeedCalc 122711

Тип определения частоты вращения

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ spindleSpeedCalc
Ввод:	**Automatic** Определить автоматически скорость вращения **MinSpindleSpeed**

	Всегда использовать минимальную скорость вращения шпинделя
iTNC 530:	6500 Bit4

maxPeriphSpeedMeas 122712

Максимально допустимая частота вращения на режущей кромке инструмента при измерении радиуса

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ maxPeriphSpeedMeas
Ввод:	1 до 129 [м/мин], макс. 4 Знаки после запятой
iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

Максимально допустимая частота вращения при измерении инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ maxSpeed
Ввод:	0 до 1000
iTNC 530:	6572

measureTolerance1 122715

Максимально допустимая погрешность измерения вращающегося инструмента (1-я погрешность измерения)

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ measureTolerance1
Ввод:	0.001 до 0.999 [мм], макс. 3 Знаки после запятой
iTNC 530:	6510.0

measureTolerance2 122716

Максимально допустимая погрешность измерения вращающегося инструмента (2-я погрешность измерения)

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ measureTolerance2
Ввод:	0.001 до 0.999 [мм], макс. 3 Знаки после запятой
iTNC 530:	6510.1

stopOnCheck 122717

NC-стоп во время проверки инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ stopOnCheck
Ввод:	**TRUE** При превышении допуска на поломку программа остановливается и выдается сообщение об ошибке **Поломка инструмента** **FALSE**

	Управляющая программа не остановливается при превышении допуска на поломку
iTNC 530:	6500 Bit5

stopOnMeasurement 122718

NC-стоп во время измерения инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ stopOnMeasurement
Ввод:	**TRUE** При превышении допуска на поломку управляющая программа остановливается и выдается сообщение об ошибке **Точка измерения не достигаемая** **FALSE** Управляющая программа не остановливается при превышении допуска на поломку
iTNC 530:	6500 Bit6

adaptToolTable 122719

Изменения в таблице инструментов при проверке и измерении инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Ключевое имя TT] ▶ adaptToolTable
Ввод:	**AdaptNever** При измерении и проверке инструмента изменение таблицы инструментов не происходит. **AdaptOnBoth** При измерении и проверке инструмента выполняется изменение таблицы инструментов. **AdaptOnMeasure** Таблица инструментов изменяется после измерения инструмента.
iTNC 530:	6500 Bit11

CfgTTRoundStylus 114200

Конфигурация круглого контактного элемента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus
Объект данных:	

centerPos 114201

Координаты центра контактного элемкнта щупа для инструмента TT относительно нулевой точки станка

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Ключевое имя TT] ▶ centerPos
Ввод:	-99999.9999 до 99999.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой

	[0]: координата X [1]: Координата Y [2]: координата Z
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114203

Безопасное расстояние над контактным элементом настольного измерительного щупа TT для предварительного позиционирования в направлении оси инструмента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Ключевое имя TT] ▶ safetyDistToolAx
Ввод:	0.001 до 99999.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114204

Безопасная зона вокруг контактного элемента для предварительного позиционирования

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Ключевое имя TT] ▶ safetyDistStylus
Ввод:	0.001 до 99999.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой Безопасное расстояние в плоскости перпендикулярной оси инструмента
iTNC 530:	6540.1

CfgTTRectStylus 114300

Конфигурация квадратного контактного элемента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus
Объект данных:	

centerPos 114313

Координаты центра контактного элемента

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Ключевое имя TT] ▶ centerPos
Ввод:	Координата центра контактного элемента относительно нулевой точки станка -99999.9999 до 99999.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114317

Безопасное расстояние над контактным элементом для предварительного позиционирования

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Ключевое имя TT] ▶ safetyDistToolAx
Ввод:	0.001 до 99999.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой

	Безопасное расстояние в направлении оси инструмента
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114318

Безопасная зона вокруг контактного элемента для предварительного позиционирования

Путь:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Ключевое имя TT] ▶ safetyDistStylus
Ввод:	0.001 до 99999.9999 [мм], макс. 4 Знаки после запятой
iTNC 530:	6540.1

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

Активная кинематика

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem
Объект данных:	

kinemToActivate 204001

Активируемая кинематика / активная кинематика

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate
Ввод:	макс. 18 Знак Ключевые имена из Channels/ Kinematics/**CfgKinComposModель**. Выберите ключевое имя активируемой кинематики. Вы также можете считать здесь текущую активную кинематику.

kinemAtStartup 204002

Кинематика для активации при запуске системы ЧПУ

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [Ключевое имя канала] ▶ kinemAtStartup
Ввод:	макс. 18 Знак Введите здесь ключевое имя кинематики по умолчанию (из **CfgKinComposModel**), которая будет активироваться при каждой загрузке системы ЧПУ (независимо от того, какое ключевое имя задано в CfgActivateKinem/ kinemToActivate).
iTNC 530:	7506

CfgNcPgmBehaviour 200800

Определение поведения управляющей программы

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour
Объект данных:	

operatingTimeReset 200801

Сброс времени обработки при запуске программы.

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset
Ввод:	**TRUE** Время обработки сбрасывается при каждом запуске программы. **FALSE**

Время обработки суммируется.

plcSignalCycle 200803

PLC-сигнал для номера ожидающего цикла обработки

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle
Ввод:	макс. 500 Знак Имя или номер слова PLC

CfgGeoTolerance 200900

Допуски геометрии

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
Объект данных:	

circleDeviation 200901

Допустимое отклонение от радиуса окружности

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation
Ввод:	0.0001 до 0.016 [mm], макс. 4 Знаки после запятой Вы вводите допустимое отклонение радиуса окружности в конечной точке окружности по сравнению с начальной точкой окружности.
iTNC 530:	7431

threadTolerance 200902

Допустимое отклонение при сцепленной резьбе

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance
Ввод:	0.0001 до 999.9999 [мм], макс. 9 Знаки после запятой Допустимое отклонение динамически сглаженной траектории к запрограммированному контуру при нарезании резьбы.

moveBack 200903

Зарезервировано для движения отвода

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack
Ввод:	0.0001 до 10 [мм], макс. 9 Знаки после запятой С помощью этого параметра вы указываете, как далеко должно заканчиваться движение отвода до концевого выключателя или, если применимо, объекта столкновения.

CfgGeoCycle 201000

Конфигурация циклов обработки

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle
Объект данных:	

pocketOverlap 201001

Коэффициент перекрывания при фрезеровании карманов

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap
Ввод:	0.001 до 1.414, макс. 3 Знаки после запятой
iTNC 530:	7430

posAfterContPocket 201007

Перемещение при обработке контурного кармана

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket
Ввод:	**PosBeforeMachining** Переход к позиции, к которой был выполнен подход до обработки цикла SL. **ToolAxClearanceHeight** Позиционировать ось инструмента на безопасную высоту.
iTNC 530:	7420 Bit 4

displaySpindleErr 201002

Выдача сообщения об ошибке **Шпиндель не вращается**, если M3/M4 не активны

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr
Ввод:	**on** Отображать сообщение об ошибке **off** Не отображать сообщение об ошибке
iTNC 530:	7441

displayDepthErr 201003

Отображать сообщение об ошибке **Проверьте знак глубины!**

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr
Ввод:	**on** Отображать сообщение об ошибке **off** Не отображать сообщение об ошибке

iTNC 530: 7441

apprDepCylWall 201004

Поведение при подводе к стенке паза, находящейся на боковой поверхности цилиндра

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall

Ввод: Определяет поведение при подводе к стенке паза на поверхности цилиндра, если паз обрабатывается фрезой, диаметр которой меньше диаметра паза (например, цикл 28).

LineNormal

Подвод и отвод от стенки паза осуществляется линейно.

CircleTangential

Подвод и отвод от стенки канавки тангенциально, в начале и конце паза добавляется закругление с диаметром равным ширине паза.

iTNC 530: 7680 Bit 12

mStrobeOrient 201005

M-функция для ориентации шпинделя цикла в циклах обработки

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient

Ввод: -1 до 999

-1: Ориентация шпинделя непосредственно через ЧПУ
0: функция неактивна
от 1 до 999: номер M-функции для ориентации шпинделя через PLC.

iTNC 530: 7442

suppressPlungeErr 201006

Не отображать сообщение об ошибке "врезание невозможно"

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr

Ввод: **on**

Не отображать сообщение об ошибке

off

Отображать сообщение об ошибке

restoreCoolant 201008

Поведение при M7 и M8 в циклах 202 и 204

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant

Ввод: **TRUE**

В конце циклов 202 и 204 восстановить состояние M7 и M8, которое было перед вызовом цикла.

FALSE

В конце циклов 202 и 204 не восстанавливать состояние M7 и M8, которое было перед вызовом цикла.

iTNC 530: 7682

facMinFeedTurnSMAX 201009

Автоматическое уменьшение подачи после достижения SMAX

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX

Ввод: 1 до 100 [%], макс. 1 Знаки после запятой

Если достигается максимальная частота вращения SMAX, постоянная скорость резания (VCONST: ON) больше не может поддерживаться во время токарной обработки. Параметр определяет, должна ли подача автоматически уменьшаться от этой точки до центра вращения.
Возможные настройки:

- Коэффициент = 100% (значение по умолчанию): Уменьшение подачи отключено. Используется подача из токарного цикла.
- 0 < коэффициент < 100%: уменьшение подачи активно. Минимальная скорость подачи Fmin составляет: Fmin = подача от токарного цикла * коэффициент

suppressResMatlWar 201010

Не отображать предупреждение "Имеется остаточный материал"

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar

Ввод: **Never**

Никогда не подавлять предупреждение "Имеется остаточный материал из-за геометрии режущей кромки инструмента"

NCOnly

Подавлять предупреждение "Имеется остаточный материал из-за геометрии режущей кромки инструмента" только в режимах работы станка

Всегда

Всегда подавлять предупреждение "Имеется остаточный материал из-за геометрии режущей кромки инструмента".

CfgStretchFilter 201100

Фильтр геометрии для отфильтровывания линейных элементов

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgStretchFilter

Объект данных:

filterType 201101

Тип стретч-фильтра

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgStretchFilter ▶ filterType

Ввод:

Off

Фильтр отключен.

ShortCut

Отбрасывание отдельных точек на многоугольнике; если средняя из трех следующих одна за другой точек находится ближе допуска на соединительном отрезке двух остальных точек, она отбрасывается.

Average

Фильтр геометрии сглаживает углы. При этом методе точки контура смещаются таким образом, чтобы смена направления была выражена не так явно.

tolerance 201102

Максимальное расстояние между отфильтрованным и неотфильтрованным контурами

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgStretchFilter ▶ tolerance

Ввод: 0 до 10 [mm], макс. 5 Знаки после запятой

Точки, попадающие в этот допуск результирующей новой траектории, отфильтровываются.

0: стретч-фильтр выключен

maxLength 201103

Максимальная длина отрезка, возникающего после фильтрования

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgStretchFilter ▶ maxLength

Ввод: 0 до 1000 [mm], макс. 3 Знаки после запятой

0: стретч-фильтр выключен

CfgThreadSpindle 113600

Путь: Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle

Объект данных:

sourceOverride 113603

Действие потенциометра для подачи при нарезании резьбы

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride
Ввод:	Заданный потенциометр действует при нарезании резьбы для частоты вращения и подачи. **FeedPotentiometer** (прежнее поведение TNC 640) Во время нарезания резьбы действует потенциометр корректировки подачи. Потенциометр корректировки частоты вращения не активен. **SpindlePotentiometer** (настройка совместимая с iTNC 530) Во время нарезания резьбы действует потенциометр корректировки частоты вращения. Потенциометр корректировки подачи не активен.

thrdWaitingTime 113601

Время ожидания в точке изменения направления на дне резьбы

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime
Ввод:	0 до 1 000 [s], макс. 9 Знаки после запятой После остановки шпинделя на дне резьбы выдерживается заданная пауза перед запуском шпинделя в противоположном направлении.
iTNC 530:	7120.0

thrdPreSwitchTime 113602

Время отключения шпинделя

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime
Ввод:	0 до 1 000 [s], макс. 9 Знаки после запятой За это время перед достижением дна резьбы шпиндель останавливается.
iTNC 530:	7120.1

limitSpindleSpeed 113604

Ограничение частоты вращения шпинделя в циклах 17, 207 und 18

Путь:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Ключевое имя канала] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed
Ввод:	**TRUE** Частота вращения шпинделя так ограничена, что шпиндель работает ок.1/3 времени с постоянной частотой вращения **FALSE** Ограничение не активно
iTNC 530:	7160, Bit1

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

Настройки для редактора управляющей программы

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings

Объект данных:

createBackup 105401

Создание резервной копии файла *.bak

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup

Ввод: **TRUE**

После редактирования файла перед сохранением и выходом из редактора системы ЧПУ автоматически создает резервную копию файла *.bak

FALSE

Резервная копия файла *.bak не создается. Выберите этот параметр, если вам не нужны резервные копии файлов и вы хотите сэкономить место для хранения.

deleteBack 105402

Поведение курсора после удаления строки

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack

Ввод: **TRUE**

Поведение как в iTNC 530, курсор остается на предыдущей строке

FALSE

Курсор находится на последующей строке

cursorAround 105403

Поведение курсора на первой или последней строке

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ cursorAround

Ввод: **TRUE**

Курсор переходит на последнюю или первую строку

FALSE

Курсор остается на первой или последней строке. Он не может перепрыгнуть.

lineBreak 105404

Разрыв строки для многострочных кадров программы

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak

Ввод: **ALL**

Всегда разбивать строки и отображать их полностью (в несколько строк).

ACT

Полностью отобразить только выбранный кадр (в несколько строк).

NO

Строки отображаются полностью только при редактировании выбранного кадра программы

iTNC 530: 7281.0

stdTNChelp 105405

Активация вспомогательных картинок при программировании циклов

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp

Ввод: **TRUE**

Поведение аналогично iTNC 530 – вспомогательная графика автоматически отображается при вводе цикла.

FALSE

Доступ к вспомогательной графике должен вызываться с помощью программной клавиши **ЦИКЛ ПОМОЩЬ ВЫКЛ./ВКЛ.**.

toggleCyclDef 105406

Поведение панели программных клавиш после ввода цикла

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ toggleCyclDef

Ввод: **TRUE**

Панель программных клавиш циклов остается активной после ввода цикла

FALSE

Панель программных клавиш циклов после ввода цикла скрывается

warningAtDEL 105407

Защитный запрос при удалении кадра программы

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL

Ввод: **TRUE**

Отображать запрос, который необходимо подтвердить повторным нажатием DEL.

FALSE

Поведение iTNC 530: кадр ЧПУ удаляется без запроса

iTNC 530: 7246

maxLineGeoSearch 105408

Номер строки, до которой будет выполнена проверка управляющей программы

Путь:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineGeoSearch
Ввод:	Диапазон доступных значений зависит от производительности системы ЧПУ. Для TNC7 значение может быть введено от 100 до 100 000. Если параметр не является частью конфигурации, действует минимальное значение 100.
iTNC 530:	7229

blockIncrement 105409

Программирование в формате DIN/ISO: шаг номеров кадров

Путь:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement
Ввод:	0 до 250
iTNC 530:	7220

useProgAxes 105410

Определение программируемых осей

Путь:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes
Ввод:	**TRUE** Использовать заданную в параметре в CfgChannelAxes/**progAxis** (200301) конфигурацию осей. Для станков с переключением диапазона перемещения редактор предлагает все оси, которые встречаются хотя бы в одной кинематике станка. **FALSE** Использовать конфигурацию осей XYZABCUVW по умолчанию.

enableStraightCut 105411

Разрешить или заблокировать кадры позиционирования параллельно оси

Путь:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut
Ввод:	**TRUE** Допускаются кадры перемещения, параллельные осям. Когда нажата оранжевая клавиша оси и в DIN/ISO при программировании G07, генерируется кадр параллельного оси перемещения. **FALSE** Кадры перемещения, параллельные осям заблокированы. Если нажата оранжевая кнопка оси, TNC7 создаёт линейную интерполяцию (кадр L) вместо кадра параллельного оси перемещения.

iTNC 530: 7246

maxLineCommandSrch 105412

Количество строк для поиска по одинаковому элементу синтаксиса

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineCommandSrch

Ввод: Диапазон доступных значений зависит от производительности системы ЧПУ. Для TNC7 значение может быть введено от 500 до 400 000.

Если параметр не является частью конфигурации, действует значение 20 000.

noParaxMode 105413

Разрешить/заблокировать **FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE** через программную клавишу

Путь: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode

Ввод: С помощью параметра **MP_noParaxMode** блокируется или разрешается возможность ввода через **SPEC FCT** → программная клавиша **PROGRAMM FUNKTIONEN** → прграммная клавиша **FUNCTION PARAX**.
(Если машинный параметр не входят в конфигурацию = поведение как при FALSE)

FALSE

Программная клавиша **FUNCTION PARAX** отображается

TRUE

Программная клавиша **FUNCTION PARAX** не отображается

CfgPgmMgt

CfgPgmMgt 122100

Настройки для управления файлами

Путь: System ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt

Объект данных:

dependentFiles 122101

Отображение подчиненных файлов

Путь: System ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt ▶ dependentFiles

Ввод: **AUTOMATIC**

Зависимые файлы не будут отображаться

MANUAL

Зависимые файлы будут отображаться

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

Настройки для файлов использования инструментов

Путь: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck

Объект данных:

autoCheckTimeOut 129803

Тайм-аут для создания файлов использования инструмента

Путь: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut

Ввод: Автоматическое создание файла использования инструмента прерывается, если это время превышено.
1 до 500

autoCheckPrg 129801

Создать файлы использования инструмента для программы

Путь: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg

Ввод: **NoAutoCreate**

При выборе программы не создается файл использования инструмента.

OnProgSelectionIfNotExist

Файл использования инструмента создается при выборе программы, если он не существует

OnProgSelectionIfNecessary

Файл использования инструмента создайтся при выборе программы, если он не существует или содержит устаревшие данные

OnProgSelectionAndModify

Файл использования инструмента создается при выборе программы, если он не существует, содержит устаревшие данные или управляющая программа впоследствии модифицируется с помощью редактора.

autoCheckPal 129802

Создать файл использования палет

Путь: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal

Ввод: **NoAutoCreate**

При выборе файла плет не создается файл использования инструмента.

OnProgSelectionIfNotExist

Файл использования инструмента создаётся при выборе палеты, если он не существует

OnProgSelectionIfNecessary

Файл использования инструмента создаётся при выборе палеты, если он не существует или содержит устаревшие данные

OnProgSelectionAndModify

Файл использования инструмента создаётся при выборе палеты, если он не существует или содержит устаревшие данные или его управляющие программы изменены с помощью редактора.

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

Данные пути доступа для конечного пользователя

Путь: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath

Объект данных:

ncDir 102201

Списки дисков и/или директорий

Путь: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ ncDir

Ввод: макс. 260 Знак

Этот параметр доступен только для TNC7 программной станции. Этот параметр не обрабатывается на программной станкции с виртуализацией или целевой системе ЧПУ.

Введенные здесь диски и/или директории видны в файловом менеджере при условии предоставления необходимого доступа.

Эти пути могут содержать управляющие программы или таблицы. Возможны, например, дисководы, диски HDR и CFR и сетевые диски.

fn16DefaultPath 102202

Путь вывода по умолчанию для функции **FN16: F-PRINT** в режимах отработки программы

Путь: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath

Ввод: макс. 260 Знак

Выберите папку через диалоговое окно и с помощью прогаммной клавиши **ВЫБРАТЬ**

Путь вывода по умолчанию для вывода с **FN 16: F-PRINT**. Если в управляющей программе не определен путь для функции FN 16, вывод будет произведен в указанную здесь папку.

fn16DefaultPathSim 102203

Путь вывода по умолчанию для функции **FN16: F-PRINT** в режиме работы тест программы

Путь: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim

Ввод: макс. 260 Знак

Выберите папку через диалоговое окно и с помощью прогаммной клавиши **ВЫБРАТЬ**

Путь вывода по умолчанию для вывода с **FN 16: F-PRINT**. Если в управляющей программе не определен путь для функции FN 16, вывод будет произведен в указанную здесь папку.

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

Набор данных последовательного порта

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts

Объект данных:

activeRs232 106601

Активация интерфейса RS-232 в диспетчере программ

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ activeRs232

Ввод: **TRUE**

Интерфейс RS-232 активируется в диспетчере программ и отображается в виде символа диска (**RS232:**).

FALSE

Доступ к интерфейсу RS-232 через диспетчер программ невозможен.

baudRateLsv2 106606

Скорость передачи данных для коммуникации LSV2 в бод

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2

Ввод: Укажите скорость передачи для связи LSV2 через меню выбора. Минимальное значение 110 бод, максимальное значение 115200 бод.

BAUD_110

BAUD_150

BAUD_300

BAUD_600

BAUD_1200

BAUD_2400

BAUD_4800

BAUD_9600

BAUD_19200

BAUD_38400

BAUD_57600

BAUD_115200

CfgSerialInterface 106700

Определение блоков данных для последовательного порта

Путь:	System ▶ Network ▶ Последовательный ▶ CfgSerialInterface
Объект данных:	

baudRate 106701

Скорость передачи данных для коммуникации в бод

Путь:	System ▶ Network ▶ Последовательный ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ baudRate
Ввод:	Укажите скорость передачи для передачи данных через меню выбора. Минимальное значение 110 бод, максимальное значение 115200 бод. **BAUD_110** **BAUD_150** **BAUD_300** **BAUD_600** **BAUD_1200** **BAUD_2400** **BAUD_4800** **BAUD_9600** **BAUD_19200** **BAUD_38400** **BAUD_57600** **BAUD_115200**
iTNC 530:	5040

protocol 106702

Протокол передачи данных

Путь:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ protocol
Ввод:	**STANDARD** Стандартная передача данных. Передача данных построчно. **BLOCKWISE** Передача данных пакетами, так называемый протокол ACK/NAK. Передача данных по блокам управляется управляющими символами ACK (подтверждение) и NAK (неподтверждение). **RAW_DATA** Передача данных без протокола. Чистая передача символов без управляющих символов. Протокол передачи, предназначенный для передачи данных от PLC.

iTNC 530: 5030

dataBits 106703

Биты данных в каждом передаваемом символе

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ dataBits

Ввод: **7 Bit**

На один передаваемый символ передается 7 бит данных.

8 Bit

На один передаваемый символ передается 8 бит данных.

iTNC 530: 5020 Bit0

parity 106704

Тип проверки четности

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ parity

Ввод: **NONE**

Нет формирования паритета

EVEN

Контроль по чётности

ODD

Контроль по нечётности

iTNC 530: 5020 Bit4/5

stopBits 106705

Количество стоп-битов

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ stopBits

Ввод: **1 стоп-бит**

1 стоп бит добавляется после каждого передаваемого символа.

2 стоп-бита

К каждому передаваемому символу добавляются 2 стоп бита.

iTNC 530: 5020 Bit6/7

flowControl 106706

Тип управления потоком данных

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ flowControl

Ввод: Настройте здесь, должно ли выполняться управление потоком данных (квитирование).

NONE

Без контроля потока данных; квитирование не активно

RTS_CTS

Аппаратное квитирование; остановка передачи через RTS активна

XON_XOFF

Программное квитирование; остановка передачи через DC3 (XOFF) активна

iTNC 530: 5020 Bit2/3

fileSystem 106707

Файловая система для операции с файлами через последовательный интерфейс

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ fileSystem

Ввод: **EXT**

Минимальная файловая система для сторонних устройств. Соответствует режиму работы EXT1 и EXT2 более ранних версий систем ЧПУ. Используйте эти настройки, если вы используете принтеры, перфораторы или программное обеспечение для переноса изображений, произведенное не HEIDENHAIN.

FE1

Используйте эту настройку для связи с внешним устройством гибких дисков HEIDENHAIN FE 401 B или FE 401 начиная с номера ПО 230626-03 или для связи с программным обеспечением HEIDENHAIN для ПК TNCserver.

bccAvoidCtrlChar 106708

Избегать в Block Check Character (BCC) управляющий символ

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ bccAvoidCtrlChar

Ввод: **TRUE**

Гарантирует, что сумма не соответствует ни одному управляющему символу.

FALSE

Функция не активна

iTNC 530: 5020 Bit1

rtsLow 106709

Состояние линии RTS

Путь: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ rtsLow

Ввод: **TRUE**

Состояние простоя линии RTS - логический НИЗКИЙ уровень.

FALSE

	Состояние простоя линии RTS - логический ВЫСОКИЙ уровень
iTNC 530:	5020 Bit8

noEotAfterEtx 106710

Определение поведения после приема управляющего символа ETX

Путь:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Имя ключа параметра интерфейса] ▶ noEotAfterEtx
Ввод:	**TRUE** После получения управляющего символа ETX управляющий символ EOT не отправляется. **FALSE** После получения управляющего символа ETX контроллер отправляет управляющий символ EOT.
iTNC 530:	5020 Bit9

Мониторинг

CfgMonUser 129400

Настройки мониторинга для пользователя

Путь: System ▶ Мониторинг ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser

Объект данных:

enforceReaction 129401

Сконфигурированные реакции на ошибку были проведены

Путь: System ▶ Мониторинг ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ enforceReaction

Ввод: **TRUE**

FALSE

showWarning 129402

Показать предупреждения мониторинга

Путь: System ▶ Мониторинг ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ showWarning

Ввод: **TRUE**

FALSE

CfgMonMbSection 133700

CfgMonMbSection определяет задачи мониторинга для определенного участка управляющей программы.

Путь: System ▶ Мониторинг ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection

Объект данных:

tasks 133701

Список задач мониторинга, которые необходимо выполнить

Путь: System ▶ Мониторинг ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection ▶ [Ключевое имя] ▶ tasks

Ввод:

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

Общая информация оператора для станка

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo
Объект данных:	Указывает общую информацию об этом станке: ■ Может быть установлена оператором станка ■ Может быть запрошена, например, через сервер OPC UA NC

machineNickname 131701

Название (имя) станка

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname
Ввод:	макс. 64 Знак Обозначение станка, свободно выбирается оператором.

inventoryNumber 131702

Инвентарный номер или ID

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber
Ввод:	макс. 64 Знак Внутренний инвентарный номер станка для оператора.

image 131703

Фото или изображение станка

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ image
Ввод:	макс. 260 Знак Путь к файлу изображения (*.jpg или *.png).

location 131704

Место нахождения станка

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ location
Ввод:	макс. 64 Знак

department 131705

Отдел или цех

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ department
Ввод:	макс. 64 Знак

responsibility 131706

Ответственный за станок

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ responsibility

Ввод:	макс. 64 Знак Ответственное контактное лицо за станок, например, физическое лицо или отдел.

contactEmail 131707

Контактный e-mail

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail
Ввод:	макс. 64 Знак Адрес электронной почты ответственного лица или отдела.

contactPhoneNumber 131708

Контактный телефон

Путь:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber
Ввод:	макс. 32 Знак Номер телефона ответственного лица или отдела.

40.3 Номера ошибок по умолчанию для FN 14: ERROR

С помощью функции **FN 14: ERROR** вы можете вызывать сообщения об ошибках в управляющей программе.

Дополнительная информация: "Вывод сообщений об ошибках с помощью FN 14: ERROR", Стр. 1408

Следующие сообщения об ошибках предустановлены HEIDENHAIN:

Номер ошибки	Текст
1000	Шпиндель?
1001	Ось инструмента отсутствует
1002	Радиус инструмента слишком мал
1003	Радиус инструмента слишком велик
1004	Диапазон превышен
1005	Неверная начальная позиция
1006	РАЗВОРОТ не допускается
1007	МАСШТАБИРОВАНИЕ не допускается
1008	ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ не допускается
1009	Смещение не допускается
1010	Подача отсутствует
1011	Неверное введенное значение
1012	Неверный знак числа
1013	Угол не допускается
1014	Точка ощупывания недоступна
1015	Слишком много точек
1016	Введенные данные противоречивы
1017	CYCL неполон
1018	Плоскость определена неверно
1019	Запрограммирована неверная ось
1020	Неверная скорость вращения
1021	Поправка на радиус не определена
1022	Закругление не определено
1023	Радиус закругления слишком велик
1024	Запуск программы не определен
1025	Слишком много подпрограмм
1026	Отсутствует точка привязки к углу
1027	Не определен цикл обработки
1028	Ширина канавки слишком мала
1029	Карман слишком мал
1030	Q202 не определен
1031	Q205 не определен
1032	Введите значение для Q218 больше, чем для Q219

Номер ошибки	Текст
1033	CYCL 210 не допускается
1034	CYCL 211 не допускается
1035	Q220 слишком велико
1036	Введите значение для Q222 больше, чем для Q223
1037	Введите значение для Q244 больше 0
1038	Введите значение для Q245, не равное значению Q246
1039	Введите пределы угла < 360°
1040	Введите значение для Q223 больше, чем для Q222
1041	Q214: 0 не допускается
1042	Направление перемещения не определено
1043	Таблица нулевых точек неактивна
1044	Ошибка положения: центр 1-й оси
1045	Ошибка положения: центр 2-й оси
1046	Отверстие слишком мало
1047	Отверстие слишком велико
1048	Цапфа слишком мала
1049	Цапфа слишком велика
1050	Карман слишком мал: дополнительная обработка 1.A.
1051	Карман слишком мал: дополнительная обработка 2.A.
1052	Карман слишком велик: брак 1.A.
1053	Карман слишком велик: брак 2.A.
1054	Цапфа слишком мала: брак 1.A.
1055	Цапфа слишком мала: брак 2.A.
1056	Цапфа слишком велика: дополнительная обработка 1.A.
1057	Цапфа слишком велика: дополнительная обработка 2.A.
1058	TCHPROBE 425: ошибка максимального размера
1059	TCHPROBE 425: ошибка минимального размера
1060	TCHPROBE 426: ошибка максимального размера
1061	TCHPROBE 426: ошибка минимального размера
1062	TCHPROBE 430: диаметр слишком велик
1063	TCHPROBE 430: диаметр слишком мал
1064	Ось измерений не определена
1065	Допуск на поломку инструмента превышен
1066	Введите значение для Q247, не равное 0
1067	Введите значение для Q247 больше 5
1068	Таблица нулевых точек?
1069	Тип фрезерования Q351 введите неравным 0
1070	Уменьшите глубину резьбы
1071	Проведите калибровку

Номер ошибки	Текст
1072	Значение допуска превышено
1073	Функция поиска кадра активна
1074	ОРИЕНТИРОВКА не допускается
1075	3DROT не допускается
1076	Активировать 3DROT
1077	Введите отрицательное значение параметра "глубина"
1078	Значение Q303 в цикле измерения не определено!
1079	Ось инструмента не допускается
1080	Рассчитанные значения ошибочны
1081	Точки измерения противоречат друг другу
1082	Безопасная высота задана неверно
1083	Вид врезания противоречив
1084	Цикл обработки не допускается
1085	Строка защищена от записи
1086	Припуск больше глубины
1087	Угол при вершине не определен
1088	Данные противоречивы
1089	Положение канавки 0 не допускается
1090	Введите значение врезания, не равное 0
1091	Переключение Q399 не допускается
1092	Инструмент не определен
1093	Недопустимый номер инструмента
1094	Недопустимое название инструмента
1095	ПО-опция неактивна
1096	Восстановление кинематики невозможно
1097	Недопустимая функция
1098	Размеры заготовки противоречивы
1099	Недопустимая координата измерения
1100	Нет доступа к кинематике
1101	Измерение позиции вне диапазона перемещения
1102	Предустановка компенсации невозможна
1103	Радиус инструмента слишком велик
1104	Вид врезания невозможен
1105	Угол врезания определен неверно
1106	Угол раствора не определен
1107	Ширина канавки слишком большая
1108	Коэффициенты масштабирования не равны
1109	Данные инструмента несовместимы
1110	MOVE невозможно

Номер ошибки	Текст
1111	Задание предустановки не разрешаются!
1112	Длина резьбы слишком маленькая!
1113	Противоречивый статус 3D-Rot!
1114	Конфигурация не полная
1115	Нет активного токарного инструмента
1116	Ориентация инструм. противоречива
1117	Угол невозможен!
1118	Радиус окружности слишком маленький!
1119	Сбег резьбы слишком мал!
1120	Точки измерения противоречат друг другу
1121	Слишком много ограничений
1122	Стратегия обработки с ограничениями не возможна
1123	Направление обработки не возможно
1124	Проверьте шаг резьбы!
1125	Угол не может быть вычислен
1126	Эксцентрическое точение не возможно
1127	Нет активного фрезерного инструмента
1128	Не достаточная длина режущей кромки
1129	Определение шестерни противоречиво или не полно
1130	Не задан припуск на чистовую обработку
1131	Строка в таблице отсутствует
1132	Измерение невозможно
1133	Сопряжение невозможно
1134	Цикл обработки не поддерживается этим ПО ЧПУ
1135	Цикл измерительного щупа не поддерживается этим ПО ЧПУ
1136	Управл. программа была прервана
1137	Данные щупа не полные
1138	Функция LAC не возможна
1139	Значение для скругления или фаски слишком большое!
1140	Угол наклона оси не равен заданному углу наклона
1141	Не определена высота символа
1142	Высота символа слишком большая
1143	Ошибка допуска: доработайте деталь
1144	Ошибка допуска: деталь забракована
1145	Ошибка опред. размера
1146	Недопустимое значение в таблице компенсаций
1147	Преобразование не возможно
1148	Инструментальный шпиндель сконфигурирован неверно

Номер ошибки	Текст
1149	Смещение токарного шпинделя не известно
1150	Глобальные настройки программы активны
1151	Конфигурация OEM макроса некорректна
1152	Комбинация запрограммированных припусков не возможна
1153	Измеренное значение не зарегистрировано
1154	Проверьте мониторинг допуска
1155	Отверстие меньше, чем наконечник щупа
1156	Установка точки привязки не возможна
1157	Выравнивание круглого стола не возможно
1158	Выравнивание с помощью оси вращения не возможно
1159	Врезание ограничено длиной режущей кромки
1160	Глубина обработки задана 0
1161	Неподходящий тип инструмента
1162	Припуск не определен
1163	Нулевая точка станка не может быть записана
1164	Шпиндель для синхронизации не может быть определен
1165	Функция недопустима в активном режиме работы
1166	Задан слишком большой припуск
1167	Не задано кол-во режущих кромок
1168	Глубина обработки не увеличивается монотонно
1169	Врезание не уменьшается монотонно
1170	Радиус инструмента описан некорректно
1171	Режим отвода на безопасную высоту не возможен
1172	Определение зубчатого колеса не корректно
1173	Измер. объект содержит различные типы определений размеров
1174	Определение размера содержит неразрешённые символы
1175	Факт. значение в определении размера ошибочно
1176	Начальная точка для отверстия слишком глубока
1177	Опред. размеров: отсутств. ном. значение при ручном предв. позиц.
1178	Инструмент-дублер недоступен.
1179	OEM-макрос не определён
1180	Измерение невозможно со вспомогательной осью
1181	Начальная позиция невозможна на модульной оси
1182	Функция возможна только при закрытой двери
1183	Количество возможных кадров данных превышено
1184	Непостоянная плоскость обраб. из-за угла оси при базовом вращении

Номер ошибки	Текст
1185	Передаваемые параметры содержат неразрешённые значения
1186	Ширина резца RCUTS задана слишком большой
1187	Рабочая длина LU инструмента слишком маленькая
1188	Заданная фаска слишком большая
1189	Угол фаски не может быть обработан текущим инструментом
1190	Допуск не задает съем материала
1191	Угол шпинделя не однозначный

40.4 Системные данные

40.4.1 Список функций FN

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Информация о программе				
	10	3	-	Номер активного цикла обработки
		6	-	Номер последнего выполненного цикла ощупывания –1 = нет
		7	-	Тип вызывающей NC-программы: –1 = нет 0 = видимая NC-программа 1 = цикл/макрос, главная программа видимая 2 = цикл/макрос, нет видимой главной программы
		8	1	Единица измерения непосредственно вызываемой управляющей программы (также может быть цикл). Возвращаемые значения: 0 = мм 1 = дюймы -1 = нет соответствующей программы
			2	Единица измерения индикации кадра видимой управляющей программы, из которой прямо или косвенно был вызван текущий цикл. Возвращаемые значения: 0 = мм 1 = дюймы -1 = нет соответствующей программы
		9	-	В макросе M-функции: Номер M-функции. В противном случае -1
		103	Номер Q-параметра	Относительный в пределах NC-цикла; для запроса, явно ли указан записанный под IDX Q-параметр в относящемся к нему CYCLE DEF.
		110	Номер QS-параметра	Существует ли файл с именем QS (IDX)? 0 = нет, 1 = да Функция может обрабатывать относительные пути к файлам.
		111	Номер QS-параметра	Существует ли файл с именем QS (IDX)? 0 = нет, 1 = да Можно использовать только абсолютные пути к файлам.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Системные адреса перехода				
	13	1	-	Номер метки или имя метки (строка или QS), к которой осуществляется переход при M2/M30, вместо окончания текущей управляющей программы. Значение = 0: M2/M30 действует стандартно.
		2	-	Номер метки или имя метки (строка или QS), к которой осуществляется переход при FN14: ERROR с реакцией NC-CANCEL, вместо прерывания управляющей программы с ошибкой. Запрограммированный в команде FN14 номер ошибки можно считать под ID992 NR14. Значение = 0: FN14 действует стандартно.
		3	-	Номер метки или имя метки (строка или QS), к которой осуществляется переход при внутренней ошибке сервера (SQL, PLC, CFG) или при ошибочной операции с файлами (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE или FUNCTION FILEDELETE), вместо прерывания управляющей программы с выводом ошибки. Значение = 0: ошибка действует стандартно.
Указывает доступ к параметру Q				
	15	11	Номер параметра Q	Чтение Q(IDX)
		12	Номер QL-параметра	Чтение QL(IDX)
		13	Номер параметра QR	Чтение QR(IDX)
Состояние станка				
	20	1	-	Активный номер инструмента
		2	-	Номер подготовленного инструмента
		3	-	Текущая ось инструмента 0 = X, 6 = U 1 = Y, 7 = V 2 = Z, 8 = W
		4	-	Запрограммированная частота вращения шпинделя

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		5	-	Текущее состояние шпинделя -1 = состояние не определено 0 = M3 активно 1 = M4 активно 2 = M5 активно после M3 3 = M5 активно после M4
		7	-	Текущая передача
		8	-	Состояние подачи СОЖ 0 = выкл., 1 = вкл.
		9	-	Активная скорость подачи
		10	-	Индекс подготовленного инструмента
		11	-	Индекс активного инструмента
		14	-	Номер активного шпинделя
		20	-	Запрограммированная скорость резания в режиме токарной обработки
		21	-	Режим шпинделя в режиме токарной обработки: 0 = пост. частота вращения 1 = пост. скорость резания
		22	-	Состояние подачи СОЖ M7: 0 = выкл., 1 = вкл.
		23	-	Состояние подачи СОЖ M8: 0 = выкл., 1 = вкл.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Данные канала				
	25	1	-	Номер канала
Параметры цикла				
	30	1	-	Безопасное расстояние
		2	-	Глубина сверления/фрезерования
		3	-	Глубина врезания
		4	-	Подача на глубину
		5	-	Первая длина боковой стороны, цикл «Карман»
		6	-	Вторая длина боковой стороны, цикл «Карман»
		7	-	Первая длина боковой стороны, цикл «Канавка»
		8	-	Вторая длина боковой стороны, цикл «Канавка»
		9	-	Радиус круглого кармана
		10	-	Подача при фрезеровании
		11	-	Направление вращения траектории фрезерования
		12	-	Время ожидания
		13	-	Шаг резьбы, циклы 17 и 18
		14	-	Припуск для чистовой обработки
		15	-	Угол выборки
		21	-	Угол ощупывания
		22	-	Путь ощупывания
		23	-	Подача измерения
		49	-	HSC-Mode (цикл 32, допуск)
		50	-	Допуск для осей вращения (цикл 32, допуск)
		52	Номер Q-параметра	Тип передаваемого параметра в пользовательских циклах: –1: параметр цикла в CYCL DEF не запрограммирован 0: параметр цикла в CYCL DEF запрограммирован в виде числа (Q-параметр) 1: параметр цикла в CYCL DEF запрограммирован в виде строкового параметра (Q-параметр)
		60	-	Безопасная высота (циклы ощупывания 30–33)
		61	-	Проверка (циклы ощупывания 30–33)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		62	-	Измерение режущей кромки (циклы ощупывания 30–33)
		63	-	Номер Q-параметра для результата (циклы ощупывания 30–33)
		64	-	Тип Q-параметра для результата (циклы ощупывания 30–33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Множитель для подачи (циклы 17 и 18)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Модальное состояние				
	35	1	-	Размеры: 0 = абсолютные (G90) 1 = в приращениях (G91)
		2	-	Коррекция радиуса: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = торцевое фрезерование 11 = периферийное фрезерование
Данные для SQL-таблиц				
	40	1	-	Код результата для последней SQL-команды. Если последний код результата был равен 1 (= ошибка), в качестве обратных значений передается код ошибки.
Данные из таблицы инструментов				
	50	1	Номер инструмента	Длина инструмента L
		2	Номер инструмента	Радиус инструмента R
		3	Номер инструмента	Радиус инструмента R2
		4	Номер инструмента	Припуск на длину инструмента DL
		5	Номер инструмента	Припуск на радиус инструмента DR
		6	Номер инструмента	Припуск на радиус инструмента DR2
		7	Номер инструмента	Инструмент заблокирован TL 0 = не заблокирован, 1 = заблокирован
		8	Номер инструмента	Номер инструмента для замены RT
		9	Номер инструмента	Максимальный срок службы TIME1
		10	Номер инструмента	Максимальный срок службы TIME2

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		11	Номер инструмента	Текущий срок службы CUR.TIME
		12	Номер инструмента	PLC-состояние
		13	Номер инструмента	Максимальная длина режущей кромки LCUTS
		14	Номер инструмента	Максимальный угол врезания ANGLE
		15	Номер инструмента	TT: количество режущих кромок CUT
		16	Номер инструмента	TT: допуск на износ по длине LTOL
		17	Номер инструмента	TT: допуск на износ по радиусу RTOL
		18	Номер инструмента	TT: направление вращения DIRECT 0 = положительное, –1 = отрицательное
		19	Номер инструмента	TT: смещение на плоскости R-OFFS R = 99999,9999
		20	Номер инструмента	TT: смещение по длине L-OFFS
		21	Номер инструмента	TT: допуск на поломку по длине LBREAK
		22	Номер инструмента	TT: допуск на поломку по радиусу RBREAK
		28	Номер инструмента	Макс. частота вращения NMAX
		32	Номер инструмента	Угол при вершине TANGLE
		34	Номер инструмента	Отвод разрешен LIFTOFF (0 = нет, 1 = да)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		35	Номер инструмента	Радиус допуска на износ R2TOL
		36	Номер инструмента	Тип инструмента TYPE (фреза = 0, шлифовальный инструмент = 1, ... измерительный щуп = 21)
		37	Номер инструмента	Строка в таблице измерительных щупов
		38	Номер инструмента	Отметка времени последнего использования
		39	Номер инструмента	ACC
		40	Номер инструмента	Шаг для циклов нарезания резьбы
		41	Номер инструмента	AFC: эталонная нагрузка
		42	Номер инструмента	AFC: предупреждение при перегрузке
		43	Номер инструмента	AFC: NC-стоп при перегрузке
		44	Номер инструмента	Превышение срока службы инструмента
		45	Номер инструмента	Ширина торцевой стороны режущей пластины (RCUTS)
		46	Номер инструмента	Рабочая длина фрезы (LU)
		47	Номер инструмента	Радиус шейки фрезы (RN)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Данные из таблицы мест				
	51	1	Номер места	Номер инструмента
		2	Номер места	0 = без специального инструмента 1 = специальный инструмент
		3	Номер места	0 = без фиксированного места 1 = фиксированное место
		4	Номер места	0 = место не заблокировано, 1 = место заблокировано
		5	Номер места	PLC-состояние
Определить инструмент				
	52	1	Номер инструмен-та	Номер места
		2	Номер инструмен-та	Номер магазина инструментов
Информация о файле				
	56	1	-	Количество строк таблицы инструмен-тов
		2	-	Количество строк активной таблицы нулевых точек
		4	-	Количество строк одной из трех определяемых таблиц, которые откры-ваются с помощью FN26: TABOPEN
Данные инструмента для строб. импульсов T и S				
	57	1	T-Code	Номер инструмента IDX0 = строб. импульс T0 (отложить инструмент), IDX1 = строб. импульс T1 (заменить инструмент), IDX2 = строб. импульс T2 (подготовить инструмент)
		2	T-Code	Индекс инструмента IDX0 = строб. импульс T0 (отложить инструмент), IDX1 = строб. импульс T1 (заменить инструмент), IDX2 = строб. импульс T2 (подготовить инструмент)
		5	-	Частота вращения шпинделя IDX0 = строб. импульс T0 (отложить инструмент), IDX1 = строб. импульс T1 (заменить инструмент), IDX2 = строб. импульс T2 (подготовить инструмент)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Значения, запрограммированные в кадре TOOL CALL				
	60	1	-	Номер инструмента T
		2	-	Активная ось инструмента 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Скорость вращения шпинделя S
		4	-	Припуск на длину инструмента DL
		5	-	Припуск на радиус инструмента DR
		6	-	Автоматический TOOL CALL 0 = да, 1 = нет
		7	-	Припуск на радиус инструмента DR2
		8	-	Индекс инструмента
		9	-	Активная скорость подачи
		10	-	Скорость резания [мм/мин]

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Значения, запрограммированные в TOOL DEF				
	61	0	Номер инструмента	Считать номер последовательности смены инструментов: 0 = инструмент уже в шпинделе, 1 = замена внешних инструментов, 2 = замена внутреннего инструмента на внешний, 3 = замена специального инструмента на внешний инструмент, 4 = замена внешнего инструмента, 5 = замена внешнего инструмента на внутренний, 6 = замена внутреннего инструмента на внутренний, 7 = замена специального инструмента на внутренний инструмент, 8 = замена внутреннего инструмента, 9 = замена внешнего инструмента на специальный инструмент, 10 = замена специального инструмента на внутренний инструмент, 11 = замена специального инструмента на специальный инструмент, 12 = замена специального инструмента, 13 = замена внешнего инструмента, 14 = замена внутреннего инструмента, 15 = замена специального инструмента
		1	-	Номер инструмента T
		2	-	Длина
		3	-	Радиус
		4	-	Указатель
		5	-	Данные инструмента программируются в TOOL DEF 1 = да, 0 = нет

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Значения, запрограммированные посредством FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Припуск на длину инструмента DXL
		2	-	Припуск на длину инструмента DYL
		3	-	Припуск на длину инструмента DZL
		4	-	Припуск на радиус режущей кромки DRS
Значения LAC и VSC				
	71	0	0	Индекс NC-оси, для которой необходимо выполнить процедуру взвешивания LAC или уже эта процедура была проведена (от X до W = от 1 до 9)
			2	Общее значение инерции, полученное в результате взвешивания LAC в [кгм^2] (в случае осей вращения A/B/C), или общая масса в [кг] (в случае линейных осей X/Y/Z)
		1	0	Цикл 957 Выход из резьбы
Доступная область памяти для заводских циклов				
	72	0-39	с 0 по 30	Доступная область памяти для заводских циклов. Значения сбрасываются системой ЧПУ только при перезагрузке системы управления (= 0). При отмене значения не сбрасываются до значения в момент исполнения. Вплоть до 597110-11: только NR 0-9 и IDX 0-9 Начиная с 597110-12: NR 0-39 и IDX 0-30
Доступная область памяти для пользовательских циклов				
	73	0-39	с 0 по 30	Доступная область памяти для пользовательских циклов. Значения сбрасываются системой ЧПУ только при перезагрузке системы управления (= 0). При отмене значения не сбрасываются до значения в момент исполнения. Вплоть до 597110-11: только NR 0-9 и IDX 0-9 Начиная с 597110-12: NR 0-39 и IDX 0-30
Считать минимальную и максимальную частоту вращения шпинделя				
	90	1	ID шпинделя	Минимальная частота вращения шпинделя на самой низкой передаче. Если передачи не сконфигурированы, то CfgFeedLimits/minFeed первого

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
				кадра параметров шпинделя оценивается. Индекс 99 = активный шпиндель
		2	ID шпинделя	Максимальная частота вращения шпинделя на самой высокой передаче. Если передачи не сконфигурированы, то CfgFeedLimits/maxFeed первого кадра параметров шпинделя оценивается. Индекс 99 = активный шпиндель
Коррекция инструмента				
	200	1	1 = без припуска, 2 = с припуском, 3 = с припуском и припуск из TOOL CALL	Активный радиус
		2	1 = без припуска, 2 = с припуском, 3 = с припуском и припуск из TOOL CALL	Активная длина
		3	1 = без припуска, 2 = с припуском, 3 = с припуском и припуск из TOOL CALL	Радиус скругления R2
		6	Номер инструмента	Длина инструмента Индекс 0 = активный инструмент
Преобразование координат				
	210	1	-	Базовый поворот (вручную)
		2	-	Запрограммированный поворот
		3	-	Текущая ось шпинделя, биты № 0–2 и 6–8: ось X, Y, Z и U, V, W
		4	Ось	Активный коэффициент масштабирования Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Ось вращения	3D-ROT Индекс: 1–3 (A, B, C)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		6	-	Наклон плоскости обработки в режимах выполнения программ 0 = неактивно –1 = активно
		7	-	Наклон плоскости обработки в ручных режимах 0 = неактивно –1 = активно
		8	Номер QL-параметра	Угол кручения между шпинделем и наклоненной системой координат. Проецирует заданный в QL-параметре угол из системы координат ввода в систему координат инструмента. Если IDX не задается, проецируется угол 0.
		10	-	Тип определения активного разворота: 0 = нет разворота, возвращается, если ни в **Ручном режиме**, ни в автоматических режимах разворот не активен. 1 = физический 2 = пространственный угол
		11	-	Система координат для ручных перемещений: 0 = станочная система координат**M-CS** 1 = система координат плоскости обработки **WPL-CS** 2 = система координат инструмента **T-CS** 4 = система координат детали **W-CS**
		12	Ось	Коррекция в системе координат плоскости обработки **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL и FUNCTION CORRDATA WPL) Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Активная система координат				
	211	–	-	1 = система ввода (по умолчанию) 2 = REF-система 3 = система смены инструмента
Специальные преобразования в режиме токарной обработки				
	215	1	-	Угол для прецессии системы ввода в плоскости XY в режиме токарной обработки. Для сброса преобразования в качестве значения угла следует указать значение 0. Это преобразование применяется в рамках цикла 800 (параметр Q497).
		3	1-3	Считывание пространственного угла, записанного посредством NR2. Индекс: 1–3 (rotA, rotB, rotC)
Активное смещение нулевой точки				
	220	2	Ось	Текущее смещение нулевой точки в [мм] Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Ось	Считывание разницы между референтной меткой и точкой привязки. Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Ось	Считать значения OEM-Offset.. Индекс: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS...)
Диапазон перемещений				
	230	2	Ось	Отрицательный программный концевой выключатель Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Ось	Положительный программный концевой выключатель Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Программный концевой выключатель вкл. или выкл.: 0 = вкл., 1 = выкл. Для осей по модулю необходимо задать верхнюю и нижнюю границу или не задавать границы вообще.
Считать заданную позицию в REF-системе				
	240	1	Ось	Текущая заданная позиция в REF-системе
Считать заданную позицию в REF-системе вместе со значениями смещения (маховичок и пр.)				
	241	1	Ось	Текущая заданная позиция в REF-системе
Считать текущую позицию в активной системе координат				

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
	270	1	Ось	Актуальная заданная позиция в системе ввода Функция поставляет при вызове с активной корректировкой радиуса инструмента неверные положения для главных осей X, Y и Z. Если функция с активной корректировкой радиуса инструмента будет вызвана для круговой оси, будет выдано сообщение об ошибке. Индекс: 1 — 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Считать заданную позицию в активной системе координат вместе со значениями смещения (маховичок и пр.)				
	271	1	Ось	Текущая заданная позиция в системе ввода
Прочитать информацию по M128				
	280	1	-	M128 активно: –1 = да, 0 = нет
		3	-	Состояние TCPM после Q-№: Q-№ + 0: TCPM активно, 0 = нет, 1 = да Q-№ + 1: ОСЬ, 0 = POS, 1 = SPAT Q-№ + 2: PATHCTRL, 0 = ОСЬ, 1 = ВЕКТОР Q-№ + 3: Подача, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Кинематика станка				
	290	5	-	0: компенсация температуры неактивна 1: компенсация температуры активна
		7	-	KinematicsComp: 0: компенсация посредством KinematicsComp неактивна 1: компенсация посредством KinematicsComp активна
		10	-	Индекс кинематики станка, запрограммированной в FUNCTION MODE MILL или FUNCTION MODE TURN из Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = не запрограммирован
Считывание данных кинематики				
	295	1	Номер QS-параметра	Считывание имен осей активной трехосевой кинематики. Имена осей записываются после QS (IDX), QS (IDX +1) и QS (IDX+2). 0 = операция выполнена успешно
		2	0	Функция FACING HEAD POS активна? 1 = да, 0 = нет

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		4	Ось враще-ния	Считать, участвует ли указанная ось вращения в расчете кинематики. 1 = да, 0 = нет (Ось вращения можно исключить из расчета кинематики посредством M138.) Индекс: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Вспомога-тельная ось	Считывание, используется ли указан-ная вспомогательная ось в кинемати-ке. -1 = ось не в кинематике 0 = ось не участвует в кинематическом расчете:
		6	Ось	Угловая головка: вектор отклонения в базовой системе координат B-CS с помощью угловой головки Индекс: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Ось	Угловая головка: направляющий вектор инструмента в базовой систе-ме координат B-CS Индекс: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Ось	Определение программируемых осей. Определить для указанного индекса оси соответствующий ID оси (индекс из CfgAxis/axisList). Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID оси	Определение программируемых осей. Для указанного ID оси определить индекс оси (X = 1, Y = 2...). Индекс: ID оси (индекс из CfgAxis/axisList)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Модификация геометрического поведения				
	310	20	Ось	Программирование диаметра: –1 = выкл., 0 = вкл.
		126	-	M126: –1 = вкл., 0 = выкл.
Текущее системное время				
	320	1	0	Системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 00:00:00 (реальное время)
			1	Системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 00:00:00 (предварительный расчет).
		3	-	Считывание или времени обработки текущей NC-программы.
Формат системного времени				
	321	0	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс
		1	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГГГ ч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГГГ ч:мм:сс
		2	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГГГ ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГГГ ч:мм
		3	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГ ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГ ч:мм

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		4	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс
		5	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм
		6	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД ч:мм
		7	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГ-ММ-ДД ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГ-ММ-ДД ч:мм
		8	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ДД.ММ.ГГГГ
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ДД.ММ.ГГГГ
		9	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГГГ
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГГГ

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		10	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГ
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГ
		11	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД
		12	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГ-ММ-ДД
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГ-ММ-ДД
		13	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: чч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: чч:мм:сс
		14	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ч:мм:сс
		15	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ч:мм

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		16	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм
		20	0	Текущая календарная неделя по ISO 8601 (реальное время)
			1	Текущая календарная неделя по ISO 8601 (предварительный расчет)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Глобальные настройки программы GPS: состояние активации «глобально»				
	330	0	-	0 = настройка GPS неактивна 1 = активна любая настройка GPS
Глобальные настройки программы GPS: состояние активации «отдельно»				
	331	0	-	0 = настройка GPS неактивна 1 = активна любая настройка GPS
		1	-	GPS: базовый поворот 0 = выкл., 1 = вкл.
		3	Ось	GPS: зеркальное отражение 0 = выкл., 1 = вкл. Индекс: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: смещение в модифицированной системе координат детали 0 = выкл., 1 = вкл.
		5	-	GPS: поворот в системе координат ввода 0 = выкл., 1 = вкл.
		6	-	GPS: коэффициент подачи 0 = выкл., 1 = вкл.
		8	-	GPS: совмещение маховичком 0 = выкл., 1 = вкл.
		10	-	GPS: виртуальная ось инструмента VT 0 = выкл., 1 = вкл.
		15	-	GPS: выбор системы координат маховичка 0 = системы координат станка M-CS 1 = системы координат детали W-CS 2 = модифицированной системы координат детали mW-CS 3 = системы координат рабочей плоскости WPL-CS
		16	-	GPS: смещение в системе координат детали 0 = выкл., 1 = вкл.
		17	-	GPS: смещение оси 0 = выкл., 1 = вкл.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Глобальные настройки программы GPS				
	332	1	-	GPS: угол базового поворота
		3	Ось	GPS: зеркальное отражение 0 = не отражается, 1 = отражается Индекс: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Ось	GPS: смещение в модифицированной системе координат детали mW-CS Индекс: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: угол поворота в системе координат ввода I-CS
		6	-	GPS: коэффициент подачи
		8	Ось	GPS: наложение маховичком Макс. значение Индекс: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Ось	GPS: значение для наложения маховичком Индекс: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Ось	GPS: смещение в системе координат детали W-CS Индекс: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Ось	GPS: смещение оси Индекс: 4–6 (A, B, C)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Измерительный щуп TS				
	350	50	1	Тип измерительного щупа: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Строка в таблице измерительного щупа
		51	-	Рабочая длина
		52	1	Эффективный радиус наконечника щупа
			2	Радиус скругления
		53	1	Смещение центра (главная ось)
			2	Смещение центра (вспомогательная ось)
		54	-	Угол ориентации шпинделя в градусах (смещение центра)
		55	1	Ускоренная подача
			2	Подача измерения
			3	Подача для предварительного позиционирования: FMAX_PROBE или FMAX_MACHINE
		56	1	Максимальный путь измерения
			2	Безопасное расстояние
		57	1	Ориентация шпинделя возможна 0 = нет, 1 = да
			2	Угол ориентации шпинделя в градусах

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Инструментальный щуп для измерения инструмента TT				
	350	70	1	TT: тип измерительного щупа
			2	TT: строка в таблице измерительных щупов
		71	1/2/3	TT: центр измерительного щупа (REF-система)
		72	-	TT: радиус измерительного щупа
		75	1	TT: ускоренный ход
			2	TT: подача измерения при неподвижном шпинделе
			3	TT: подача измерения при вращающемся шпинделе
		76	1	TT: максимальный путь измерения
			2	TT: безопасное расстояние для измерения длины
			3	TT: безопасное расстояние для измерения радиуса
			4	TT: расстояние от нижней кромки фрезы до верхней кромки измерительного наконечника
		77	-	TT: частота вращения шпинделя
		78	-	TT: направление ощупывания
		79	-	TT: активация радиопередатчика
			-	TT: останов при отклонении измерительного щупа

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Точка привязки из цикла измерительного щупа (результаты ощупывания)				
	360	1	Координата	Последняя опорная точка ручного цикла измерительного щупа или последняя точка касания из цикла 0 (система координат ввода). Корректировка: длина, радиус и смещение центра
		2	Ось	Последняя точка привязки ручного цикла ощупывания или последняя точка касания из цикла 0 (система координат станка, в качестве индекса допускается использовать оси активной 3D-кинематики). Корректировка: только смещение центра
		3	Координата	Результат измерения в системе координат ввода циклов измерительных щупов 0 и 1. Результат измерения считывается в виде координат. Корректировка: только смещение центра
		4	Координата	Последняя точка привязки ручного цикла измерительного щупа или последняя точка измерения из цикла 0 (система координат заготовки). Результат измерения считывается в виде координат. Корректировка: только смещение центра
		5	Ось	Осевые значения, без коррекции
		6	Координата/ось	Считывание результатов измерения в виде координат/осевых значений в системе ввода процессов ощупывания. Корректировка: только длина
		10	-	Ориентация шпинделя
		11	-	Статус ошибки процедуры ощупывания: 0: процедура ощупывания выполнена успешно –1: точка измерения не достигнута –2: щуп в начале процедуры ощупывания уже отклонен

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считывание значений из активной таблицы нулевых точек				
	500	Row number	Столбец	Считывание
Считывание/запись значений из (в) таблицы (-у) предустановок (базовое преобразование)				
	507	Row number	1-6	Считывание
Считывание/запись значений смещений оси из таблицы предустановок				
	508	Row number	1-9	Считывание
Данные обработки палет				
	510	1	-	Активная строка
		2	-	Текущий номер палеты Значение столбца ИМЯ последней записи типа PAL. Если столбец пуст или не содержит числового значения, возвращается значение -1.
		3	-	Текущая строка таблицы палет.
		4	-	Последняя строка NC-программы текущей палеты.
		5	Ось	Ориентированная на инструмент обработка: безопасная высота запрограммирована: 0 = нет, 1 = да Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Ось	Ориентированная на инструмент обработка: безопасная высота значение недействительно, если ID510 NR5 с соответствующим IDX возвращает значение 0. Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Номер строки в таблице палет, до которой производится поиск кадра.
		20	-	Вид обработки палет? 0 = ориентированная на деталь 1 = ориентированная на инструмент
		21	-	Автоматическое продолжение после ошибки NC-программы: 0 = заблокировано 1 = активно 10 = отменить продолжение 11 = продолжение со строки в таблице палет, которая может быть выполнена без возникновения ошибки 12 = продолжение со строки в таблице палет, в которой возникла ошибка 13 = продолжение со следующей палеты

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считать данные из таблицы точек				
	520	Row number	10	Считать значения из активной таблицы точек.
			11	Считать значения из активной таблицы точек.
			1-3 X/Y/Z	Считать значения из активной таблицы точек.
Считывание или запись активной предустановки				
	530	1	-	Номер активной точки привязки из активной таблицы предустановок.
Активная точка привязки палеты				
	540	1	-	Номер активной точки привязки палеты. возвращает номер активной точки привязки. Если активные точки привязки палеты отсутствуют, функция возвращает значение –1.
		2	-	Номер активной точки привязки палеты. как NR1.
Значения для базового преобразования точки привязки палеты				
	547	Row number	Ось	Считать значения базового преобразования из (в) таблицы (-у) предустановок палет.. Индекс: 1–6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Значения смещения оси из таблицы опорных точек палет				
	548	Row number	Смещение	Считать значения смещения оси из (в) таблицы (-у) точек привязки палет.. Индекс: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS...)
OEM-Offset				
	558	Row number	Смещение	Считать значения OEM-Offset.. Индекс: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS...)
Считывание или запись состояния станка				
	590	2	1-30	Доступно, при выборе программы не стирается.
		3	1-30	Доступно, при пропадании электропитания не стирается (энергонезависимая память).

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считать или записать параметры предварительной обработки кадров одной оси (плоскость станка)				
	610	1	-	Минимальная подача (**MP_minPathFeed**) в мм/мин.
		2	-	Минимальная подача (**MP_minCornerFeed**) в мм/мин
		3	-	Предел подачи для высокой скорости (**MP_maxG1Feed**) в мм/мин
		4	-	Макс. темп ускорения при низкой скорости (**MP_maxPathJerk**) в м/с^3
		5	-	Макс. темп ускорения при высокой скорости (**MP_maxPathJerkHi**) в м/с^3
		6	-	Допуск при низкой скорости (**MP_pathTolerance**) в мм
		7	-	Допуск для высокой скорости (**MP_pathToleranceHi**) в мм
		8	-	Макс. производная темпа ускорения (**MP_maxPathYank**) в м/с^4
		9	-	Коэффициент допуска в кривых (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Доля макс. допустимого темпа ускорения при изменении кривых (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Макс. темп ускорения при ощупывании (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Угловой допуск при подаче при обработке (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Угловой допуск при ускоренном ходе (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Макс. угол для полигона (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Радиальное ускорение при подаче при обработке (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Радиальное ускорение при ускоренном ходе (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Индекс физической оси	Минимальная подача (**MP_maxFeed**) в мм/мин
		21	Индекс физической оси	Макс. ускорение (**MP_maxAcceleration**) в м/с^2
		22	Индекс физической оси	Макс. производная переходного темпа ускорения оси при ускоренном ходе (**MP_axTransJerkHi**) в м/с^2

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		23	Индекс физической оси	Макс. производная переходного темпа ускорения оси при подаче при обработке (**MP_axTransJerk**) в м/с³
		24	Индекс физической оси	Управление ускорением с упреждением (**MP_compAcc**)
		25	Индекс физической оси	Макс. темп ускорения конкретной оси при низкой скорости (**MP_axPathJerk**) в м/с³
		26	Индекс физической оси	Макс. темп ускорения конкретной оси при высокой скорости (**MP_axPathJerkHi**) в м/с³
		27	Индекс физической оси	Более точный контроль допуска в углах (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = выключено, 1 = включено
		28	Индекс физической оси	DCM: макс. допуск для линейных осей в мм (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Индекс физической оси	DCM: макс. угловой допуск в [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Индекс физической оси	Контроль допуска для сцепленной резьбы (**MP_threadTolerance**)
		31	Индекс физической оси	Форма (**MP_shape**) фильтра **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Индекс физической оси	Частота (**MP_frequency**) фильтра **axisCutterLoc** в Гц
		33	Индекс физической оси	Форма (**MP_shape**) фильтра **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Индекс физической оси	Частота (**MP_frequency**) фильтра **axisPosition** в Гц
		35	Индекс физической оси	Упорядочение фильтра для режима **Ручной режим** (**MP_manualFilterOrder**)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		36	Индекс физической оси	HSC-Mode (**MP_hscMode**) фильтра **axisCutterLoc**
		37	Индекс физической оси	HSC-Mode (**MP_hscMode**) фильтра **axisPosition**
		38	Индекс физической оси	Макс. темп ускорения для конкретной оси при ощупывании (**MP_axMeasJerk**)
		39	Индекс физической оси	Оценка ошибки фильтра для расчета отклонения фильтра (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Индекс физической оси	Максимальная длина позиционного фильтра (**MP_maxHscOrder**)
		41	Индекс физической оси	Максимальная длина CLP-фильтра (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Макс. подача оси при обработке (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Макс. ускорение по касательной во время подачи при обработке (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Макс. ускорение по касательной при ускоренном ходе (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	Фильтр сглаживания формы (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Фильтр сглаживания порядка (только нечетные значения) (**CfgSmoothingFilter/порядок**)
		47	-	Тип профиля ускорения (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Тип профиля ускорения, ускоренный ход (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Индекс физической оси	Компенсация ошибки рассогласования в фазе темпа ускорения (**MP_lpcJerkFact**)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		52	Индекс физической оси	Коэффициент kv регулятора положения в 1/с (**MP_kvFactor**)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Измерение максимальной нагрузки на одну ось				
	621	0	Индекс физической оси	Завершить измерение динамической нагрузки и сохранить результат в указанном Q-параметре.
Чтение содержимого SIK				
	630	0	Номер опции	Можно непосредственно задать, будет ли установлена опция SIK, указанная в **IDX**, или нет. 1 = опция разрешена 0 = опция не разрешена
		1	-	Можно определить, какой был установлен Content Level (для функций обновления). –1 = FCL не установлен <№> = установленный FCL
		2	-	Считать серийный номер SIK -1 = недействительный SIK в системе
		10	-	Определить тип управления: 0 = iTNC 530 1 = система ЧПУ на базе NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610...)
Общие данные шлифовального диска				
	780	2	-	Ширина
		3	-	Выступ
		4	-	Угол альфа (опция)
		5	-	Угол гамма (опция)
		6	-	Глубина (опция)
		7	-	Радиус скругления на кромке «Further» (опция)
		8	-	Радиус скругления на кромке «Nearer» (опция)
		9	-	Радиус скругления на кромке «Nearest» (опция)
		10	-	Активная кромка: 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	
		12	-	Внешний или внутренний диск?

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		13	-	Угол коррекции оси B (относительно базового угла места)
		14	-	Тип косого диска

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Общие данные шлифовального круга				
	780	15	-	Общая длина шлифовального круга
		16	-	Длина внутренней кромки шлифовального круга
		17	-	Минимальный диаметр диска (граница износа)
		18	-	Минимальная ширина диска (граница износа)
		19	-	Номер инструмента
		20	-	Скорость резания
		21	-	Максимально допустимая скорость резания
		27	-	Диск с рельефным вырезом базового типа
		28	-	Угол рельефного выреза на внешней стороне
		29	-	Угол рельефного выреза на внутренней стороне
		30	-	Статус регистрации
		31	-	Поправка на радиус
		32	-	Коррекция общей длины
		33	-	Коррекция вылета
		34	-	Коррекция длины до самой внутренней грани
		35	-	Радиус шейки шлифовального круга
		36	-	Начальная правка выполнена?
		37	-	Место правки для первичной правки
		38	-	Правочный инструмент для первичной правки
		39	-	Шлифовальный диск измерен?
		51	-	Правочный инструмент для правки по диаметру
		52	-	Правочный инструмент для правки по внешней грани
		53	-	Правочный инструмент для правки внутренней грани
		54	-	Вызов правки диаметра по достижении количества
		55	-	Вызов правки внешней грани по достижении количества
		56	-	Вызов правки внутренней грани по достижении количества

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		57	-	Счётчик правок, диаметр
		58	-	Счётчик правок, внешняя грань
		59	-	Счётчик правок, внутренняя грань
		101	-	Радиус шлифовального диска
Подробная геометрия (контур) шлифовального диска				
	783	1	1	Ширина фаски стороны диска снаружи
			2	Ширина фаски стороны диска изнутри
		2	1	Угол фаски стороны диска снаружи
			2	Угол фаски стороны диска изнутри
		3	1	Радиус угла стороны диска снаружи
			2	Радиус угла стороны диска изнутри
		4	1	Длина стороны диска снаружи
			2	Длина стороны диска изнутри
		5	1	Длина отвода стороны диска снаружи
			2	Длина отвода стороны диска изнутри
		6	1	Угол отвода стороны диска снаружи
			2	Угол отвода стороны диска изнутри
		7	1	Длина выточки стороны диска снаружи
			2	Длина выточки стороны диска изнутри
		8	1	Радиус выхода стороны диска снаружи
			2	Радиус выхода стороны диска изнутри
		9	1	Общая глубина снаружи
			2	Общая глубина изнутри

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Ознакомиться с информацией по функциональной безопасности FS				
	820	1	-	Ограничение функциональной безопасности FS: 0 = функциональная безопасность FS отсутствует, 1 = защитная дверца открыта SOM1, 2 = защитная дверца открыта SOM2, 3 = защитная дверца открыта SOM3, 4 = защитная дверца открыта SOM4, 5 = все защитные дверцы закрыты
Записать данные контроля дисбаланса				
	850	10	-	Активация и деактивация контроля дисбаланса 0 = контроль дисбаланса выключен 1 = контроль дисбаланса включен
Счетчик				
	920	1	-	Запланированные детали. Счетчик возвращает в режиме **теста программы** значение 0.
		2	-	Уже готовые детали. Счетчик возвращает в режиме **теста программы** значение 0.
		12	-	Детали, которые еще необходимо изготовить. Счетчик возвращает в режиме **теста программы** значение 0.
Считать и записать данные текущего инструмента				
	950	1	-	Длина инструмента L
		2	-	Радиус инструмента R
		3	-	Радиус инструмента R2
		4	-	Припуск на длину инструмента DL
		5	-	Припуск на радиус инструмента DR
		6	-	Припуск на радиус инструмента DR2
		7	-	Инструмент заблокирован TL 0 = не заблокирован, 1 = заблокирован
		8	-	Номер инструмента для замены RT
		9	-	Максимальный срок службы TIME1
		10	-	Максимальный срок службы TIME2 при TOOL CALL
		11	-	Текущий срок службы CUR.TIME
		12	-	PLC-состояние
		13	-	Длина режущей кромки по оси инструмента LCUTS
		14	-	Максимальный угол врезания ANGLE

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		15	-	TT: количество режущих кромок CUT
		16	-	TT: допуск на износ по длине LTOL
		17	-	TT: допуск на износ по радиусу RTOL
		18	-	TT: направление вращения DIRECT 0 = положительное, –1 = отрицательное
		19	-	TT: смещение на плоскости R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: смещение по длине L-OFFS
		21	-	TT: допуск на поломку по длине LBREAK
		22	-	TT: допуск на поломку по радиусу RBREAK
		28	-	Макс. частота вращения [1/мин] NMAX
		32	-	Угол при вершине TANGLE
		34	-	Отвод разрешен LIFTOFF (0 = нет, 1 = да)
		35	-	Радиус допуска на износ R2TOL
		36	-	Тип инструмента (фреза = 0, шлифовальный инструмент = 1, ... измерительный щуп = 21)
		37	-	Строка в таблице измерительных щупов
		38	-	Отметка времени последнего использования
		39	-	ACC
		40	-	Шаг для циклов нарезания резьбы
		41	-	AFC: эталонная нагрузка
		42	-	AFC: предупреждение при перегрузке
		43	-	AFC: NC-стоп при перегрузке
		44	-	Превышение срока службы инструмента
		45	-	Ширина торцевой стороны режущей пластины (RCUTS)
		46	-	Рабочая длина фрезы (LU)
		47	-	Радиус шейки фрезы (RN)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считать и записать данные текущего токарного инструмента				
	951	1	-	Номер инструмента
		2	-	Длина инструмента XL
		3	-	Длина инструмента YL
		4	-	Длина инструмента ZL
		5	-	Припуск на длину инструмента DXL
		6	-	Припуск на длину инструмента DYL
		7	-	Припуск на длину инструмента DZL
		8	-	Радиус вершины резца RS
		9	-	Ориентация инструмента TO
		10	-	Угол ориентации шпинделя ORI
		11	-	Установочный угол P_ANGLE
		12	-	Угол при вершине T_ANGLE
		13	-	Ширина инструмента для выборки CUT_WIDTH
		14	-	Тип (например, инструмент для черновой, чистовой обработки, нарезания резьбы, создания канавок, грибовидный инструмент)
		15	-	Длина режущих кромок CUT_LENGTH
		16	-	Коррекция диаметра детали WPL-DX-DIAM в системе координат плоскости обработки WPL-CS
		17	-	Коррекция длины детали WPL-DZL в системе координат плоскости обработки WPL-CS
		18	-	Припуск на ширину инструмента для выборки
		19	-	Припуск на радиус режущей кромки
		20	-	Вращение вокруг пространственного угла B для прорезного инструмента с изгибом

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Данные активной правки				
	952	1	-	Номер инструмента
		2	-	Длина инструмента XL
		3	-	Длина инструмента YL
		4	-	Длина инструмента ZL
		5	-	Припуск на длину инструмента DXL
		6	-	Припуск на длину инструмента DYL
		7	-	Припуск на длину инструмента DZL
		8	-	Радиус резца
		9	-	Положение режущей кромки
		13	-	Режущая ширина плитки или ролика
		14	-	Тип (например, алмаз, плитка, шпиндель, ролик)
		19	-	Припуск радиуса вершины резца
		20	-	Частота вращения правящего шпинделя или ролика

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Доступная область памяти для управления инструментами				
	956	0-9	-	Доступная область данных для управления инструментами. При отмене программы данные не сбрасываются.
Использование и комплектование инструментом				
	975	1	-	Проверка использования инструмента для текущей управляющей программы: результат –2: проверка невозможна, функция отключена в конфигурации результат –1: проверка невозможна, файл использования инструмента отсутствует результат 0: OK, все инструменты доступны результат 1: проверка не в норме
		2	Строка	Проверьте доступность инструментов, которые требуются в палете из строки IDX в текущей таблице палет. –3 = в строке IDX не определена палета или функция была вызвана из-за пределов обработки палет –2/–1/0/1 см. NR1
Отвод инструмента при NC-стоп				
	980	3	-	(Эта функция устарела, HEIDENHAIN рекомендует ее больше не использовать. ID980 NR3 = 1 является эквивалентом ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 действует аналогично ID980 NR1 = 0. Другие значения не допускаются.) Разрешить отвод на значение, определенное в CfgLiftOff: 0 = заблокировать отвод 1 = разрешить отвод
Циклы измерительных щупов и преобразование координат				
	990	1	-	Поведение при подводе: 0 = стандартное поведение, 1 = переместиться в позицию ощупывания без коррекции. Эффективный радиус, безопасное расстояние – ноль
		2	16	Режим работы станка: автоматический/ручной
		4	-	0 = измерительный стержень не отклонен 1 = измерительный стержень отклонен
		6	-	Инструментальный щуп TT активен? 1 = да 0 = нет
		8	-	Текущий угол шпинделя в [°]

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		10	Номер QS-параметра	Определить номер инструмента на основании имени инструмента. Обратное значение ориентируется на заданные правила поиска инструмента для замены. Если существует несколько инструментов с одним именем, возвращается первый инструмент из таблицы инструментов. Если выбранный в соответствии с правилами инструмент заблокирован, возвращается инструмент для замены. –1: инструмент с переданным именем не был найден в таблице инструментов, или все рассматриваемые инструменты заблокированы.
		16	0	0 = передать контроль над шпинделем канала PLC, 1 = взять на себя контроль над шпинделем канала
			1	0 = передать контроль над шпинделем инструмента PLC, 1 = взять на себя контроль над шпинделем инструмента
		19	-	Подавлять движения ощупывания в циклах: 0 = движение подавляется (параметр CfgMachineSimul/simMode не равен FullOperation, или активен режим **Тест программы**) 1 = движение выполняется (параметр CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, может записываться для целей тестирования)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Состояние отработки				
	992	10	-	Поиск кадра активен 1 = да, 0 = нет
		11	-	Поиск кадра — информация по поиску кадра: 0 = управляющая программа запущена без поиска кадра 1 = выполняется системный цикл Iniprog для поиска кадра 2 = выполняется поиск кадра 3 = функции отслеживаются –1 = цикл Iniprog был отменен перед поиском кадра –2 = отмена во время поиска кадра –3 = отмена поиска кадра после фазы поиска, перед или во время отслеживания функции –99 = скрытая отмена
		12	-	Тип отмены для опроса в рамках макроса OEM_CANCEL: 0 = нет отмены 1 = отмена из-за ошибки или аварийного останова 2 = явная отмена через внутренний останов после останова в середине кадра 3 = явная отмена через внутренний останов после останова на границе кадра
		14	-	Номер последней ошибки FN14
		16	-	Реальная отработка активна? 1 = отработка, 0 = моделирование
		17	-	2D-графика при программировании активна? 1 = да 0 = нет
		18	-	Привлечение программной графики (программная клавиша **АВТОМАТ. РИСОВАТЬ**) активна? 1 = да 0 = нет
		20	-	Информация по токарно-фрезерной обработке: 0 = фрезерование (после **FUNCTION MODE MILL**) 1 = токарная обработка (после **FUNCTION MODE TURN**) 10 = выполнение операций для перехода из режима токарной обработки в

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
				режим фрезерования 11 = выполнение операций для перехода из режима фрезерования в режим токарной обработки
		30	-	Интерполяция нескольких осей разрешена? 0 = нет (например, на прямоугольной системе) 1 = да
		31	-	R+/R– в режиме MDI возможно/разрешено? 0 = нет 1 = да
		32	0	Вызов цикла возможен/разрешен? 0 = нет 1 = да
			Номер цикла	Отдельный цикл разрешен: 0 = нет 1 = да
		40	-	Копировать таблицы в режиме **Тест программы**? Значение 1 устанавливается при выборе программы и при активации программной клавиши **RESET+START**. Системный цикл **iniprog.h** копирует в этом случае таблицы и сбрасывает системную дату. 0 = нет 1 = да
		101	-	M101 активен (видимое состояние)? 0 = нет 1 = да
		136	-	M136 активен? 0 = нет 1 = да

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Активация подчиненного файла с машинными параметрами				
	1020	13	Номер QS-параметра	Подчиненный файл с машинными параметрами с путем из QS-номера (IDX) загружен? 1 = да 0 = нет
Настройки конфигурации для циклов				
	1030	1	-	Отображать сообщение об ошибке **Шпиндель не вращается**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = нет, 1 = да
		2	-	Отображать сообщение об ошибке **Проверьте знак перед значением глубины!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = нет, 1 = да
Передача данных между циклами HEIDENHAIN и макросами OEM				
	1031	1	0	Мониторинг компонентов: счетчик измерений. Цикл 238 Измерение машинных данных, автоматически увеличивает этот счетчик.
			1	Мониторинг компонентов: тип измерения -1 = нет измерения 0 = круговой тест 1 = диаграмма водопада 2 = частотная характеристика 3 = спектр огибающей
			2	Мониторинг компонентов: индекс оси из **CfgAxes\MP_axisList**
			3 - 9	Мониторинг компонентов: дополнительные аргументы в зависимости от измерения
		100	-	Мониторинг компонентов: необязательные имена задач мониторинга, как задано в параметрах **System\Monitoring\CfgMonComponent**. После завершения измерения указанные здесь задачи мониторинга выполняются одна за другой. При настройке параметров обязательно разделяйте перечисленные задачи мониторинга запятыми.
Пользовательские настройки для пользовательского интерфейса				
	1070	1	-	Ограничение подачи от программной клавиши FMAX, 0 = FMAX неактивно
Тест бита				

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
	2300	Number	Номер бита	Функция проверяет, задано ли для бита число. Контролируемое число передается в виде NR, искомый бит – в виде IDX, при этом IDX0 означает самый младший бит. Для вызова функции для больших чисел необходимо передавать NR в качестве Q-параметра. 0 = бит не установлен 1 = бит установлен
Считать информацию о программе (системный строковый параметр)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = Полный путь текущей основной программы или программы палет IDX1 = Путь к директории, в которой находится управляющая программа IDX2 = Имя управляющей программы, без пути и расширения файла IDX3 = Расширение файла управляющей программы
		2	0/1/2/3	IDX0 = Полный путь к управляющей программе видимой в индикации кадров IDX1 = Путь к директории, в которой находится управляющая программа IDX2 = Имя управляющей программы, без пути и расширения файла IDX3 = Расширение файла управляющей программы
		3	-	Путь цикла, выбранного посредством **SEL CYCLE** или **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, или путь выбранного в настоящий момент цикла.
		10	-	Путь NC-программы, выбранной посредством **SEL PGM «...»**.
Указывает доступ к параметру QS				
	10015	20	Номер QS-параметра	Чтение QS(IDX)
		30	Номер QS-параметра	Поставляет строку, которую содержит, если в QS(IDX) все символы кроме букв и цифр заменены '_'.
Считать данные канала (системный строковый параметр)				
	10025	1	-	Имя канала обработки (Key)
Считать данные для SQL-таблиц (системный строковый параметр)				
	10040	1	-	Символьное представление таблицы предустановок.
		2	-	Символьное представление таблицы нулевых точек.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		3	-	Символьное представление таблицы точек привязки.
		10	-	Символьное представление таблицы инструментов.
		11	-	Символьное представление таблицы мест.
		12	-	Символьное имя таблицы токарных инструментов.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Значения, запрограммированные в вызове инструмента (системный строковый параметр)				
	10060	1	-	Имя инструмента
Считать кинематику станка (системный строковый параметр)				
	10290	10	-	Символьное представление кинематики станка, запрограммированной с использованием **FUNCTIONMODE MILL** или **FUNCTION MODE TURN** из Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Переключение области перемещения (системный строковый параметр)				
	10300	1	-	Ключевое имя последней активированной зоны перемещения
Актуальное время системы (системный строковый параметр)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс 2 и 16: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм 3: ДД.ММ.ГГ чч:мм 4: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс 5 и 6: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм 7: ГГ-ММ-ДД чч:мм 8 и 9: ДД.ММ.ГГГГ 10: ДД.ММ.ГГ 11: ГГГГ-ММ-ДД 12: ГГ-ММ-ДД 13 и 14: чч:мм:сс 15: чч:мм В качестве альтернативы можно задать время системы в секундах с помощью **DAT** в **SYSSTR(...)**, которое должно использоваться для форматирования.
Считать данные измерительных щупов (TS, TT) (системный строковый параметр)				
	10350	50	-	Тип измерительного щупа TS из столбца TYPE таблицы измерительных щупов (**tchprobe.tp**).
		70	-	Тип инструментального щупа TT из CfgTT/type.
		73	-	Имя ключа активного контактного щупа TT из **CfgProbes/activeTT**.
		74	-	Серийный номер активного инструментального щупа TT из **CfgProbes/activeTT**.
Считать данные для обработки палет (системный строковый параметр)				
	10510	1	-	Имя палеты
		2	-	Путь к текущей выбранной таблице палет
Считать идентификатор версии ПО ЧПУ (системный строковый параметр)				

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
	10630	10	-	Строковый параметр соответствует отображаемому идентификатору версии, т.е., например, **340590 09** или **817601 05 SP1**.
Общие данные шлифовального круга				
	10780	1	-	Имя шлифовального диска
Прочитать информацию для цикла балансировки (системный строковый параметр)				
	10855	1	-	Путь к активной таблице балансировки, которая относится к текущей кинематике
Считать данные текущего инструмента (строковый параметр)				
	10950	1	-	Имя текущего инструмента
		2	-	Запись из столбца DOC активного инструмента
		3	-	Настройка AFC
		4	-	Кинематика инструмент.суппорта
		5	-	Запись из столбца DR2TABLE — имя файла таблицы корректирующих значений для 3D–ToolComp.
Чтение данных из FUNCTION MODE SET (системная строка)				
	11031	10	-	Возвращает выбор макроса FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> в виде строки.

40.5 Накладки клавиш для клавиатур и станочных пультов

Накладки клавиш с идентификаторами 12869xx-xx и 1344337-xx подходят для следующих клавиатур и станочных пультов:

- TE 361 (FS)

Накладки клавиш с идентификатором 679843-xx подходит для следующих клавиатур и станочных пультов:

- TE 360 (FS)

Зона буквенной клавиатуры

									
ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16
									
ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25
									
ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34
									
ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) С тактильной маркировкой

									
ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52
ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60	
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–	

ID 1286911	-01	-02	-03	-04	-05

ID 1286914	-01	-03

ID 1286915	-01	-02	-03

ID 1286917 -01

Зона вспомогательных функций

						
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

Зона режимов работы

								
ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

Зона диалога ЧПУ

									
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83

									
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93

	
ID 1286909	-92
ID 679843	-D6

Зона осей и ввода значений

	X	Y	Z	IV	V	P	I	A	C
	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый
ID 1286909	-94	-95	-96	-97	-98	-99	-0A	-4K	-4L
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) С тактильной маркировкой

	.	−/+		Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

				ESC	INS				DEL
ID 1286909	-3P	-3R	-3S	-4S	-4T	-0N	-3T	-3U	-3V
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

	>>	W	B	U
		Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый
ID 1286909	-3W	–	–	–
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

		ENT
ID 1286914	-02	-04

Зона навигации

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) С тактильной маркировкой

ID 1286909	-1B	-1C
ID 679843	-42	-41

Зона станочных функций

									
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-1M	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06
									
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
									
							красный	зеленый	
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
									
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) С тактильной маркировкой

									
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
			красный					красный	красный
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
	зеленый	красный	красный						
ID 1286909	-07	-2F	-2G	-2V	-2W	-2X	-2Y	-3B	-3C
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 1286909	-3D	-3K	-4G	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94

									
ID 679843	-B3	-B4	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
									
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-61	-62	-63	-64	-A2	-A3
									
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A4	-A5	-A6	-A9	-E3
									 зеленый
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	 зеленый	 зеленый	 красный	 красный					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

Другие накладки клавиш

			Оранже-вый	зеленый	красный				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
ID 679843	-D5	F5							

Если вы хотите приобрести накладки клавиш с дополнительными символами - свяжитесь с HEIDENHAIN.

41 Сообщения об ошибках ЧПУ

Действительно для:
81762x-16, 34059x-16, 81760x-16, 68894x-16, 54843x-16

Состояние на:
02/2022
Copyright © 2022 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH. Все права сохранены.

Список всех сообщений ЧПУ об ошибках

Номер ошибки	Описание
120-0006	**Error message** Конфигурирование: softkey не возможно читать **Cause of error** Указанная программируемая клавиша (Softkey) не содержится в данных конфигурации **Error correction** Проверить данные конфигурации
120-0007	**Error message** Конфигурирование: слой не возможно читать **Cause of error** Конфигурированная линейка прогклавишей ("Layer") не считывается **Error correction** Проверить данные конфигурации
120-0008	**Error message** Цикл или запрос %1 не имеется **Cause of error** В данных конфигурации не нашли указанного цикла или диалога цикла **Error correction** Проверить данные конфигурации
120-000A	**Error message** Не создает меню **Cause of error** Проблема программы с интерфейсом пользователя **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
120-000B	**Error message** Q-параметр %1: не может читать или записывать значения **Cause of error** Проблема программы с интерфейсом пользователя **Error correction** Уведомить сервис
120-000C	**Error message** Группа softkey не содержит первого элемента **Cause of error** В данных конфигурации указана группа прогклавишей, но нет прогклавиши макрированной в качестве "первой" **Error correction** Изменить данные конфигурации
120-000D	**Error message** Тип softkey не допускается **Cause of error** В диалоге цикла использвался недопускаемый тип прогклавиши **Error correction** Изменить данные конфигурации
120-000E	**Error message** Недопускаемый resource-ID **Cause of error** Проблема программы с интерфейсом пользователя **Error correction** Уведомить сервис
120-000F	**Error message** Недопускаемые данные конфигурации для цикла **Cause of error** В диалоге цикла программировано слишком много прогклавишей **Error correction** Изменить данные конфигурации
120-0013	**Error message** Ошибка интерфейса пользователя **Cause of error** Проблема программы с интерфейсом пользователя **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
120-0016	**Error message** **Cause of error** Внутренняя ошибка программы в Frontend/диалогах **Error correction** Уведомить сервис
120-001E	**Error message** Ошибка соединения: %1 %2 %3 **Cause of error** Отсутствует соединение с сетевым дисководом, определенным в управлении сети. **Error correction** - Откройте через менеджера программы управление сетью (клавиша СЕТЬ) - Нажмите клавишу MOD и введите код сети NET123. - Введите все требуемые для соединения данные. (Softkey ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЕД. В СЕТИ) - Проверьте правильность ввода и способ записи данных для соединения с сетью
120-001F	**Error message** Файл '%1' не имеется. **Cause of error** Требуемый файл не найден в указанном месте. **Error correction** Нпр. проверить способ написания тракта или названия файла. Если возможно копировать файл в требуемый каталог.
120-0027	**Error message** Очередь сервера конфигурации не открывается **Cause of error** Ошибка внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
120-0028	**Error message** Данные конфигурации не можно считывать '%1' **Cause of error** Ошибка внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
120-002E	**Error message** Директория '%1' не имеется **Cause of error** Требуемый дисковод или каталог не найден. **Error correction** Проверить запись тракта.
120-0041	**Error message** Недоступны файлы для онлайн помощи (*.CHM) **Cause of error** Невозможно отобразить контекстнозависимую помощь, т.к. нет доступных данных для онлайн помощи *.CHM. Вам необходимо скачать *.CHM-файлы с сайта HEIDENHAIN и сохранить их в системе ЧПУ в папке вашего языка. Прочтите указания руководства пользователя. **Error correction** - Скачайте файлы помощи с сайта HEIDENHAIN (www.heidenhain.ru): > www.heidenhain.ru > Документация / Информация > Документация > Документация для пользователей - Распакуйте ZIP-файл и скопируйте *.CHM-файлы в систему ЧПУ
125-0067	**Error message** Ощибка при сохранении в памяти содержания дисплея в файле %1 **Cause of error** При сохранении содержания дисплея в файле появилась ошибка. **Error correction** Создать больше места в памяти путем удаления не требуемых больше файлов или уведомить службу сервиса.
125-0068	**Error message** Источный файл %1 не имеется **Cause of error** Один из приведенных в списке примерных файлов не адрессируется в качестве источного **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
125-0069	**Error message** Файл-пример %1 не копируется. Код ошибки %2 **Cause of error** Один из приведенных в списке примерных файлов не копируется **Error correction** Уведомить сервис
125-006A	**Error message** Список для копирования примерных файлов не имеется %1 **Cause of error** Файл, содержащий список примерных файлов не находится в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
125-006C	**Error message** Ошибка при обновлении ПО: %1 **Cause of error** **Error correction**
125-006D	**Error message** Правила обновлений не выполнены **Cause of error** Одно или более правил обновления не были выполнены. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
125-006E	**Error message** Файл обновлений поврежден или не найден **Cause of error** Файл с обновлениями не найден или не содиржит актуальных обновлений. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
125-006F	**Error message** Ошибка контрольной суммы при обновлении **Cause of error** Контрольные суммы не подходят к файлу с обновлениями. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
125-0070	**Error message** Неверная подпись при обновлении **Cause of error** В файле с обновлениями была найдена неверная подпись. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
125-0071	**Error message** Очень мало свободной памяти. Обновление невозможно. **Cause of error** На носителе недостаточно места, чтобы сохранить там обновление. **Error correction** Освободите место
125-0072	**Error message** Резервная копия не найдена **Cause of error** Во время обновления программного обеспечения система ЧПУ автоматически сохраняет резервную копию для восстановления предыдущей версии ПО. Эта резервная копия не найдена на носителе данных. **Error correction** Выберите папку в которой сохранена резервная копия.
125-0075	**Error message** ZIP-файл не содержит Setup-ЧПУ **Cause of error** Для обновления ПО был выбран ZIP-файл, который не содержит установочного файла для системы ЧПУ. **Error correction** - Проверьте ZIP-файл
125-00D2	**Error message** Невозможно записать данные конфигурации '%1' **Cause of error** Ошибка внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
125-00D4	**Error message** В данных конфигурации ортсутствует машинное время доступно для редактирования. **Cause of error** Помимо правильного ввода числа кода не возможно редактирование времени эксплуатации, так как в данных конфигурации поля времени эксплуатации защищены от редактирования. **Error correction** Отпуск требуемых полей в данных конфигурации.
125-0117	**Error message** Спсиок подключений заполенен **Cause of error** Достигнуто максимальное количество соединений, которые возможно настроить. **Error correction** Пожалуйста удалите одно из соединений, прежде чем добавлять новое.
125-011F	**Error message** Устанавление соединения с DNC не возможное **Cause of error** Не имеется связь с DNC. **Error correction**
125-0120	**Error message** Запрос TeleService некорректен **Cause of error** Запрос TeleService не послан. **Error correction** Проверить соеднинение с сетью и заново послать.
125-0121	**Error message** Запрос TeleService некорректен **Cause of error** Параметр станка для TeleService некорректно конфигурирован. **Error correction** Параметр станка для TeleService "CfgServiceRequest"следует корректно конфигурировать.

Номер ошибки	Описание
125-0149	**Error message** Пределы перемещений не были приняты **Cause of error** Введённые данные для одной или нескольких границ диапазона перемещения не могут быть загружены. Возможные причины: - Диапазон значений для модуль-осей введён больше, чем 360° - Отрабатывается управляющая программа. **Error correction** - Измените введённые значения и загрузите заново. - Загрузите границы диапазона перемещений по окончании отработки программы.
125-014A	**Error message** Вход не активен **Cause of error** The input was not accepted. Possible causes: - You have entered an illegal character. The following characters are allowed: 1234567890.- - You have entered too many characters before or after the decimal separator. **Error correction** Check and correct the entered values.
125-014B	**Error message** Кинематическая модель не переключена **Cause of error** Выбор кинематики не был выполнен. Возможные причины: - Активна отработка управляющей программы - активен разворот плоскости обработки (программная клавиша 3D ROT, функция PLANE, цикл 19) - Кинематика содержит ошибки **Error correction** - Переключите кинематику снова после отработки программы - Отключите разворот плоскости обработки: - Деактивируйте разворот вручную с помощью программной клавиши 3D ROT или - Деактивируйте разворот в управлении с помощью функции PLANE или цикла 19. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
125-0163	**Error message** Единицы измерения не были переключены **Cause of error** Переключение единиц измерения индикации положения не может быть выполнено. Возможные причины: - Отрабатывается управляющая программа **Error correction** - Переключите единицы измерения после окончания программы
126-0072	**Error message** Ошибка при выполнении самотестирования **Cause of error** Во время самотестирования поступило недопустимое сообщение. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
126-0075	**Error message** Ошибка при самотестировании **Cause of error** Во время самотестирования возникла ошибка. **Error correction** - Проверьте цепь аварийного отключения -ES.A и -ES.B на правильность соединения и функционирования - Свяжитесь с сервисной службой
126-0076	**Error message** Ошибка при самотестировании **Cause of error** Во время самотестирования возникла ошибка. **Error correction** - Проверьте цепь аварийного отключения -ES.A и -ES.B на правильность соединения и функционирования - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
126-007F	**Error message** Невозможно запустить самотест **Cause of error** Перед самотестом (тестом аварийной остановки) возникла ошибка, препятствующая запуску этого теста: - появилась ошибка аварийной остановки - нажата кнопка аварийной остановки - Контур аварийной остановки неисправен - Слишком высокая внутренняя температура HSCI-компоненты - Слишком низкая внутренняя температура HSCI-компоненты - Вентилятор HSCI-компоненты неисправен - Напряжение питания компоненты отсутствует, слишком низкое или слишком высокое - HSCI кабели отсутствуют ии повреждены **Error correction** - Обращайте внимание на дальнейшие сообщения - С помощью диагностики шины HSCI определите, какие компоненты посылают сигнал ошибки - Проверьте контур аварийной остановки - Проверьте напряжение питания поврежденной HSCI-компоненты - Проверьте разводку кабелей HSCI - При необходимости замените неисправную HSCI-компоненту - Сгенерируйте сервисный файл и свяжитесь со службой сервиса
126-010F	**Error message** CC работает только с 500 МГц **Cause of error** В системе имеется минимум одно регулирующее устройство CC, работающее только с 500МГц. Вместе с использованием адаптивных регулирующих функций это приводит к проблемам с производительностью. **Error correction** - Проверьте и при необходимости замените CCs - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
126-0110	**Error message** Программное обеспечение не активировано для FS-приложения **Cause of error** - Система управления (оборудование) была распознана как система с функцией безопасности FS компании HEIDENHAIN. Но установленное ПО ЧПУ (NC) не разрешено для приложений, в которых используется встроенная функция безопасности FS HEIDENHAIN. - Установлено пробное ПО или не разрешенное для приложений со встроенной функцией безопасности FS ПО NC **Error correction** - Установите версию ПО NC вашей системы ЧПУ, разрешенную для приложений со встроенной функцией безопасности FS HEIDENHAIN. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
126-0111	**Error message** Определено слишком много портов выключения **Cause of error** В IOC-файле определено более одного выхода для выключения станка после завершения работы. Это не разрешено. Можно задать определение максимум одного выхода. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию входов/выходов
126-0112	**Error message** Порт выключения на неверной системе шины **Cause of error** Выход для выключения станка после завершения работы системы управления определен для неверно выбранной шинной системы. Разрешенными шинными системами являются внешние PL-узлы с интерфейсом HSCI или внутренние PL-узлы. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию входов/выходов

Номер ошибки	Описание
126-0113	**Error message** Многократно задан PLC-выход для завершения **Cause of error** Как в IOC-файле, так и в данных конфигурации (параметрах станка) определен выход PLC для завершения работы системы управления (порт выключения). Помните, что запись в данных конфигурации имеет приоритет. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Проверьте привязку конфигурации DisplaySettings->CfgShutdown (номер параметра станка 101600) - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
126-0114	**Error message** Автоматическое отключение невозможно **Cause of error** Невозможно активировать выключение станка после завершения работы системы ЧПУ, так как конфигурация входов/выходов не соответствует фактическому оборудованию. - Система ЧПУ работает в режиме симуляции. - Файл конфигурации IOC не соответствует структуре аппаратной части - Некорректно установлены опции в конфигурации **Error correction** - Проверьте структуру аппаратной части - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Проверьте опции - Свяжитесь с сервисной службой
126-0115	**Error message** PLC-выход для выключения определён с ошибками **Cause of error** Выход для выключения станка, после завершения работы системы управления, неправильно сконфигурирован: - Адресован выход на внутреннем PL (например, для UEC, UMC), хотя внутренний PL отсутствует. - Адрес выхода находится вне допустимого диапазона O0..O30. **Error correction** Проверьте данные конфигурации (номер параметра станка 101600).

Номер ошибки	Описание
126-0116	**Error message** PLC-выход для выключения сконфигурирован с ошибками **Cause of error** Выход PLC для выключения станка, после завершения работы системы управления, неправильно сконфигурирован. - Адресован выход на HSCI-устройстве, хотя никакое устройство не подключено через HSCI к системе управления. - Адресуемое HSCI-устройство не является PL. - Адресуемый выход отсутствует на PL. **Error correction** - Проверьте данные конфигурации (номер параметра станка 101600) - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
126-0117	**Error message** PLC-выход для выключения сконфигурирован с ошибками **Cause of error** Выход PLC для выключения станка после завершения работы системы управления неправильно сконфигурирован. Настройки в привязке конфигурации CfgShutdown не могут применяться ни для встроенного (например, для UEC, UMC), ни для подключенного через HSCI PL (например, PLB 62xx). Настройки для выхода на внутреннем PL: - powerOffDevice: не занято - powerOffSlot: не занято - powerOffPort: номер выхода на внутреннем PL (диапазон значений: 0..30) Настройки для выхода на подключенном через HSCI PL: - powerOffDevice: адрес шины PL - powerOffSlot: номер слота модуля (0 для системного модуля и UEC11x) - powerOffPort: номер переключаемого выхода **Error correction** - Проверьте данные конфигурации (номер параметра станка 101600) - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
126-0118	**Error message** PLC-выход для выключения сконфигурирован с ошибками **Cause of error** Выбрано автоматическое выключение станка после завершения работы системы управления, но ни в данных конфигурации, ни в IOC-файле не был определен для этого выход PLC. **Error correction** - Определите в IOC-файле или в данных конфигурации выход PLC для выключения - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
126-0119	**Error message** Ключевое имя %1 для скрипта OEM слишком длинное **Cause of error** - Используемый ключ для запускаемого при загрузке скрипта Python слишком длинный. Максимально допустимо 10 символов. **Error correction** – Измените данные конфигурации
126-011A	**Error message** Аппаратная комбинация не допускается **Cause of error** В считанной конфигурации аппаратной части присутствует недопустимая комбинация блоков CC. Например: - CC6106 и CC7206 - CC7206 и UEC112 **Error correction** - Реорганизуйте аппаратное обеспечение - Свяжитесь с производителем станка
126-011B	**Error message** Ошибка самотестирования не была распозн. на %2 с HSCI адресом %3 **Cause of error** Во время самотестирования оборудование не получило ожидаемое сообщение. **Error correction** - Проверьте все разъёмы и кабели, подключенные к данному оборудованию - Проверьте оборудование и, при необходимости, замените - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
126-011C	**Error message** Отсутствие реакции при самотестировании на %2 с HSCI адресом %3 **Cause of error** Во время самотестирования оборудование не получило ожидаемое сообщение. **Error correction** - Проверьте все разъёмы и кабели, подключенные к данному оборудованию - Проверьте оборудование и, при необходимости, замените - Свяжитесь с сервисной службой
126-011D	**Error message** Самотестирование не было выполнено на %2 с HSCI адресом %3 **Cause of error** Во время самотестирования оборудование не получило ожидаемое сообщение. **Error correction** - Проверьте все разъёмы и кабели, подключенные к данному оборудованию - Проверьте оборудование и, при необходимости, замените - Свяжитесь с сервисной службой
126-011E	**Error message** Отсутствует авторизация **Cause of error** У вас нет прав для работы в режиме пуска в эксплуатацию (оптимизация регулятора тока / поиск угла поля). **Error correction** - Получите права NC.SetupDrive, например, с помощью ввода пароля авторизированного пользователя - После этого снова запустите функцию

Номер ошибки	Описание
126-011F	**Error message** Безопасность не обеспечена **Cause of error** Для функций безопасности системы ЧПУ были изменены значимые данные конфигурации и ещё не подтверждены. **Error correction** Пожалуйста, обратите внимание на дополнительные указания о наборе параметров, в которых данные конфигурации были изменены. Выполните для системы подтверждение функциональной безопасности по методике производителя станка, когда соответствующий набор параметров активен. Выключите систему и при этом подтвердите запрос, что функциональная безопасность успешно протестирована и подтверждена.
126-0120	**Error message** Данные безопасной конфигурации изменены **Cause of error** Данные конфигурации относящиеся к функциям безопасности системы были заменены в данном наборе параметров и ещё не подтверждены. **Error correction** Выполните для системы подтверждение функциональной безопасности по методике производителя станка, пока указанный набор параметров активен. Выключите систему и при этом подтвердите запрос, что функциональная безопасность успешно протестирована и подтверждена.
126-0129	**Error message** Автоматическое переключение в режим симуляции DriveSimul **Cause of error** The control was automatically switched to the "DriveSimul" simulation mode. Possible causes: - There is no controller unit (CC) in the system. - Components of drive generation 3 with external safety are being used but without a PAE module. **Error correction** - Check the hardware components installed. - Restart the control. - Set the CfgMachineSimul/MP_simMode setting to "DriveSimul". - Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
126-012A	**Error message** Автоматическое переключение в режим симуляции DriveAndEmStopSimul **Cause of error** Система ЧПУ была автоматически переведена в режим работы "DriveAndEmStopSimul". Возможные причины: - ЧПУ не была распознана система PL. **Error correction** - Проверьте конфигурацию оборудования. - Перезапустите систему ЧПУ. - Установите настройку fgMachineSimul/MP_simMode на "DriveAndEmStopSimul". - Свяжитесь с сервисной службой.
126-012B	**Error message** Автоматическое переключение в режим симуляции FullSimul **Cause of error** Система ЧПУ была автоматически переведена в режим работы "FullSimul". Возможные причины: - В системе ЧПУ не были обнаружены, ни система PL, ни станочный пульт. - Не обнаружено устройств на шине HSCI - Настройка CfgMachineSimul/MP_simMode не походит реальной конфигурации оборудования. **Error correction** - Проверьте конфигурацию оборудования, особенно подключение напряжения питания на HSCI компоненты. - Перезапустите систему ЧПУ. - Установите настройку fgMachineSimul/MP_simMode на "FullSimul". - Свяжитесь с сервисной службой.
126-012E	**Error message** К блоку CC подключено слишком много блоков UM: индекс CC %1 **Cause of error** - Подключено слишком много преобразователей UM не названный блок регулятора CC. - На каждый CC разрешено столько UM (то есть, подключений двигателя), сколько возможно осей на CC. **Error correction** - Разделите преобразователи между другими блоками регуляторов CC или скорректируйте конфигурацию - Отстраните неиспользуемые преобразователи UM (например, используйте 1-осевой модуль, вместо 2-осевого) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
126-012F	**Error message** Компонент: %1 с серийн. номером:%2 отсутствует в проекте **Cause of error** В системе содержащей 3 поколение приводов (Gen 3) все подключённые компоненты и все силовые модули должны содержаться в проекте IOconfig. **Error correction** Внесите отсутствующие компоненты в ваш проект IOconfig
126-0130	**Error message** Проект IOconfig не полный **Cause of error** В системе содержащей 3 поколение приводов (Gen 3) все подключённые компоненты и все силовые модули должны содержаться в проекте IOconfig. **Error correction** Внесите отсутствующие компоненты в ваш проект IOconfig и перезагрузите систему ЧПУ.
126-0131	**Error message** TNCdiag не может быть запущен **Cause of error** Внутренняя ошибка **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
126-0132	**Error message** Подключено слишком много устр. HSCI. Подкл.: %1, допустимо: %2 **Cause of error** Слишком много устройств подключено к шине HSCI. **Error correction** - Измените проект станка, чтобы избежать превышение максимального количества абонентов HSCI - Свяжитесь с производителем станка
126-0133	**Error message** Подключено слишком много блоков CC/UxC. Подкл.: %1, допустимо: %2 **Cause of error** Слишком много CC, UEC или UMC устройств подключено к шине HSCI. **Error correction** - Измените проект станка, чтобы избежать превышение максимального количества абонентов HSCI - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
126-0134	**Error message** Слишком много устройств PLB/MB/TE/UxC. Подкл.: %1, допуст.: %2 **Cause of error** Слишком много PLB, MB, TE, UEC или UMC устройств подключено к шине HSCI. **Error correction** - Измените проект станка, чтобы избежать превышение максимального количества абонентов HSCI - Свяжитесь с производителем станка
126-0135	**Error message** Слишком много станочных панелей MB/TE. Подкл.: %1, допуст.: %2 **Cause of error** Слишком много станочных пультов MB или TE подключено к шине HSCI. **Error correction** - Измените проект станка, чтобы избежать превышение максимального количества абонентов HSCI - Свяжитесь с производителем станка
126-0136	**Error message** Подключено слишком много UVR. Подключено: %1, допустимо: %2 **Cause of error** Слишком много UVR устройств подключено к шине HSCI. **Error correction** - Измените проект станка, чтобы избежать превышение максимального количества абонентов HSCI - Свяжитесь с производителем станка
126-0137	**Error message** Слишком много I/O выводов. Текущее: %1, допустимо: %2 **Cause of error** Слишком много выводов I/O на PLB/MB/TE/UEC или UMC устройствах. Выводы с функциональной безопасностью считаются, как один. Возможно, определено больше выводов, чем реально доступно аппаратно на устройствах. Некоторые устройства имеют внутренние выводы, которые также учитываются в подсчёте. **Error correction** - Измените проект станка, чтобы избежать превышение максимального количества выводов - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
126-0138	**Error message** Файл IOCP для настройки оборудования не был загружен **Cause of error** The system could not load the IOCP file for projecting because - the path name is not entered in the configuration data - no file was found at the configured path - the syntax in the file is bad **Error correction** - Check the configuration and the directory tree - Install the correct file
126-0139	**Error message** Настроенное устройство HSCI не может быть назначено **Cause of error** Устройство, настроенное в файле IOCP, не может быть назначено устройству, найденному по этому адресу HSCI. Возможные причины: - Ошибка при загрузке файла IOCP - Возможность неправильной настройки набора аппаратных расширений - Подключено другое устройство - Устройство не подключено или дополнительно подключено к адресу - Устройства подключены в другом порядке **Error correction** - Проверьте конфигурацию и эффективные параметры - Проверить соединение шины HSCI Для этого можно использовать диагностические функции системы ЧПУ
126-013A	**Error message** Сконфигуриров. модуль на устройстве HSCI не может быть назначен **Cause of error** Модуль, настроенный на устройстве HSCI, не может быть назначен модулю, найденному в этом слоте. Возможные причины: - Загружен неправильный файл HSCI - Неправильная настройка соответствующей опции в конфигурации для оценки конфигурации - Модуль не подключен или подключен дополнительно - Подключен еще один модуль - Модули вставлены в неправильном порядке **Error correction** Проверьте проект и конфигурацию связанных опций или вставленные модули. Для этого можно использовать диагностические функции системы ЧПУ.

Номер ошибки	Описание
130-0001	**Error message** Ошибка обработки данных **Cause of error** Системная ошибка **Error correction** Уведомите сервис
130-0002	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0066	**Error message** **Cause of error** Ошибка арифметики, значение слишком малое **Error correction** Уведомить сервис
130-0067	**Error message** **Cause of error** Ошибка арифметики, значение слишком большое **Error correction** Уведомить сервис
130-0068	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0069	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-006A	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
130-006B	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-006C	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-006D	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-006F	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0070	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0096	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы при прервании обработки **Error correction** Уведомить сервис
130-0097	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
130-0098	**Error message** **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0099	**Error message** Доступ к файлу выполнен успешно **Cause of error** Информация для пользователя, что доступ к файлу произведен без ошибок. **Error correction**
130-009A	**Error message** Ошибка файловой системы **Cause of error** 1.) Имя тракта содержит больше шести подкаталогов. 2.) Имя тракта содержит имя каталога или файла с больше чем 16 знаками. 3.) Имя тракта содержит несколько расширений файла или одно расширение файла с больше чем 3 знаками Zeichen. 4.) При доступе к файлу появилась ошибка системы. **Error correction** 1.) и 2.) Записать файл в другом каталоге или с другим, более коротким названием. 3.) Записать файл с расширением в максимально 3 знака. 4.) Уведомить сервис
130-009B	**Error message** файл не имеется **Cause of error** Указано имя тракта без файла. **Error correction** Корригировать указанное имя тракта
130-009C	**Error message** Недопускаемое название файла **Cause of error** Указанное недействительное имя тракта (нпр. имя тракта, содержащего не разрешаемые знаки). **Error correction** Корригировать указанное имя тракта.

Номер ошибки	Описание
130-009D	**Error message** Очень много открытых файлов **Cause of error** Файл не открывается, так как слишком много файлов открытых. Количество одновременно открытых файлов ограничено. **Error correction** Закрыть не требуемые файлы.
130-009E	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** 1.) Доступ к файлу запрещен. 2.) Файл записывается уже другой прикладной программой. **Error correction** 1.) Проверить права доступа к файлу и при необходимости сброс существующей защиты от записи. 2.) Закрыть файл в прикладной программе, блокирующей доступ к файлу.
130-009F	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Файл открывался только для считывания и не записывается. **Error correction** Записать файлы в памяти под другим названием тракта.
130-00A0	**Error message** Директория не удаляется **Cause of error** Актуальный каталог не удаляется. **Error correction** Сначала выбирать другой каталог.
130-00A1	**Error message** Ввод файлов не возможен **Cause of error** УЧПУ не в состоянии записывать дальшие файлы в памяти. **Error correction** Удалите больше не требуемые файлы.

Номер ошибки	Описание
130-00A2	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Дисковод не разрешает позиционирования в файле или позиционирование не осуществлялось в начале строки. **Error correction** Уведомить сервис
130-00A3	**Error message** Дисковод не готов **Cause of error** При доступе к файлу появилась ошибка оборудования. **Error correction** Проверить соединения устройства, например адаптера сети.
130-00A4	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Файл используется уже другой прикладной программой. **Error correction** Закрыть файл в прикладной программе, блокирующей доступ к файлу.
130-00A5	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Доступ к определенному участку файла блокируется другой прикладной программой. **Error correction** Закрыть файл в прикладной программе, блокирующей доступ к файлу.
130-00A6	**Error message** Ввод файлов не возможен **Cause of error** Файл не записан в память, так как носитель данных полной. **Error correction** Удалите не требуемые больше файлы на носителе данных.

Номер ошибки	Описание
130-00A7	**Error message** Программа передана не полностью **Cause of error** Найден неожиданный конец файла. **Error correction** Создать файл полностью.
130-00A8	**Error message** Доступ к директории не возможен **Cause of error** Доступ к каталогу запрещается. **Error correction** Проверить права доступа к файлу и при необходимости отменить существующую защиту от записи.
130-012C	**Error message** **Cause of error** Система больше не согласованная **Error correction** Уведомить сервис
130-012D	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-012E	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-012F	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
130-0130	**Error message** **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0131	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-0132	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-0133	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-0134	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-0135	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
130-0136	**Error message** **Cause of error** Система не запускается, так как не все объекты стоят в распоряжении **Error correction** Уведомить сервис
130-0137	**Error message** Ошибка: процесс %1 был завершен **Cause of error** A started process ended irregularly. Possible causes: - Faulty script or error in implementation - Memory assigned for script is exhausted - Other system resources are exhausted **Error correction** - Check the log files of the script for clues. If required, edit the script. - You might find further information in the log files of the control and the operating system. - Increase the memory assigned for the script.
130-0190	**Error message** ClientQueue (%1) не открывается **Cause of error** **Error correction**
130-0191	**Error message** Файл регистрации не запоминается **Cause of error** Файл протокола не записывается под указанным названием тракта/файла в памяти. **Error correction** Выбор другово названия тракта/файла для записи в памяти.
130-0192	**Error message** ASSERTION: условие связности не выполнено **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0193	**Error message** ИНФО: %1 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
130-0194	**Error message** **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0195	**Error message** **Cause of error** Следующая задача по времени не запускается. **Error correction** Уведомить сервис
130-0196	**Error message** **Cause of error** Нет достаточного места в рабочей памяти. **Error correction** Уведомить сервис
130-0197	**Error message** Недействительный класс события в следующей ошибке! **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
130-0199	**Error message** Ошибка OEM без дополнительной информации **Cause of error** Текст ошибки не найден. **Error correction** Записать текст ошибки в файле текстов ошибок и/или сохранить файл текстов ошибок сохранить в соответственном каталоге.
130-019A	**Error message** Ошибка цикла без дополнительной информации **Cause of error** Текст ошибки не найден. **Error correction** Записать текст ошибки в файле текстов ошибок и/или сохранить файл текстов ошибок сохранить в соответственном каталоге.

Номер ошибки	Описание
130-019B	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
130-019C	**Error message** Файлы сервиса сохраняются... **Cause of error** Файлы сервиса сохраняются в памяти для задач диагноза **Error correction** Уведомить сервис
130-019D	**Error message** Файл регистрации ошибок не октрывается. ВНИМАНИЕ: не регистрируются сообщения об ошибках или информационные сообщения. **Cause of error** Файл протокола ошибок с защитой от записи. **Error correction** Отменить защиту от записи или переименовать файл протокола ошибок или удалить его.
130-01A1	**Error message** Ошибка при сохранении сервисного файла **Cause of error** Возникла ошибка при сохранении сервисных файлов. **Error correction** Создайте сервисные файлы заново. Если необходимо, используйте программную клавишу СОХРАНИТЬ СЕРВИСНЫЕ ФАЙЛЫ
130-01FA	**Error message** Неверное условие в сообщении переключения **Cause of error** **Error correction**
130-01FB	**Error message** Нет отклика от приложения %1 **Cause of error** Приложение не сообщает обратно заключения файлов трассировки для целей диагноза. **Error correction** Исправление не возможно

Номер ошибки	Описание
130-01FC	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Вызывается еще не внедрена функция сервера. **Error correction** Уведомить сервис
130-01FD	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Сервер не может связаться с отправителем сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
130-01FE	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Сервер не может связаться с отправителем сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
130-01FF	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Появилась ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис
130-0200	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит ошибки **Cause of error** Указанная данная конфигурации содержит ошибки и не принимается для операции управления. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
130-0201	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит ошибки **Cause of error** Указанные данные конфигурации содержат ошибки. Ошибочные значения перезаписываются стандартными значениями. **Error correction** Указанные данные конфигурации корригировать или уведомить производителя станков.
130-0202	**Error message** NC-программа была прервана **Cause of error** NC-программа была остановлена из-за ошибки. **Error correction** Обращайте внимание на дальнейшие сообщения об ошибках. Если дополнительные сообщения об ошибках не появляются, свяжитесь со службой сервиса.
130-03EE	**Error message** Название файла уже имеется **Cause of error** Файл не возможно генерировать, так как уже существует файл с этим названием **Error correction** Записать файл в памяти с другим названием
130-03EF	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Файл содержит данные не считываемого формата. **Error correction** Выбор другово файла или уведомить сервис
130-03F0	**Error message** Директория не имеется **Cause of error** Указанный каталог не существует или он был удален **Error correction** Выбор другово каталога

Номер ошибки	Описание
130-03F1	**Error message** Устройство не найдено **Cause of error** Указанный дисковод не соединен. **Error correction** Выбор другово дисковода
130-0414	**Error message** Сервисные файлы не сохранены в памяти **Cause of error** При сохранении сервисных файлов появилась ошибка. **Error correction** Повторно сохранить в памяти. Затем следует раньше запустить управление. Если ошибка все таки дальше появляется, следует уведомить сервис.
130-0415	**Error message** Для этой ошибки не предусмотрена онлайн-помощь! **Cause of error** **Error correction**
130-07D0	**Error message** Файл не найден: %1 **Cause of error** Указано имя тракта без файла. **Error correction** Корригировать указанное имя тракта
130-07D1	**Error message** Ошибка при открытии/закрытии Zip-файла (%1) **Cause of error** Системе ЧПУ не удалось создать Zip-файл или закрыть его. Возможно, файл поврежден. **Error correction** Попробуйте создать Zip-файл повторно.
130-07D2	**Error message** При сохранении (Zip-)файла возникла ошибка **Cause of error** При создании сервисных файлов системе ЧПУ не удалось сохранить минимум один файл. **Error correction** Устранение ошибки невозможно.

Номер ошибки	Описание
130-07D4	**Error message** Возможно кнопку заело **Cause of error** Одна или более кнопок были нажаты долее 5 секунд. **Error correction** Если проблема не устраняется: свяжитесь со службой сервиса. Нажмите кнопки SHIFT, CTRL и ALT.
130-07D5	**Error message** Передача параметров не возможна не возможна **Cause of error** Машинные параметры не могут быть записаны, т.к. фоновая активность блокирует доступ к конфигурации станка. **Error correction** - Завершите фоновую активность. - При компенсации смещения убедитесь, что ось находится в следащем регулировании и управляющее окно достигнуто.
130-07D6	**Error message** Диск '%1' не отвечает! **Cause of error** The network drive is no longer ready or no longer reacts. **Error correction** - Check the network - Check whether the connected computer is active - Check the network cables and connectors - Check the activity of the Ethernet data interface. LEDs should light up or blink. - Have a network specialist check the network settings.
130-07D7	**Error message** Запуск программы или выбор программы не удался **Cause of error** Действие помешало одновременной переконфигурации или ошибки конфигурации. **Error correction** - Завершите выполнение симуляции в режиме работы тест программы - Устраните ошибку конфигурации

Номер ошибки	Описание
130-07D8	**Error message** The application cannot be started **Cause of error** The authorization necessary in order to run the application is missing. **Error correction**
130-07E2	**Error message** Обнаружено небезопасное соединение DNC (%1) из %2 **Cause of error** Приложение установило или попыталось установить небезопасное соединение DNC с системой ЧПУ. Рекомендация: Чтобы значительно повысить ИТ-безопасность, соединения DNC по умолчанию разрешены только через SSH-туннель. Это небезопасное соединение могло быть установлено только потому, что это было явно разрешено в машинном параметре allowUnsecureRPC. В будущем будет невозможно разрешать небезопасные соединения через станочную конфигурацию. **Error correction** - Переключите затронутое приложение на безопасное соединение DNC. HEIDENHAIN предлагает для этого конфигурацию для безопасной коммуникации. - Используйте последние версии приложений HEIDENHAIN (например, TNCremo) и настройте безопасное соединение. - Если приложение получено не от HEIDENHAIN: сообщите об этом производителю соответствующего приложения.

Номер ошибки	Описание
130-07E3	**Error message** Обнаружено небезопасное соединение (%1) из %2 **Cause of error** Приложение установило или попыталось установить небезопасное соединение LSV2 с системой ЧПУ. Рекомендация: Чтобы значительно повысить ИТ-безопасность, соединения LSV2 по умолчанию разрешены только через SSH-туннель. Это небезопасное соединение могло быть установлено только потому, что это было явно разрешено в машинном параметре allowUnsecureLsv2. В будущем будет невозможно разрешать небезопасные соединения через станочную конфигурацию. LSV2 больше не будет поддерживаться в будущей версии программного обеспечения ЧПУ. **Error correction** - Переключите затронутое приложение на безопасное соединение. HEIDENHAIN предлагает для этого конфигурацию для безопасной коммуникации. - Используйте последние версии приложений HEIDENHAIN (например, TNCremo) и настройте безопасное соединение. - Если приложение получено не от HEIDENHAIN: сообщите об этом производителю соответствующего приложения.
140-0001	**Error message** Запасную копию данных конфигурации нельзя сделать **Cause of error** Во время записи данных конфигурации создается запасная копия файла параметров. Этот файл не возможно было создать. - файл защищен от записи - дисковод полный - проблема с жестким диском **Error correction** - удалить защиту от записи - не требуемые файлы удалить с жесткого диска, для создания свободного места
140-0002	**Error message** Нельзя записать файл конфигурации '%1' **Cause of error** Файл не возможно открыть для записи. - файл защищен от записи - дисковод полный - проблема с жестким диском **Error correction** - удалить защиту от записи - не требуемые файлы удалить из жесткого диска, для создания свободного места

Номер ошибки	Описание
140-0004	**Error message** Файл конфигурации '%1' не имеется. **Cause of error** Указанный файл параметров не найден. - введенный ошибочный файл параметров - введенный ошибочный каталог для файла параметров - файл параметров удален **Error correction** - корригировать файл 'jhconfigfiles.cfg' или 'configfiles.cfg' - указать правильный файл в правилах модификации - создать файл параметров или копировать в желаемый каталог
140-0005	**Error message** Объект данных '%1' '%2' не комплектный **Cause of error** Объект конфигурации в файле конфигурации не определен полностью. Один или несколько параметров конфигурации отсутствуют. Неполный объект конфигурации обозначается с помощью названия объекта и ключа объекта. Возможные причины: - имеющиеся данные конфигурации принадлежат предыдущей версии ПО - файл данных был редактирован вручную **Error correction** - определить правила обновления или уведомить сервис - с помощью редактора конфигурации полностью определить объект параметров
140-0006	**Error message** Инициализировать код объекта данных '%1' **Cause of error** Нет кода объекта параметров. **Error correction** Для всех объектов параметров указать код.

Номер ошибки	Описание
140-000A	**Error message** Инифайл цикла '%1' не имеется. **Cause of error** Указанный в объекте параметров 'CfgJhPath' или 'CfgOemPath' файл цикла не найден. Указывается имя не найденного файла. - Записали неправильный файл - Указали неправильный объект - Файл удален Если файл имеется, то ошибочные записи могут быть причиной. - Ошибочные или неполные вводы - Ошибочные дефиниции цикла, параметров или текста **Error correction** - Корригировать данные файла - Создать файл или копировать в соотвествующий каталог - Корригировать дефиниции цикла с помощью CycleDesign
140-000B	**Error message** Неизвестное слово-ключ '%1' в инифайле цикла **Cause of error** В файле цикла нашли неизвестное кодовое слово. - неправильный файл цикла - использовалась неправильная версия Cycle-Designer - неполная или ошибочная дефиниция цикла **Error correction** - использовать правильный файл цикла - использовать правильную версию CycleDesign - корригировать дефиницию цикла с помощью CycleDesign
140-000D	**Error message** Под названием текста '%1' текст не имеется **Cause of error** В файле параметров записали для зависящего от языка текста имя текста, которого не нашли. - текста еще не дефинировали - файла текста еще не компилировали - файл текста не копирован в целевую систему - указали неправильное имя текста **Error correction** Если текст еще не имеется: - определить текст в файле ресурсов - компилировать файл текста - копировать файл текста в целевую систему дальше: - записать данное имя текста или корригировать имя текста

Номер ошибки	Описание
140-000F	**Error message** Модуль '%1' не регистрирован **Cause of error** Nek modul pri konfiguracijskem strežniku ni prijavljen. - Za izvedbo akcije je potrebna prijava. - Poskusili ste se odjaviti. **Error correction** Уведомить сервис.
140-0010	**Error message** Модуль '%1' не располагает доступом записи **Cause of error** Пробовали установить генеральную защиту от записи для конфиг-сервера. Она уже активная и не установливается еще раз. **Error correction** Уведомить сервис.
140-0011	**Error message** '%1' не располагает доступом записи **Cause of error** Модуль пробует сброса генералной защиты от записи, которая не резервировалась этим модулем. **Error correction** Уведомить сервис.
140-0012	**Error message** Недопускаемое сообщение '%1' для сервера конфигурации **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис.
140-0013	**Error message** Доступ записи для '%1' '%2' не резервирован **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
140-0014	**Error message** Некорректный тип файла '%1' при '%2'. **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис.
140-0015	**Error message** Последовательность знаков '%1' в '%2' не имеется **Cause of error** В файле цикла нашли неправильную цепь знаков. - файл дефектный - неправильная версия CycleDesign использовалась **Error correction** - заново создать файл цикла с CycleDesign - использовать правильную версию CycleDesign
140-0016	**Error message** НОЛЬ-сообщение '%1' **Cause of error** - слишком мало рабочей памяти - внутренная ошибка управления **Error correction** Уведомить сервис.
140-0017	**Error message** Имеется изменение параметров станка. Выключить управление и новый пуск. **Cause of error** Изменили данные конфигурации, требуемые перезапуска управления, для приема измененных данных **Error correction** - останов всех программ ЧУ и всех движений - нажать кнопку аварийного выключения - закрыть управление и новый пуск.

Номер ошибки	Описание
140-0018	**Error message** Объект данных '%1' '%2' имеется в файле многократно **Cause of error** Объект данных конфигурации с указанным кодом уже существует. **Error correction** - Проверить, используются ли правильные файлы данных конфигурации, нпр.чтобы не использовались дважды. - Проверить, существует ли объект данных в другом файле. - Изменить код многократно имеющегося объекта данных конфигурации. - Удалить один из многократно имеющихся объектов.
140-0019	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
140-001A	**Error message** Объект конфигурации '%1' / '%2' не имеется **Cause of error** Требуемый для пуска управления объект конфигурации не существует. **Error correction** - проверить используемые файлы конфигурации - проверить данные конфигурации
140-001B	**Error message** Возвратное сообщение изменения '%1' не поступило **Cause of error** Внутренная ошибка управления. Данные конфигурации изменены. После уведомления о изменении не все модули передали ответ с потверждением в заданным диапазоне времени. Модуль, который не квитировал, выдается в дополнительном тексте. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
140-001D	**Error message** Изменение параметров во время выполнения программы или макроса **Cause of error** Вы пытаетесь изменить данные конфигурации во время выполнения программы, но эти изменения не допускаются во время отработки (правило действует для ошибок Reset, Run или Ref). В дополнительной информации указаны данные, изменение которых не допускается во время выполнения программы. **Error correction** Нажмите NC stop в режиме автоматической или покадровой отработки программы, или теста программы, а затем активируйте «internal stop». После этого повторно введите и сохраните данные.
140-001E	**Error message** Изменение параметров заблокировано **Cause of error** Имеются две возможные причины: 1. Пробовали изменить данные конфигурации, во время вывода сообщения о изменении. Последнее изменение и сообщение еще не завершены. 2. Пробовали запускать программу, в то время, когда сообщение о изменениях конфигурации еще не было полностью завершено. **Error correction** 1. Еще раз сохранить в памяти. 2. Заново запустить программу.
140-001F	**Error message** Старт программы: объекты данных с защитой от записи не допуск. **Cause of error** Пробовали пуска программы, хотя объекты данных защищены от записи или для объектов данных резервирован доступ записи. При пуске программы для всех объектов должен разерешаться доступ записи. **Error correction** Перезапуск программы.

Номер ошибки	Описание
140-0020	**Error message** Название модуля не указано или неизвестно '%1' **Cause of error** Внутренняя ошибка программы. Во время запроса модуль не записал собственной идентификации или записал неправильно. **Error correction** Уведомить сервис
140-0021	**Error message** Объект данных '%1' переименован на '%2' key '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Указанный объект данных переименовуется управлением из-за правила. **Error correction** Проверить значения указанного объекта данных. Если объект данных не правильный, корригировать объект. Затем сохранить данные в памяти.
140-0022	**Error message** Объект данных '%1' '%2' удален **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Объект данных не поддерживается и удаляется управлением из-за правила. **Error correction** Измененные данные сохранить в памяти.
140-0023	**Error message** Тип данных объекта '%1' '%2' изменен атрибут '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Тип данных атрибута одного из объектов данных изменяется управлением из-за правила. **Error correction** Проверить указанный атрибут в объекте данных. Если значение не правильное, корригировать его. Затем сохранить данные в памяти.

Номер ошибки	Описание
140-0024	**Error message** Атрибут данных объекта '%1' '%2' переименован атрибут '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. В указанном объекте данных переименовался управлением атрибут из-за правила. **Error correction** Проверить значение указанного атрибута в объекте данных. Если значение не правильное, корригировать. Затем сохранить данные в памяти.
140-0025	**Error message** Атрибут данных объекта '%1' '%2' удален атрибут '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. В указанном объекте данных удалился управлением атрибут из-за правила. **Error correction** Проверить значения указанного объекта данных. Если объект данных не правильный, корригировать. Затем сохранить данные в памяти.
140-0026	**Error message** Атрибут объекта данных '%1' '%2' вставлен атрибут '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Указанный объект данных не комплектный. Из-за правила управлением включены один или несколько отсутствующих атрибутов. **Error correction** Проверить значения указанного объекта данных. Если объект данных не правильный, корригировать. Затем сохранить данные в памяти.
140-0027	**Error message** Объект данных '%1' '%2' удален **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Объект данных поддерживается еще управлением, но из-за правила он был удален. **Error correction** Сохранить измененнные данные в памяти.

Номер ошибки	Описание
140-0028	**Error message** Объект данных '%1' '%2' вставлен **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Объекта данных нет в имеющихся данных конфигурации и он был включен из-за правила. **Error correction** Проверить значения указанного объекта данных. Если объект данных не правильный, корригировать. Затем сохранить данные в памяти.
140-0029	**Error message** Значение вставки объекта данных '%1' '%2' неверное атрибут '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии модели управления. Указанный объект данных не комплектный. Из-за правила атрибут был включен управлением. Однако значение, указанное в правиле, предусмотренное для включения ошибочное. **Error correction** - атрибут инициализируется стандартным значением. Следует его контроллировать и если требуется корригировать. - Корригировать правило.

Номер ошибки	Описание
140-002B	**Error message** Файл данных не запоминается **Cause of error** Обнаружили неисправимую ошибку в данных конфигурациии или загруженные данные конфигурации следует модифицировать из-за обновления ПО. Так долго, как не исправлены ошибки или обновление ПО не заключено, не записываются данные конфигурации в файлах данных. Это предупреждение выдается только в качестве информации и появляется каждый раз из-за вышестоящих причин. **Error correction** - фатальные ошибки в редакторе параметров станка откорректировать вручную с помощью softkey 'Исправление ошибки синтаксиса'. - Ошибки, корректируемые с помощью правила обновления, исправляются в редакторе параметров станка с помощью программируемой клавиши 'Данные конфигурации' и последующей записью в памяти. После выполнения выше описанного исправления ошибок это сообщение не должно больше появляться. Если все таки сообщение дальше появляется, значит, не все ошибки исправлены в параметрах конфигурации или обновление ПО не выполнено правильно.
140-002C	**Error message** Недопускаемое название объекта '%1' **Cause of error** Название объекта неизвестное. Имя может быть неправильно записанное или не поддерживается версей. **Error correction** - если название из данных конфигурации, там корригировать - в другом случае уведомить сервис
140-002D	**Error message** Максимальная величина списка превышена **Cause of error** Максимальная величина списка достигнута. Слишком много включенных объектов данных конфигурации. **Error correction** - удалить объекты данных конфигурации - если это не возможно, уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
140-002E	**Error message** Ошибка идентификации SIK: %1 **Cause of error** SIK (System Identification Key) не соответствует данному программному обеспечению. Система управления с данным ПО может работать только как программная станция. Возможные причины: - Версия ПО не является экспортной - Неподходящий SIK - Неверная конфигурация системы - Ошибка при обращении к SIK **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
140-002F	**Error message** Срок действия главного кодового слова (General Key) истек **Cause of error** Для ввода в эксплуатацию системы управления производитель станка может использовать главное кодовое слово (General Key), которое однократно активирует все опции на 90 дней. Срок действия General Key истек, и поэтому оно уже недействительно. Теперь опции можно активировать только с помощью подходящих кодовых слов. **Error correction** Запросите необходимую (-ые) опцию (-ии) ПО у службы сервиса.
140-0030	**Error message** Главное кодовое слово (General Key) активно **Cause of error** Для ввода в эксплуатацию системы управления производитель станка может использовать главное кодовое слово (General Key), которое однократно активирует все опции на 90 дней. Это сообщение выдается после каждого разгона, если активно General Key. По окончании интервала времени опции можно использовать только с помощью подходящих кодовых слов. Если при окончании действия General Key выполняется NC-программа, срабатывает NC-остановка! **Error correction** Обратитесь к производителю станка. Он может проверить в SIK-меню, сколько времени еще будет действовать General Key, или деактивировать General Key.

Номер ошибки	Описание
140-0031	**Error message** Ввести пароль '%1' **Cause of error** **Error correction**
140-0032	**Error message** Неподходящая версия ПО **Cause of error** Экспортный код не совпадает с действительно имеющимся обозначением версии ПО. **Error correction** Следует переключить со стандартной версии на экспортную или наоборот.
140-0033	**Error message** Задача не выполняется **Cause of error** Сервер конфигурации не может обработать задание. Более точные указания к ошибке приведены в дополнительной информации. **Error correction** - Проверьте другие записи в протоколе: возможно, могут быть дополнительные записи, которые содержат дополнительную информацию о причине ошибки. - Проверьте машинные параметры System> PLC> CfgPlcOptions> noConfigDataLock: если параметр не установлен или FALSE, изменение параметров во время обработки не допускается. Установите noConfigDataLock на TRUE, чтобы разрешить изменение параметров во время отработки программы. Ознакомьтесь с рекомендациями по использованию noConfigDataLock в техническом руководстве. - Свяжитесь с сервисной службой
140-0034	**Error message** Объект данных '%1' '%2' перенесен в файл '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии управления. Объект данных сохраняется в неправильном файле и перенесен из-за правила в другой файл. **Error correction** Сохранить в памяти измененные данные.

Номер ошибки	Описание
140-0035	**Error message** Объект данных '%1' '%2' разделен на '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии управления. Объект данных разделяется на один или несколько объектов данных. **Error correction** Сохранить в памяти измененные данные.
140-0036	**Error message** Значение объекта данных '%1' '%2' изменено. Атрибут '%3'. **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии управления. Одно или несколько значений объекта данных изменяются управлением из-за правила. **Error correction** Контроллировать значения указанных атрибутов в объекте данных. Если значение неправильное, корригировать его. Затем сохранить данные в памяти.
140-0037	**Error message** Атрибут объекта данных '%1' '%2' перенесен. Атрибут '%3'. **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии управления. Управление перенесло атрибут данного объекта данных из-за правила. **Error correction** Контроллировать значения указанного объекта данных. Если объект данных неправильный, то корригировать его. Затем сохранить данные в памяти.
140-0038	**Error message** Объект данных '%1': ключ изменен с '%2' на '%3' **Cause of error** Вчитанные данные конфигурации принадлежат старшей версии управления. Код объекта данных изменился из-за правила. **Error correction** Контроллировать значения указанного объекта данных. Если объект данных не корректный, тогда корригировать. Затем записать данные в памяти.

Номер ошибки	Описание
140-0042	**Error message** Некоррект. данные цикла **Cause of error** - слишком много Softkeys на одном уровне - ошибочное дерево меню - другие ошибки **Error correction** - распределить Softkeys на нескольких уровниях - определить правильно дерево меню - учитывать дополнительную информацию
140-0043	**Error message** Очень много данных **Cause of error** Изменили слишком много объектов данных или загрузили слишком большой подфайл MP. Не все измененные объекты данных сработают сразу. **Error correction** - закрыть управление и новый пуск. - разделить подфайл MP
140-0044	**Error message** Заключить управление и новый пуск **Cause of error** Пробная лицензия деактивирована. Временно активированные опции остаются однако активными, до момента закрытия управления. **Error correction** Следует закрыть управление и заново запустить.
140-0045	**Error message** Ошибка при открытии запасного файла '%1' **Cause of error** - файл не существует - доступ к файлу не разрешается - файл это не действительная запасная копия **Error correction** - выбирать существующие файлы - файл не может быть открытым другими проложениями - избранный файл должен создаваться управлением в качестве запасной копии

Номер ошибки	Описание
140-0046	**Error message** Изменение данных не сработало **Cause of error** Загружены несколькие подфайлы MP или параметры изменялись с помощью модуля PLC. Пробовали изменить данные, которые не имеют влияния на работу управленя, так как данные подфайлов MP или изменения PLC перекрытые. **Error correction** Проверить активные данные в записи 'полезные данные'. Елси данные не обладают требуемыми значениями: - MP-подфайл, в котором производили изменения еще раз загрузить - выгрузить другие подфайлы MP - изменить данные в записи 'временные данные'
140-0047	**Error message** Ошибка при загрузке запасной копии (backup) **Cause of error** - прогон программы активный - данные принадлежать старшей версии ПО - в файле есть синтаксическая ошибка - файлы из копии восстановлены, но не активируются, так как параметры перезапуска содержат другие значения. **Error correction** - остановить программу - мадифицировать данные с помощью Update. Обратите внимание на инструкцию для актуализирования данных конфигурации. - с помощью Softkey 'УДАЛЕНИЕ ОШИБКИ СИНТАКСИСА' корригировать вручную - управление следует закрыть и заново запустить. Если следует восстановить старые данные, активировать файл %OEM%:\config_LastKnownGoodConfig_.zip
140-0048	**Error message** Ошибка при создании запасной копии (backup) **Cause of error** - не разрешается в этой записи данных - файл не возможно создать **Error correction** - выбирать кадр базисных данных - выбирать другой файл

Номер ошибки	Описание
140-0049	**Error message** Опция ПО для циклов OEM не активирована **Cause of error** Конфигурировано дерево циклов OEM, опция ПО однако не активирована. **Error correction** Требуемую опцию ПО запросить у службы сервиса.
140-004A	**Error message** Опция ПО для '%1' не активирована **Cause of error** Для выбранного языка не активирована соответствующая опция ПО. **Error correction** Запросите необходимую опцию ПО у службы сервиса.
140-004B	**Error message** Ошибка при определении параметров регулятора тока **Cause of error** Во время автоматического подсчета параметров регулятора тока произошла ошибка. **Error correction** Параметры регулятора тока необходимо определить вручную.
140-004C	**Error message** Системные настройки удалены **Cause of error** Постоянно сохраняемые системные настройки, например, какие программы выбирались последними, были удалены. При перезапуске система ЧПУ создает эти настройки заново. **Error correction** Выключите систему ЧПУ и запустите снова.
140-004D	**Error message** Пароль %1 задан дважды **Cause of error** The entered coder number or password already exist. The double definition is not allowed. **Error correction** - Replace the entered password in the configuration (CfgOemPassword or CfgChangePassword). Use a password that has not yet been used.

Номер ошибки	Описание
140-004E	**Error message** Пароль %1 заменен производителем станка **Cause of error** Введенный пароль был заменен производителем станка на другой пароль. **Error correction** Используйте пароль, заданный производителем станка. Для получения пароля обратититесь к руководству по эксплуатации станка или свяжитесь с производителем станка.
140-004F	**Error message** Выполните обновление Konfig-данных **Cause of error** The active machine configuration is not compatible with the current version of the NC software. The configuration files belong to an older software version. **Error correction** - After a configuration backup is loaded you have to close the control down and restart it. - The code number prompt is shown during start-up. Enter the code number for the Machine Parameter Editing operating mode. - The control implements the configuration data according to the update rules. Check the changes in the machine configuration and save the edited configuration data. - Also also read the instructions for updating configuration data in the Technical Manual.
140-0050	**Error message** Недопустимый объект данных для файла **Cause of error** Объект данных был сохранен в недопустимом месте. Объект данных либо вообще запрещено сохранять в файле параметров, либо он должен находиться в файле дисковода PLC: или SYS:. **Error correction** Полностью удалите объект данных из файла или переместите его в файл на другом диске. Учитывайте при этом, какой доступ присвоен этому объекту данных.

Номер ошибки	Описание
140-0051	**Error message** Неверный объект данных '%1' **Cause of error** Объект конфигурации в файле конфигурации содержит ошибки или определен не полностью. Возможные причины: - Имеющиеся данные конфигурации принадлежат предыдущей версии ПО. - Файл данных был отредактирован вручную. **Error correction** - Сбросьте Config-версию и повторите обновление. - С помощью Config-редактора исправьте объект параметров или дополните его.
140-0052	**Error message** Установка Setup-программы на PLCE-диск не удалась **Cause of error** Установка Setup-файлов в зашифрованный PLCE-дисковод не удалась. **Error correction** Возможные причины: - Был введен неверный пароль для расшифровки Setup-файлов в PLCdesign. Создайте заново файл setup.zip в PLCdesign с правильным паролем. - В PLCdesign было задано имя целевого файла или целевой директории, содержащее недопустимые символы. Используйте исключительно ASCII-символы для целевого пути в PLCE:. Создайте файл setup.zip с помощью PLCdesign заново. - Файл изображения для PLCE: слишком маленький для обновления. Сохраните содержимое PLCE: сгенерируйте более большой файл изображения, восстановите Backup и попытайтесь снова выполнить обновление. - В системе ЧПУ не существует зашифрованного PLCE:-раздела. Создайте зашифрованный раздел и попытайтесь снова выполнить обновление. - Не удалось найти пароль для зашифрованного раздела, либо пароль был введен неверно. Введите верный пароль в настройках для PLCE:-раздела (режим PLC-программирования).
140-0053	**Error message** Конфигурация объекта данных не найдена **Cause of error** Необходимый для обновления ПО объект данных конфигурации не существует. В этом случае обновление данных конфигурации может быть неполным. **Error correction** - Проверьте и при необходимости откорректируйте конфигурации станка.

Номер ошибки	Описание
140-0054	**Error message** Ошибка при загрузке данных "по умолчанию" **Cause of error** При сохранении данных по умолчанию появилась ошибка. - Один или несколько файлов ещё доступны системе управления - Данные по умолчанию не полны или имеют ошибку **Error correction** - Проверьте файл изменений на наличие сообщений, указывающих на возможные причины ошибки. - Повторно запустите систему управления и остановите работу быстрым нажатием кнопки MOD. Теперь загрузите данные по умолчанию - Если проблема снова появиться, следует уведомить службу сервиса
140-0055	**Error message** Правило обновления содержит ошибку **Cause of error** Указанное в дополнительной информации правило обновления ошибочно. Нельзя выполнить обновление конфигурации станка, пользуясь этим правилом. **Error correction** - Проверьте все данные в правиле обновления. - Если в правиле указан файл: Проверьте, является ли этот файл частью текущей конфигурации. - Скорректируйте правило обновления, чтобы можно было успешно обновить конфигурацию станка.
140-0056	**Error message** Ошибка при сохранении данных конфигурации **Cause of error** - Возникла ошибка при сохранении данных конфигурации. **Error correction** - Смотрите дополнительную информацию, которая содержится в окне внутренней информации. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
140-0057	**Error message** Недопустимое значение **Cause of error** - Проверка введённого значения обнаружила, что значение некорректно или неверно. - Корректность значения может также зависеть от других машинных параметров (достоверность). **Error correction** Проверьте введённое значение и откорректируйте при необходимости. В случае, если параметр зависит от другого параметра, также учитывайте и его. - Свяжитесь с сервисной службой
140-0058	**Error message** Объект данных '%1' не существует **Cause of error** - Ошибка при записи данных - Введённое ключевое имя не существует. **Error correction** - Проверьте ключевое имя и при необходимости исправьте, или введите существующее ключевое имя. - Сначала создайте объект данных с этим ключевым именем. - Свяжитесь с сервисной службой.
140-0059	**Error message** Слишком много частей файлов MP загружено **Cause of error** При загрузке файла части машинных параметров было достигнуто максимальное число загруженных файлов частей параметров. **Error correction** - Выгрузите через редактор конфигурации все возможные файлы частей машинных параметров - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
140-005A	**Error message** Ошибочные данные в правиле обновления **Cause of error** Правило обновления заданного объекта данных содержит ошибки. **Error correction** Проверьте и при необходимости исправьте написание заданного объекта данных в 'object' правила обновления: - Проверьте написание всех имён - Проверьте синтаксис полноты ввода скобок. Открытые скобки должны быть обязательно закрыты. - Проверьте синтаксис всех машинных параметров и атрибутов. Атрибуты должны быть разделены запятой. Важно: запятая не должна прилегать вплотную к скобке! - Проверьте синтаксис строки символов. Строка символов должна быть обозначена кавычками. В случае, если символьная строка должна содержать кавычки, перед ними должен стоять символ '\'. Например: \"Name\" В случае если в символьной строке содержится '\', то следует вставить его дважды. Пример: \\ - Свяжитесь с сервисной службой.
140-005B	**Error message** Обновление системных данных не допускается **Cause of error** - Вы попытались при помощи правил обновлений изменить или перезаписать защищённые файлы/данные или системную конфигурацию. - Правила обновлений не должны изменять защищённые данные или системные данные. **Error correction** - Удалите ошибочные правила обновлений. Вы можете найти ошибочные правила обновлений в дополнительной информации сообщения об ошибке, нажатием клавиши ВНУТРЕННЯЯ ИНФО. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
140-005C	**Error message** Ошибочное значение для машинного параметра **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в значении для машинного параметра в правиле обновления. - Заданное значение содержит опечатку или не допустимо для параметра, который должен быть изменён правилом обновления. **Error correction** - Проверьте написание значения. - Проверьте тип значения. При числовом значении допускается только одно число, при списке значений должно быть задано существующее имя из списка. - Свяжитесь с сервисной службой.
140-005D	**Error message** Неизвестное имя в правиле обновления **Cause of error** - В правиле обновления задан неизвестный атрибут или машинный параметр. **Error correction** - Проверьте имя на опечатки. - Проверьте объект данных, действительно ли существует атрибут или машинный параметр. - Свяжитесь с сервисной службой.
140-005E	**Error message** Неверный индекс списка **Cause of error** - Индекс отсутствует или задан слишком большой индекс для списка в правиле обновления. **Error correction** - В случае, если индекс отсутствует, введите индекс. - Проверьте действительно введённый индекс больше максимального в соответствующем списке. - При необходимости измените индекс. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
140-005F	**Error message** Неизвестный файл '%1' в правиле обновления '%2' **Cause of error** - В правиле обновления задан файл, который или не существует или отсутствует в списке файлов данных конфигурации. - Дополнительную информацию об ошибке получите после нажатия клавиши ВНУТРЕННЯЯ ИНФО. **Error correction** - Файл не существует и не содержится в списке файлов конфигурации: - Файл будет автоматически создан системой ЧПУ с сохранением в нём новых данных. - В случае, если вы не хотите добавлять новый файл, перенесите данные в другой, существующий файл и удалите файл из списка файлов конфигурации. - Неверный путь или имя файла в правиле обновления: - Нажмите программную клавишу ПРАВИЛА ОБНОВЛЕНИЯ и проверьте и при необходимости скорректируйте правило обновления. - Файл конфигурации существует, но отсутствует в списке файлов конфигурации: - Нажмите программную клавишу СПИСОК ФАЙЛОВ КОНФИГУРАЦИИ и добавьте файл в список. - Свяжитесь с сервисной службой.
140-0060	**Error message** Единица измерения '%1' не определена **Cause of error** - Задана неизвестная единица измерения в информации об атрибуте. **Error correction** - Проверьте единицу измерения и при необходимости измените. Можно использовать только существующие единицы измерения. Можно ввести только имя единицы измерения, а не саму единицу измерения. - Учтите, что в зависимости от единицы измерения, отображаемое значение пересчитывается системой ЧПУ в необходимую ей для внутреннего использования единицу измерения.

Номер ошибки	Описание
140-0062	**Error message** Ошибка конфиг. при входе или выходе из учётной записи пользов. **Cause of error** Возникла ошибка конфигурации при входе или выходе из учётной записи пользователя в операционной системе **Error correction** - Убедитесь, что все необходимые данные конфигурации доступны пользователю, особенно данные на HOME: - Остановите все управляющие программы - Выйдите и снова войдите в учётную запись. В случае, если ошибка появится снова, свяжитесь с сервисной службой.
140-0063	**Error message** Функция с зашифрованными данными не допускается **Cause of error** В случае, если используются зашифрованные файлы конфигурации, то создание или сохранение резервной копии параметров не может быть выполнено. **Error correction** Запустите сохранение или создание резервной копии с помощью ПК утилит, например, TNCremo.
140-0064	**Error message** Опция ПО '%1' заблокирована в конфигурации **Cause of error** - Опция ПО заблокирована в конфигурации. То есть опция ПО не активна, несмотря на то, что она активирована через SIK. - Обратите внимание на изменённые станочные свойства (например, при заблокированном мониторинге столкновений DCM)! **Error correction** - Снова активируйте опцию в диалоге SIK, чтобы восстановить исходное состояние. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.

Номер ошибки	Описание
140-0065	**Error message** Загрузить подфайлы с помощью управляющей программы **Cause of error** The selected MP subfile was loaded by an NC program from one of the simulation operating modes (e.g. Test Run). Such an MP subfile is indicated with a prefixed pound sign (#). This MP subfile can only be unloaded from the same simulation operating mode. **Error correction** - Switch to the simulation operating mode from which the MP subfile was loaded. - Start an NC program there that unloads the MP subfile. - Inform your service agency.
140-0066	**Error message** Configuration files adapted as the result of an update **Cause of error** For informational purposes: At least one of the files indicated under CfgConfigUpdate/baseFiles or CfgConfigUpdate/portionFiles was automatically adapted due to a software update. **Error correction** HEIDENHAIN recommends checking the changes that were performed automatically.
140-0067	**Error message** Error while re-reading the configuration data **Cause of error** Errors occurred while reloading the configuration data. Refer to the additional information in the error window opened by the INTERNAL INFO soft key: HAS_FATAL: The data that was read includes syntax errors HAS_UPD: The data must be updated Please note: the previous configuration data of the control is still active. It is no longer possible to change the configuration data. **Error correction** Restart the control

Номер ошибки	Описание
140-0068	**Error message** Файл '%1' указан несколько раз **Cause of error** Один и тот же файл несколько раз указан в CfgConfigDataFiles. Обратите внимание: Этот файл также может быть указан в SYS: в CfgJhConfigDataFiles. **Error correction** - Измените имя файла и запись в CfgConfigDataFiles
140-006C	**Error message** Обработка SIK2 не удалась **Cause of error** An error occurred while evaluating the SIK2 component. **Error correction** Inform your service agency
140-006D	**Error message** Text name '%1' defined in multiple *.po files **Cause of error** The same text name is used in multiple *.po files. This is not allowed. Please note the file names indicated in the message details. **Error correction** - Change the text name: the name must be unique You could add a unique identifier as a prefix to your text names.
141-0003	**Error message** Название кода уже имеется **Cause of error** Объект данных с заданным ключом уже существует. Поэтому с этим ключом не может быть создан новый объект данных. **Error correction** - Удалите старый объект данных - или введите новый ключ

Номер ошибки	Описание
141-0005	**Error message** Данные не полностью сохранены **Cause of error** Не все сохранённые данные могут быть сохранены, так как заблокирован доступ на запись файла или активна программа NC. **Error correction** - Остановите обработку программы NC - Повторите сохранение,так как блокировка доступа на запись файла может быть уже снята.
141-0006	**Error message** Значение вне %1 до %2 **Cause of error** Введенное значение недействительно или находится вне разрешенных предельных значений. **Error correction** Введите другое значение.
141-0007	**Error message** Клавиша не располагает функцией **Cause of error** Эта клавиша не разрешается при данном состоянии или не обладает функцией.. **Error correction**
141-0025	**Error message** Права доступа для изменения данных отсутствуют '%1' '%2' **Cause of error** Права доступа недостаточны для изменения данных. Объект данных, для которого требуется больше прав доступа, будет специфицирован. **Error correction** - данные не можно сохранить в памяти. - следует ввести другое число-ключ. - для обновления ПО следует ввести системное число-ключ.
141-0030	**Error message** Ввод пароли больше не допускается **Cause of error** Для включения опции вводили многократно неправильный пароль. После 10 ошибочных вводов дальший ввод не возможен. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
141-0048	**Error message** Выбранное не является MP-подфайлом **Cause of error** Вы выбрали директорию. Этой функцией поддерживается только выбор файла. **Error correction** - либо выберите входящий в состав MP-файл (не директорию), - либо с помощью Softkey ОБНОВИТЬ ФАЙЛ / ДИРЕКТОРИЮ обновите все файлы из директории
141-004B	**Error message** Требуемое значение отсутствует **Cause of error** Требуемое значение не введено. **Error correction** - Введите значение на указанном месте
141-004C	**Error message** Недействительный диапазон ввода или неверный формат **Cause of error** Введенное значение не соответствует формату параметра. **Error correction** - Используйте действительный диапазон значений для ввода, соблюдайте диапазон ввода соответствующего параметра
141-004D	**Error message** Значение нельзя изменять **Cause of error** Вы ввели информацию атрибута, которая не может быть изменена производителем станка. Возможно, этот ввод выполнен непосредственно в файле параметров. **Error correction** Введите только те данные, которые предлагаются в диалоговом окне для редактирования информации атрибутов.

Номер ошибки	Описание
141-004E	**Error message** Нет выбранных строк **Cause of error** Вы не выбрали ни одного поля под названием "Выбор" из таблицы. **Error correction** - С помощью курсора выберите строку в таблице под названием "Выбор". Указание: Наличие возможности ввода выбора зависит от типа параметра!
141-004F	**Error message** Функция возможна только с базовыми данными **Cause of error** TEST RU **Error correction** TEST RU
141-0050	**Error message** Опция ПО [%1] не может быть заблокирована **Cause of error** Вы попытались с помощью программной клавиши LOCK OPTION заблокировать, приведённую в диалоге SIK опцию ПО. Выбранная опция относится к стандартным опциям для системы ЧПУ. Опции, доступные в качестве стандартных, не могут быть заблокированы. **Error correction** Выберите опцию, которая в этой системе ЧПУ доступна для функции LOCK OPTION. Список доступных опций вы можете найти в техническом руководстве.
141-0051	**Error message** Подфайл MP уже загружен **Cause of error** An already loaded subfile cannot be opened again for writing. **Error correction** Select a different file for editing from the data record list.

Номер ошибки	Описание
141-0052	**Error message** Выбранный файл уже активен в качестве базового файла **Cause of error** The file selected for editing is contained in the basic data. **Error correction** Select the basic data and edit the file data with the configuration editor.
141-0141	**Error message** Скопировать настройки по умолчанию после \\CONFIG? **Cause of error** **Error correction**
141-0142	**Error message** Предыдущие данные будут сохранены в \\CONFIG.BAK **Cause of error** **Error correction**
145-0001	**Error message** Определить полностью дугу окружности **Cause of error** Не определен угол старта дуги окружности **Error correction**
145-0002	**Error message** Определить полностью дугу окружности **Cause of error** Не определен конечный уго дуги окружности **Error correction**
145-0003	**Error message** Определить полностью дугу окружности **Cause of error** Угол старта и конечный угол дуги окружности не определены **Error correction**
145-0004	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Положение дуги окружности в пространстве не определено однозначно. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
145-0005	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Сообщение не должно содержать матрицы преобразования **Error correction** Уведомить сервис
145-0006	**Error message** Недопускаемый коэффицент масштабирования **Cause of error** Оператор дефинировал для окружности разные специфические для оси масштабные коэфициенты. Для окружностей применять те же самые масштабные коэфициенты. **Error correction**
145-0008	**Error message** Некорректная касательная **Cause of error** Программированная конечная точка касательной лежит слишком близко дуги окружности **Error correction** Корригировать конечную точку касательной
145-0009	**Error message** Некорректная касательная **Cause of error** Программированная точка касательной лежит на дуге окружности **Error correction** Корригировать конечную точку касательной
145-000A	**Error message** Некорректная касательная **Cause of error** Программированная точка касательной лежит внутри дуги окружности **Error correction** Корригировать конечную точку касательной

Номер ошибки	Описание
145-000C	**Error message** Некорректная точка **Cause of error** Программированная точка не лежит на дуге окружности **Error correction** Корригировать координаты точки
145-000D	**Error message** Функция еще не внедрена **Cause of error** Функция еще не внедрена **Error correction**
145-000E	**Error message** Ошибка дуги окружности **Cause of error** Точка старта и конечная точка дуги окружности имеют разные расстояния к центру. **Error correction** Корригировать координаты конечной точки дуги окружности или координаты центра
145-000F	**Error message** Ошибка дуги окружности **Cause of error** Расстояние между начальной и конечной точкой дуги окружности слишком малый **Error correction** Корригировать точку
145-0010	**Error message** Ошибка дуги окружности **Cause of error** Данный радиус окружности слишком малый, чтобы соединить начальную и конечную точку дуги окружности **Error correction** Корригировать координаты
145-0011	**Error message** Ошибка дуги окружности **Cause of error** Касательные в начальной и в конечной точке окружности параллельные **Error correction** Корригировать координаты

Номер ошибки	Описание
145-0012	**Error message** Точка пересечения не имеется **Cause of error** У данных кривых нет точки пересечения **Error correction** Корригировать координаты
145-0013	**Error message** Ошибка фаски **Cause of error** Длина фаски не определена **Error correction** Ввести длину фаски
145-0014	**Error message** Ошибка фаски **Cause of error** Фаска слишком длинная **Error correction** Корригировать длину фаски
145-0015	**Error message** Ошибка фаски **Cause of error** Фаска разрешается только между прямыми **Error correction** Удалить кадр фаски
145-0016	**Error message** Ошибка закругления (RND) **Cause of error** Радиус закругления не определен **Error correction** Корригировать закругление
145-0017	**Error message** Ошибка закругления (RND) **Cause of error** Радиус закругления слишком большой **Error correction** Корригировать радиус закругления

Номер ошибки	Описание
145-0018	**Error message** Ошибка приближения (APPR) **Cause of error** Длина движения подвода не определена **Error correction**
145-0019	**Error message** Ошибка приближения (APPR) **Cause of error** Сторона подвода не определена **Error correction**
145-001A	**Error message** Ошибка приближения (APPR) **Cause of error** Радиус движения подвода не определен **Error correction**
145-001B	**Error message** Ошибка приближения (APPR) **Cause of error** Угол перемещения при подводе не определен **Error correction**
145-001C	**Error message** Ошибка приближения (APPR) **Cause of error** Радиус переходной окружности при подводе слишком большой **Error correction**
145-001D	**Error message** Ошибка выхода (DEPT) **Cause of error** Длина отвода не определена **Error correction**
145-001E	**Error message** Ошибка выхода (DEPT) **Cause of error** Сторона отвода не определена **Error correction**

Номер ошибки	Описание
145-001F	**Error message** Ошибка выхода (DEPT) **Cause of error** Радиус движения отвода не определен **Error correction**
145-0020	**Error message** Ошибка выхода (DEPT) **Cause of error** Угол движения отвода не определен **Error correction**
145-0021	**Error message** Ошибка выхода (DEPT) **Cause of error** Радиус переходной окружности при отводе слишком большой **Error correction**
145-0022	**Error message** Ошибка выхода (DEPT) **Cause of error** Конечная точка отвода не определена **Error correction**
145-0023	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Доступ к компоненту вектора с недопускаемым индексом **Error correction** Уведомить сервис
145-0024	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Пробовали нормировать нулевой вектор **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
145-0025	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Доступ к элементу матрицы с недопускаемым индексом **Error correction** Уведомить сервис
145-0026	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Доступ к графе матрицы с недопускаемым индексом **Error correction** Уведомить сервис
145-0027	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Пробовали инвертировать синглярную матрицу **Error correction** Уведомить сервис
145-0028	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Конвертирование не возможно **Error correction** Уведомить сервис
145-002F	**Error message** Некорректная трансляция **Cause of error** Определение ориентирования в пребразовании координат неправильное **Error correction** Корригировать определение
145-0030	**Error message** Некорректная трансляция **Cause of error** В преобразовании координат направление Y не возможно рассчитать **Error correction** Корригировать определение

Номер ошибки	Описание
145-0031	**Error message** Ошибка геометрии **Cause of error** Расстояние между двумя точками слишком малое для расчета **Error correction**
145-0032	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Во внутренном расчете появилось деление через ноль **Error correction** Уведомить сервис
145-0033	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Во внутреннем расчете возникла окружность с отрицательным радиусом **Error correction** Уведомить сервис
145-0034	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Для эллипса или дуги эллипса вызвалась функция, допускаемая только для окружностей или дуг окружностей. **Error correction** Уведомить сервис
145-0035	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
145-0036	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** В геометрической конструкции две точки лежат так близко друг друга, что вектор направления слишком неточный. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
145-0037	**Error message** Ошибка программирования окружности **Cause of error** Через программированные точки не дефинируется окружность **Error correction** Корригировать координаты точек
145-0038	**Error message** Ошибка системы в геометрии **Cause of error** Во внутренном расчете эллипс преобразовался в линейный участок. Для таких эллипсов не выпоняются некоторые операции. **Error correction** Уведомить сервис
145-0039	**Error message** Ошибка закругления (RND) **Cause of error** Оператор пробовал вствлять закругление между двумя противонаправленными параллельными прямыми. **Error correction** Корригировать координаты прямых
145-003A	**Error message** Определить направление вращения контура **Cause of error** Оператор пробовал определить направление вращения контура, который не обладает дефинированным направлением. **Error correction** Обеспечить, чтобы контур был закрыт и без зазоров.
160-0001	**Error message** Системная ошибка интерпретатора **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
160-0003	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Слово-ключ или функция G не программировались. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0004	**Error message** Системная ошибка интерпретатора **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
160-0007	**Error message** Системная ошибка интерпретатора **Cause of error** Ошибка во внутренном цикле **Error correction** Уведомить сервис
160-000B	**Error message** CYCL DEF не определен **Cause of error** Оператор программировал вызов цикла не определяя этого цикла раньше или пробовал вызывать DEF-актив-ный цикл. **Error correction** Определить цикл перед вызовом.
160-000D	**Error message** Ошибка при открытии файла '% 1' **Cause of error** При открытии файла появилась ошибка **Error correction** Обеспечить, что файл имеется, что указанный тракт является правильным и файл имеет считываемый формат.

Номер ошибки	Описание
160-0018	**Error message** Переход к метке 0 не разрешается **Cause of error** В ЧУ-записи LBL CALL (ISO: L 0,0) или в инструкции прыжка (расчет параметров) оператор программировал прыжок на метку 0. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-001A	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Повторение части программы неправильно программировано. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-001B	**Error message** Номер метки не найден **Cause of error** Оператор пробовал вызывать с LBL CALL (ISO: L x,x) метку, которая не находится в распоряжении. **Error correction** Изменить номер в записи LBL CALL или вставить отсутствующую метку (LBL SET).
160-001C	**Error message** Номер метки существует **Cause of error** Оператор пробовал в нескольких записях ЧУ LBL SET (ISO: G98 Lxx) записывать тот же самый номер метки. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-001D	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программировалось позиционирование без вида интерполяции. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-001F	**Error message** Ось неверно запрограммирована **Cause of error** Программированная в записи ЧУ ось не конфигурированная. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0020	**Error message** Ось неверно запрограммирована **Cause of error** Для указанной в записи FN18 (ISO: D18) оси не установленная заданная/фактическая позиция. **Error correction** Проверка индекса системной данной.
160-0021	**Error message** Полюс неверно определен **Cause of error** В программе ЧУ для полюса следует программировать обои координаты на плоскости. Оператор забыл одну координату, указал больше двух координат или программировал одну координату дважды. **Error correction** Проверка программирования полюса в программе ЧУ
160-0022	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В линейном кадре программировался дважды полярный радиус **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-0023	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** При полярной интерполяции окружности CP (ISO:G12/G13/G15), программировался радуис. Радиус определен однако из расстояния точки старта к полюсу. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-0024	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В случае окружности с радиусом (CR, ISO: G02, G03) не программировался радиус. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0025	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Направление вращения окружности неправильно программировалось. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0026	**Error message** Направление вращения отсутствует **Cause of error** Оператор программировал окружность без направления вращения. **Error correction** Направление вращения DR всегда программировать.
160-0028	**Error message** Недопускаемый Q-параметр **Cause of error** Указанный индекс для параметра Q лежит вне допускаемого диапазона. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-0029	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный синтакс ЧУ не вспомогается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-002A	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный синтакс ЧУ не поддерживается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-002B	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный синтакс ЧУ не поддерживается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-002C	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программировалась синтаксически неправильная запись ЧУ. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0032	**Error message** Арифметическая ошибка **Cause of error** Неправильный расчет параметра Q: деление через 0, извлечение корня из отрицательного значения или похожая ошибка **Error correction** Проверка значений ввода.
160-0036	**Error message** NC-кадр не имеется **Cause of error** Кадр, указанный в поиске кадра не найден. **Error correction** Заново ввести цель поиска кадра
160-003C	**Error message** Инструкция CYCL DEF не закончена **Cause of error** Оператор программировал неполную дефиницию цикла или включал другие кадры между кадрами цикла. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-003D	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный элемент синтакса не допускается в этой записи ЧУ. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-003E	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный элемент синтакса не допускается в этой записи ЧУ. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-0048	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный синтакс ЧУ не вспомогается этим устройством управления. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0049	**Error message** Точка касания не достигнута **Cause of error** В пределах пути измерения не появился сигнал от зонда. **Error correction** Соответсвенно предпозиционировать и повторить операцию зондирования.
160-0054	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В функции FN18 ID2000 указан неправильный номер системных данных. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0055	**Error message** Ошибка смены инструмента **Cause of error** Активировался не используемый инструмент **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
160-0056	**Error message** Ось инструмента отсутствует **Cause of error** Оператор программировал запись позиционирования с коррекцией радиуса инструмента, без прежнего вызова инструмента. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0058	**Error message** Определить цикл для TOOL CALL **Cause of error** Цикл для смены инструмента не дефинировался. **Error correction** Уведомить производителя станков
160-0059	**Error message** Определить цикл для TOOL DEF **Cause of error** Оператор не определил цикла для дефиниции инструмента. **Error correction** Уведомить производителя станков
160-005A	**Error message** Недопускаемый тип инструмента '%1' **Cause of error** В функции FN17 ID950 нашли не определенный инструмент. **Error correction** Уведомить производителя станков
160-005D	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Типы данных указанной в команде SQL BIND графы не совпадают с данными указанного параметра. **Error correction** Проверка определения таблицы и изменение программы ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-0060	**Error message** Параметры не присвоены столбцу **Cause of error** Оператор пробовал отменить с помощью SQL BIND компоновку, которая не существует. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-0061	**Error message** Системная ошибка интерпретатора **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
160-0063	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированный элемент синтакса не допускается в этой записи ЧУ. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0064	**Error message** Доступ к таблице не допускается **Cause of error** - программированная инструкция SQL неправильная синтаксически - указанную таблицу не возможно открыть - указанная таблица неправильно определена - символическое название таблицы не определено - таблица не содержит указанных граф - запись данных не возможно читать, так как она блокирована **Error correction** Проверить дефиницию таблицы и изменить программу ЧУ
160-0065	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В функции FN20 указано невыполняемое условие. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-0067	**Error message** Ошибка доступа к таблице **Cause of error** Появилась внутренняя ошибка управления **Error correction** Уведомить сервис
160-0068	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программировалась синтаксически неправильная инструкция SQL. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0069	**Error message** Величина подачи не задана **Cause of error** Не программировалась подача или программировалась подача 0. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-006B	**Error message** Подача для инструмента отсутствует **Cause of error** Оператор программировал F AUTO в кадре ЧУ, но в кадре TOOL CALL не программировал подачи. **Error correction** - указать подачу в соответственном кадре ЧУ - программировать кадр TOOL CALL с подачей
160-0073	**Error message** SQL-handles в конце программы еще не освобождены **Cause of error** Закончили программу, хотя доступы к таблицам еще активные **Error correction** Перед окочением программы замкнуть все доступы к таблицам с SQL COMMIT или SQL ROLLBACK

Номер ошибки	Описание
160-0082	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** Опрератор программировал в записи позиционирования ось двойно. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0083	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** В цикле зеркальное отражение ось программировалась двойно. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0084	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** В определении цикла 26 размерный коэфицент специфически для оси, программировалась ось в данной размерного коэфицента или центра отрезка двойно. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0085	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** В записи подвода или отвода ось программировалась двойно. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0086	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** В цикле преобразования координат одна из осей дважды программирована. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-0087	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** В цикле зондирования "TCH PROBE" ось программирова-лась двойно. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0089	**Error message** Неправильный номер для FN17/FN18 **Cause of error** Комбинация номеров при системной данной (FN17/ FN18) не разрешается. **Error correction** Проверка номера и индекса системной данной.
160-008A	**Error message** Неверный индекс оси для FN17/FN18 **Cause of error** Оператор указал неправильный индекс оси при записи/ чтении данных системы (FN17/FN18). **Error correction** Проверить индекс данной системы.
160-008B	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Радиус программировалься в недопускаемом месте. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-008C	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Направление вращения программировалосьь в не допускаемом месте. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-008F	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В записи ЧУ программировалось слишком много позиции оси. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-0091	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В записи ЧУ APPR/DEP программировалось больше 3 позиций оси. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0092	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В записи FN29 программировалось больше 8 значений. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0093	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Оператор программировал в цикле смещения нулевой точки слишком много позиций. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-0094	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В цикле специфическое для оси масштабирование программировалось слишком много позиций. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0095	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В цикле специфического для оси масштабного коэфициента программирвали слишком много координат центра. **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
160-0096	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В цикле зеркальное отражение программировалось слишком много осей. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-0099	**Error message** Столбец присвоен параметру многократно **Cause of error** В программе ЧУ распределили имя графы с помощью команды "SQL BIND" многократно параметру. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-009A	**Error message** Столбец таблицы не присвоен параметру **Cause of error** До срабатывания графы таблицы с помощью команд SQL (SQL "SELECT ...", SQL UPDATE, SQL FETCH), следует связать ее используя SQL BIND, SQL SYSBIND или соответственную данную данную конфигурации со значением. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-009B	**Error message** Определить столбец **Cause of error** Для графы таблицы нет описания **Error correction** Проверить дефиницию таблицы.
160-009C	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программированная в программе ЧУ функция FN не вспомогается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-009E	**Error message** Ось неверно запрограммирована **Cause of error** Неправильное значение для FN17:SYSWRITE ID 212 **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-009F	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Программировались слишком многие оси для определения значения предустановки. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00A0	**Error message** Шпиндель не вращается **Cause of error** Оператор вызвал цикл обработки, хотя шпиндель не работает. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-00A1	**Error message** Программировать коррект. индекс инструмента **Cause of error** Программировался недопускаемый индекс инструмента **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-00A2	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Определение обрабатываемой детали неправильное **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00A3	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** При определении обрабатываемой детали одна ось программировалась двойно. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-00A4	**Error message** Ось неверно запрограммирована **Cause of error** Недействительная ось в определении обрабатываемой детали. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00A5	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Указанный синтаксический элемент не допускается в данной записи ЧУ. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00A6	**Error message** Инсталлировать цикл **Cause of error** Программированный цикл не инсталлирован **Error correction** Проверить инсталлированные циклы и изменить программу ЧУ
160-00A7	**Error message** Системная ошибка интерпретатора **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
160-00A8	**Error message** Рекурсивный вызов метки **Cause of error** Оператор пробовал в подпрограмме вызывать метку, с которой начинается эта подпрограмма. **Error correction** Корригировать программу ЧУ. Подпрограмма не может сама себя вызывать.

Номер ошибки	Описание
160-00A9	**Error message** Неподходящий измерительный щуп **Cause of error** Желаемый цикл измерения не отрабатывается с актуально активным щупом. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-00AA	**Error message** Очень много подпрограмм **Cause of error** Вложенность программы с CALL LBL или CALL PGM слишком большая, вероятно из-за рекурсивного вызова. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-00AB	**Error message** Рекурсивный вызов программы **Cause of error** Оператор пробовал вызвать в программе ЧУ эту программу как подпрограмму. Оператор пробовал повторно вызывать одну из программ ЧУ, вызывающих актуальную программу ЧУ. **Error correction** Корригировать программу ЧУ. Программа ЧУ не должна вызывать себя.
160-00AC	**Error message** На этом станке не возможно **Cause of error** Желаемая команда не отрабатывается на этом станке или конфигурация ошибочная. **Error correction** Уведомить производителя станков или (если ошибка появилась в программе ЧУ) изменить программу.
160-00AD	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Оператор программировал в определении контура недопускаемый элемент контура. Допускается только команды перемещения за исключением APPR/DEPT и расчета параметра Q. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-00AE	**Error message** Недопускаемое значение **Cause of error** Оператор пробовал присвоивать переменной недопускамое значение. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00AF	**Error message** Не декларированная переменная строки **Cause of error** Оператор использовал переменную строки, не декларируя ее раньше. **Error correction** Изменить программу ЧУ. Каждая переменная строки должна декларироваться перед первым применением с DECLARE STRING.
160-00B0	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Оператор заключил определение контура не правильно. **Error correction** Изменить программу ЧУ. Определенные через метки контуры должны заключаться меткой 0.
160-00B1	**Error message** Запись не допускается **Cause of error** Оператор пробовал через FN17:SYSREAD или через SQL SYSBIND и SQL FETCH записывать в параметр системы, который только считывается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00B2	**Error message** Строка очень длинная **Cause of error** Оператор пробовал записывать строку в таблицы, которая слишком длинная для соответственной графы таблицы. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-00B3	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В кадре ЧУ нет объязательно требуемого синтаксического элемента. **Error correction** Изменить программу ЧУ
160-00B4	**Error message** Файл формата некорректен **Cause of error** Файл формата для FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) не обладает правильным форматом. **Error correction** Корригировать файл формата
160-00B5	**Error message** Файл формата некорректен **Cause of error** Файл формата для FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) не обладает правильным форматом: параметры Q и другие кодовые слова в указанной строке по подходят к знакам замены в строке формата. Обратите внимание: - если знак %% не должен пониматься в строке формата как данная формата, следует записывать \%%. - в каждой строке должны стоят сначала все кодовые слова, активирующие выдачу (нпр. HOUR, Q14, ...), а потом те, которые не активируют выдачи (нпр. M_CLOSE). **Error correction** Корригировать файл формата
160-00B6	**Error message** Файл формата некорректен **Cause of error** Файл формата для FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) не имеет правильного формата: указанная строка содержит кодовые слова для нескольких разных языков. **Error correction** Корригировать файл формата. Каждая строка может содержать максимум одно кодово слово для одного языка.

Номер ошибки	Описание
160-00B7	**Error message** Файл формата некорректен **Cause of error** Файл формата для FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) не имеет правильного формата: указанная строка содержит неизвестное кодовое слово. **Error correction** Корригировать файл формата.
160-00B8	**Error message** Файл формата некорректен **Cause of error** Генерированный с помощью FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) текст слишком длинный. Максимально допускаемая длина: 1024 знака. **Error correction** Изменить файл формата. Если требуется, разделить выдачу на несколько команд FN16.
160-00B9	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
160-00BA	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Не предоставляется доступ к файлу, который резервирован для производителя управления или станка. **Error correction** Изменить программу NC.
160-00BB	**Error message** CFGREAD некоррект. **Cause of error** Проба чтения через CFGREAD данной конфигурации не была успешной. Возможно, что желаемая данная не существует или у нее другой тип. **Error correction** Проверить запись имени (TAG), кода (KEY) и желаемого атрибута (ATTR) а также тип желаемой данной: в нумерических формулах читаются только данные, преобразовуемые на цифры (числа и булевые переменные), в формулах строк только данные, преобразовуемые на строку (строка, бул и Еномерирование).

Номер ошибки	Описание
160-00BC	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Оператор программировал при вызове цикла (TOOL CALL, DIN/ISO: T..) номер инструмента, к которой не имеется определения инструмента (TOOL DEF, DIN/ISO: G99) в программе. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00BD	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В обозначенной записи ЧУ следует указать координату, но она еще не программировалась. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00BE	**Error message** Недопускаемый тип щупа **Cause of error** Оператор указал недопускаемый номер для типа зонда. Возможно, что данные зонда или цикл содержат ошибки. **Error correction** Корригировать тип зонда. (при необходимости через сервис)
160-00BF	**Error message** CYCL DEF некорректен **Cause of error** Указанные в цикле как параметры вызова параметры Q противоречивые. Возможно, что цикл неправильно конфигурирован, может быть оператор неправильно его программировал. **Error correction** Корригировать программу ЧУ с помощью редактора ЧУ. Если таким путем ошибка не исправлена, уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
160-00C0	**Error message** %1 **Cause of error** В программе ЧУ или в цикле функцией FN14 (DIN/ISO: D14) вынуждена ошибка. **Error correction** Искать описания ошибки в инструкции станка, новый пуск программы после исправления ошибки.
160-00C1	**Error message** Ошибка FN14 без текста **Cause of error** Оператор вынудил ошибку в программе или в цикле используя функцию FN14 (DIN/ISO: D14). Указываемая стандартно в качестве текста ошибки переменная строки не существует. **Error correction** Корригировать FN14 в программе ЧУ. Уведомить производителя станков, если сообщение об ошибках генерируется из цикла.
160-00C2	**Error message** Ошибка FN14 без текста **Cause of error** Оператор вынудил ошибку в программе или в цикле используя функцию FN14 (DIN/ISO: D14). К указанному номеру ошибки нет дополнительной информации. **Error correction** Корригировать FN14 в программе ЧУ. Уведомить производителя станков, если сообщение об ошибках генерируется из цикла.
160-00C3	**Error message** M-функция не допускается **Cause of error** Программировалась функция M с номером, недопускаемым в этом управлении. **Error correction** Коррекция функции M.
160-00C4	**Error message** Выбрать программу **Cause of error** Оператор пробовал с CALL SELECTED вызывать программу ЧУ, хотя программа не выбиралась. **Error correction** Корригировать программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
160-00C5	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Оператор вызвал инструмент, не определенный в таблицы инструментов. **Error correction** - Дополните таблицу инструментов отсутствующим инструментом. - Используйте другой инструмент.
160-00C6	**Error message** Некорректные данные инструмента **Cause of error** Неправильные данные инструмента **Error correction** Корригировать таблицу инструментов
160-00C7	**Error message** Недопускаемое значение **Cause of error** В функции оператор указал недопускаемое значение для параметра. **Error correction** Корригировать программу ЧУ
160-00C8	**Error message** Цикл некоррект. **Cause of error** Оператор указал ошибочно в цикле системный адрес прыжка. **Error correction** Уведомить производителя станков
160-00C9	**Error message** Недопускаемое значение для таблицы **Cause of error** Оператор пробовал записывать недопускаемое значение в таблицы SQL. **Error correction** Корригировать программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
160-00CA	**Error message** Недопускаемый SQL handle **Cause of error** Оператор указал в команде SQL недействительный SQL Handle для транзакции. Возможно, что транзакция не открывается или она уже завершена с COMMIT или ROLLBACK. **Error correction** Корригировать программу ЧУ
160-00CB	**Error message** Выбранная программа не открывается **Cause of error** При открытии файла появилась ошибка. **Error correction** Обеспечить, что файл существует, что тракт правильный и что файл обладает считываемым форматом.
160-00CC	**Error message** Системный файл не открывается **Cause of error** При открытии системного файла появилась ошибка **Error correction** Уведомить сервис
160-00CD	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** В стандартной программе ЧУ вы использовали элемент синтакса, допускаемый только в пределах программы определения контура. **Error correction** Создать программу определения контура и выбор с SEL CONTOUR.
160-00CE	**Error message** ID для FN17/FN18 не имеется в распоряжении **Cause of error** Указанный ID в системной данной (FN17/FN18) не находится в распоряжени для этого канала, так как нет соответственных данных конфигурации. **Error correction** ID системной данной проверить и выполнить программу ЧУ в другом канале. Если требуется действительно системная данная у этим, обратитесь к сервису.

Номер ошибки	Описание
160-00CF	**Error message** Команда NC не имеется в распоряжении **Cause of error** Данной команды нет в распоряжении, так как нет соответственных данных конфигурации. Вероятно она не поддерживается на этом станке. **Error correction** Изменить программу ЧУ или уведомить производителья станков.
160-00D0	**Error message** M128 / M129 здесь не допускается **Cause of error** Во время активной коррекции радиуса (RR/RL, или G41/G42), переключение TCPM (M128/M129) не возможно. **Error correction** Активировать или деактивировать TCPM перед началом коррекции радиуса или после заключения коррекции радиуса.
160-00D1	**Error message** 3D коррекция инструмента некорректна **Cause of error** LN-кадры (Face Milling) не возможны вместе с простой коррекцией радиуса. **Error correction** Если желаемый Face Milling: выключить коррекцию радиуса. Если желаемый Perpheral Milling: TCPM включить (M128).
160-00D2	**Error message** Допускается только в подпрограмме **Cause of error** Используемый синтаксис допускается только в подпрограммах, вызываемых с CALL PGM и в циклах, но не допускается в главной программе. **Error correction** Корригировать программу ЧУ.
160-00D3	**Error message** Переменная в вызывающей программе не определена **Cause of error** Оператор пробовал изменить в подпрограмме переменную, которая не декларировалась в вызываемой программе. **Error correction** Корригировать программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-00D4	**Error message** Определить ось инструментов изм.щупа **Cause of error** Оператор вызывал цикл зондирования без дефинирования раньшу оси инструмента щупа. **Error correction** TOOL CALL выполнить с правильным указанием оси инструмента
160-00D5	**Error message** Определить цикл систему OEM '%3' **Cause of error** Оператор пробовал вызывать не конфигурированный цикл системы OEM. **Error correction** Включить цикл системы OEM в конфигурацию или корригировать программу ЧУ, содержащую этот вызов.
160-00D6	**Error message** Блок технолог. данных для обработки кармана контура отсутствует **Cause of error** Перед каждым циклом обработки 21, 22, 23, 24 следует программировать цикл 20. **Error correction** Программировать цикл 20
160-00D7	**Error message** Несогласованное состояние сервера SQL **Cause of error** В интерпретаторе существуют открытые трансакции к серверу SQL, которые действительно уже закрытые. **Error correction** Проверить, совпадают ли данные в таблицах SQL с ожиданиями оператора.
160-00D8	**Error message** Опция не освобождена **Cause of error** Программированная функция не разрешается в этом управлении или только в распоряжении в качестве опции. **Error correction** - активировать опцию - корригировать программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
160-00D9	**Error message** Допускается только в цикле. **Cause of error** Используемый синтаксис допускается только в циклах, не допускается однако в программах и подпрограммах. **Error correction** Корригировать программу ЧУ.
160-00DA	**Error message** Доступ к переменным PLC не сработал **Cause of error** Проба доступа к переменным PLC не удалась. Возможно, что переменная не существует. **Error correction** Проверить запись симвлического названия переменной и существование переменной в PLC.
160-00DB	**Error message** Доступ к переменным PLC не сработал **Cause of error** Нет доступа к переменной PLC, так как тип переменной не совпадает с ожидаемым типом. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
160-00DC	**Error message** Скор. вращ. задана неверно **Cause of error** The programmed spindle speed does not lie in the existing pattern of spindle speed stages. **Error correction** Ввести правильную скорость вращения.

Номер ошибки	Описание
160-00DD	**Error message** Проверить знак числа глубины! **Cause of error** Цикл можно выполнить только в отрицательном направлении (цикл 204: положительное направление), так как параметр конфигурации displayDepthErr установлен на вкл (on). **Error correction** - Введите отрицательную глубину (цикл 204: положительная), чтобы отработать цикл - Установите displayDepthErr в значение off в данных конфигурации, чтобы цикл выполнялся в положительном направлении (цикл 204: отрицательное направление). - Введите отрицательный диаметр в цикле 240 для отработки в отрицательном направлении оси инструмента.
160-00DE	**Error message** Программа изменена **Cause of error** Актуальная программа ЧУ или одна из программ ЧУ, которые вызывали актуальную программу ЧУ, были изменены. Повторный вход в программу поэтому не возможен. **Error correction** Желаемое место для входа в программу выбирать используя функцию GOTO или функцию поиска кадра.
160-00DF	**Error message** R+ (G43) или R- (G44) здесь не допускается **Cause of error** Коррекцию на радиус R+ или R- не можно использовать при активном RR или RL. **Error correction** Изменить программу NC.
160-00E0	**Error message** Программирован FZ в соединении с числом зубьев 0 **Cause of error** С помощью FZ оператор определил подачу на один зуб, хотя в таблице инструментов не имеется определение числа зубьев. **Error correction** Дополнить столбец CUT в таблице инструментов для активного инструмента.

Номер ошибки	Описание
160-00E1	**Error message** Комбинация FU/FZ с M136 не допускается в дюймовых программах **Cause of error** Оператор пробовал использовать FU или FZ (подача в дюймы/поворот или дюйм/зуб)) вместе с M136 (подача в 0,1 дюймы/поворот). **Error correction** Изменить программу NC.
160-00E2	**Error message** PGM CALL не допускается **Cause of error** Вызов подпрограмм с помощью CALL PGM не допускается в режиме работы Позиционирование с ручным вводом данных. **Error correction** Изменить программу NC.
160-00E3	**Error message** Скорость вращения шпинделя S больше NMAX из таблицы инструментов **Cause of error** Оператор записал скорость вращения S, которая являются больше чем указанная в таблице инструментов максимальная скорость вращения для этого инструмента. **Error correction** - ввести скорость вращения S поменьше. - изменить максимальную скорость вращения в столбце NMAX таблицы инструментов.
160-00E4	**Error message** Попытка начать цикл ощупывания при отклоненном щупе **Cause of error** Вы пытаетесь начать цикл ощупывания при отклоненном измерительном стержне щупа. **Error correction** Отведите щуп от заготовки
160-00E5	**Error message** Координаты точки касания не определены **Cause of error** Координата точки касания не может быть считана. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
160-00E6	**Error message** Отсутствуют данные инструмента! **Cause of error** Данные текущего инструмента отсутствуют - инструмент не задан в таблице инструментов. Выполнение программ не допускается! **Error correction** - Убедитесь в том, что данные инструмента внесены в таблицу инструментов. При необходимости отредактируйте таблицу инструментов. - Подтвердите сообщение об ошибке - Выполните вызов TOOL CALL существующего инструмента
160-00E7	**Error message** Программирование в приращениях недопустимо **Cause of error** В кадре PATTERN DEF первое положение или значение положения после определения образца было определено в инкрементах. **Error correction** PATTERN DEF необходимо всегда программировать в абсолютных значениях: - первое значение положения - следующее значение положения после образца
160-00E8	**Error message** Таблица точек изменена **Cause of error** Таблица точек, заданная при помощи SEL PATTERN, изменилась во время выполнения программы. Это не допускается, так как из-за предварительных расчетов геометрии эти изменения не будут учтены. **Error correction** Перезапустите программу
160-00E9	**Error message** M-функция не допускается в кадре CYCL CALL PAT **Cause of error** В кадре CYCL CALL PAT была запрограммирована M-функция, которая в нем не допускается. **Error correction** Исправьте NC-программу

Номер ошибки	Описание
160-00EA	**Error message** CYCL CALL PAT невозможен с выбранным циклом **Cause of error** Выбранный цикл для обработки не допускается с CYCL CALL PAT. **Error correction** Исправьте NC-программу
160-00EB	**Error message** Рекурсинвый вызов CYCL CALL PAT **Cause of error** При обработке образца из точек появился еще один кадр CYCL CALL PAT. **Error correction** Откорректируйте NC-программу
160-00EC	**Error message** Припуск на радиус перед CYCL CALL PAT не допускается **Cause of error** Система ЧПУ не может выполнить подвод к точкам шаблона с коррекцией на радиус. Перед кадром CYCL CALL PAT, а именно в конце цикла, найденного по кадру, не может быть включена коррекция на радиус. **Error correction** Исправьте NC-программу
160-00ED	**Error message** Некорректный вызов или определение образца точек **Cause of error** Кадр CYCL CALL PAT или PATTERN DEF невозможно выполнить, так как: - запрограммированая при помощи TOOL CALL плоскость обработки не поддерживается или - таблица точек (определение образцов) при помощи PATTERN DEF содержит ошибки. **Error correction** Проверье и, при необходимости, откорректируйте NC-программу или таблицу точек
160-00EE	**Error message** Образец точек не задан **Cause of error** CYCL CALL PAT можно использовать только в том случае, если до этого был выбран образец из точек при помощи SEL PATTERN или PATTERN DEF. **Error correction** Исправьте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
160-00EF	**Error message** M136 не допускается **Cause of error** Использование M136 не допускается в сочетании с выбранным циклом. **Error correction** Исправьте NC-программу.
160-00F0	**Error message** Некорректный вызов READ KINEMATICS или WRITE KINEMATICS **Cause of error** Команда READ KINEMATICS или WRITE KINEMATICS запрограммирована некорректно. Возможные причины: - Указанная в качестве "KEY" последовательность знаков содержит неизвестный элемент или неверное количество элементов - Запись кинематики станка с помощью запрограммированных данных не допускается или не поддерживается **Error correction** Исправьте NC-программу.
160-00F1	**Error message** Функция PARAXCOMP или PARAXMODE некорректная **Cause of error** Вы запрограммировали FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY или FUNCTION PARAXCOMP MOVE без указания оси или для FUNCTION PARAXMODE задано менее трех осей. **Error correction** - Введите для FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY или FUNCTION PARAXCOMP MOVE как минимум одну ось - Введите для FUNCTION PARAXMODE ровно три оси - Исправьте NC-программу
160-00F2	**Error message** Использование M118/M128 одновременно невозможно **Cause of error** Вы пытаетесь активировать режим совмещенной работы маховичка при помощи M118 при активном TCPM. **Error correction** M118 и M128 не могут быть активны одновременно, откорректируйте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
160-00F3	**Error message** Использование M118/M128 одновременно невозможно **Cause of error** Вы пытаетесь активировать режим совмещенной работы маховичка при помощи M118 при активном TCPM. Система ЧПУ отменила режим совмещенной работы маховичка. **Error correction** M118 и M128 не могут быть активны одновременно, откорректируйте NC-программу.
160-00F4	**Error message** Активная программа была изменена **Cause of error** Вы изменили активную NC-программу и не сохранили изменения. **Error correction** Сохранить NC-программу и запустить заново.
160-00F5	**Error message** Вызванная программа была изменена **Cause of error** Вы изменили активную NC-программу, которая вызывается при отработке другой NC-программой и не сохранили изменения. **Error correction** Сохранить NC-программу и запустить главную программу заново.
160-00F6	**Error message** NC-кадр во фрезерном режиме невозможен **Cause of error** Вы запрограммировали NC-кадр, который недопустим в режиме фрезерования. **Error correction** Откорректируйте NC-программу.
160-00F7	**Error message** NC-кадр в токарном режиме невозможен **Cause of error** Вы запрограммировали NC-кадр, который недопустим в токарном режиме. **Error correction** Откорректируйте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
160-00F8	**Error message** Переключение в режим фрезерования или в токарный режим невозможно **Cause of error** Вы пытаетесь переключиться между токарным и фрезерным режимами в то время, когда активна коррекция радиуса инструмента. **Error correction** Перед переключением между токарным и фрезерным режимами необходимо отменить коррекцию радиуса инструмента.
160-00F9	**Error message** ФУНКЦИЯ ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ неприменима к активному инструменту **Cause of error** При помощи ФУНКЦИИ ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ Вы пытаетесь активировать коррекцию для токарного инструмента, хотя инструмент фрезерный. **Error correction** Перед использованием ФУНКЦИИ ДАННЫХ ТОЧЕНИЯ вызовите токарный инструмент.
160-00FA	**Error message** M136 не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь произвести автоматический наклон при активной M136 в сочетании с циклом 19 или функцией PLANE. **Error correction** Деактивируйте M136 перед наклоном.
160-00FB	**Error message** Запрограммирована скор. вращения шпинделя без его конфигурации **Cause of error** Вы пытаетесь запрограммировать скорость вращения шпинделя, хотя для активной кинематики шпиндель не настроен. **Error correction** Выберите кинематику со шпинделем или измените NC-программу.

Номер ошибки	Описание
160-00FC	**Error message** Скорость вращения 0 не допуск. **Cause of error** Оператор вызывал цикл Нарезание внутренней резьбы GS или Нарезание резьбы с программированной скоростью вращения шпинделя ровной 0. **Error correction** Программировать скорость вращения шпинделя больше 0.
160-00FD	**Error message** Подача FT или FMAXT не допускается **Cause of error** Вы определили подачу с помощью FT или FTMAX несмотря на то, что это не разрешается в сочетании с APPR LN, LT, CT, PLN, PLT, PCT. **Error correction** Вместо FT или FTMAX используйте другие определения подачи.
160-00FE	**Error message** Определить глоб. параметр Q **Cause of error** Во время отработки программы (теста программы) обнаружено, что глобальный параметр Q не определен. **Error correction** Проверить, имеются ли в загаловке программы все требуемые глобальные параметры и при необходимости дополнить.
160-00FF	**Error message** M-функция не допускается в кадре CYCL CALL POS **Cause of error** В кадре CYCL CALL POS была запрограммирована M-функция, которая в нем не допускается. **Error correction** Исправьте NC-программу
160-0100	**Error message** CYCL CALL POS не допускается с выбранным циклом **Cause of error** Активный цикл обработки нельзя использовать в комбинации с CYCL CALL POS. **Error correction** Вызывайте цикл с M99 или CYCL CALL

Номер ошибки	Описание
160-0101	**Error message** CYCL CALL POS не допускается с коррекцией на радиус **Cause of error** Вы определили CYCL CALL POS-кадр несмотря на то, что в данный момент является активной коррекция на радиус. **Error correction** Отмените коррекцию на радиус перед кадром CYCL CALL POS
160-0102	**Error message** CYCL CALL PAT или CYCL CALL POS: направление обработки не задано **Cause of error** При определении цикла Вы не задали однозначное направление обработки. **Error correction** Проверьте последнее определение цикла (Параметр Q201, Q249, Q356 или Q358).
160-0103	**Error message** Угол наклона оси не равен заданному углу наклона **Cause of error** - Установка точки привязки при наклоне плоскости обработки не активна: положение наклонных осей не равно 0°. - Установка точки привязки при наклоне плоскости обработки активна: положение наклонных осей не совпадает с активными значениями угла. **Error correction** - Переместите наклонную ось в исходное положение. - Переместите наклонные оси в правильное положение или отредактируйте значения углов для положения наклонных осей.
160-0104	**Error message** Загрузка или выгрузка данных конфигурации невозможна **Cause of error** Эта функция не поддерживается в режиме тестирования программы и в редакторе графики. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
160-0105	**Error message** Предустановка недопустима с текущим состоянием станка **Cause of error** The active preset contains at least one value unequal to zero, which is not allowed because of the present machine condition. The control did not activate this preset. **Error correction** Check the current preset and change if required.
160-0106	**Error message** Функция не допускается **Cause of error** В прогоне записи вперед отрабатывалась функция ЧУ, не разрешаемая при прогоне записи вперед (нпр. M142, M143). **Error correction** - Удалить по возможности функцию ЧУ из программы и новый пуск прогона записи. - Если это программа для вызова разных подпрограмм, то следует запустить желаемые подпрограммы отдельно в прогоне записи.
160-0107	**Error message** Недопустимая коррекция токарного инструмента **Cause of error** You programmed M128 (TCPM) together with an RL (G41)/ RR (G42) radius compensation or an LN block. This function is not supported in connection with turning tools. **Error correction** Edit the NC program.
160-0108	**Error message** Частота вращения 0 не допускается **Cause of error** Вы запрограммировали скорость вращения шпинделя равной 0. **Error correction** Всегда задавайте скорость вращения S бльше 0.

Номер ошибки	Описание
160-0109	**Error message** Частота вращения 0 не допускается **Cause of error** Режим точения активирован: - С помощью функции ДАННЫЕ ВРАЩ. ШПИН. вы запрограммировали скорость вращения 0. - С помощью функции ДАННЫЕ ВРАЩ. ШПИН. вы запрограммировали постояннюу скорость резания VC, но не задали скорость резания VC. - С помощью функции ДАННЫЕ ВРАЩ. вы задали постоянную скорость вращения (VCONST:OFF), но не ввели скорость вращения S. **Error correction** - Всегда задавайте скорость вращения S бльше 0. - При постоянной скорости резания (VCONST:ON) всегда вводите скорость резания VC. - При постоянной скорости вращения (VCONST:OFF) всегда вводите скорость вращения S.
160-010A	**Error message** Количество повторов части программы задано равным 0 **Cause of error** In a CALL LBL statement (DIN/ISO: L x,y), you defined the number of program part repeats with 0. **Error correction** - Define a number of repeats between 1 and 9999. - Define a subprogram call without entering repetitions.
160-010B	**Error message** Нет активного токарного инструмента **Cause of error** Система ЧПУ не может выполнить функцию с данными активного инструмента. **Error correction** - Замените инструмент. - Проверьте колонку ТИП в таблице токарного инструмента.
160-010C	**Error message** Данные инструмента противоречивы **Cause of error** Вы пытаетесь вызвать токарный инструмент с данными, которые допустимы только для фрезерного инструмента, например, - Частота вращения шпинделя S - Припуски DL, DR, DR2 **Error correction** Откорректируйте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
160-010D	**Error message** Данные инструмента при активном режиме точения противоречивы **Cause of error** The following functions are not allowed during active turning operation (FUNCTION MODE TURN): - Definition of the spindle speed for the tool spindle (TOOL CALL S, DIN/ISO: S) - Definition of the tool axis direction (e.g. TOOL CALL Z, DIN/ISO: G17/G18/G19) **Error correction** Correct the NC program.
160-010E	**Error message** Неверный тип файла **Cause of error** The type of entered data is not permissible in this application. **Error correction** Please check whether the file has the correct extension.
160-010F	**Error message** Сплайн интерполяция не поддерживается **Cause of error** You tried to run an NC block that was described as a spline. This block format is not supported by the control. **Error correction** Select an NC program without spline interpolation or edit the NC program.
160-0110	**Error message** FN27/FN28: таблица не выбрана **Cause of error** С FN27 оператор пробовал записвывать в таблицу или считывать с таблицы, хотя он не открыл таблицы. **Error correction** Желаемую таблицу открыть с FN26.
160-0111	**Error message** FN27/FNF28: поле не явяется цифровым **Cause of error** Оператор пробовал с помощью FN27 или FN28 записывать в не нумерическом поле или считывать с не нумерического поля. **Error correction** Операции записи и считывания возможны только в случае нумерического поля.

Номер ошибки	Описание
160-0112	**Error message** MDI: компенсация радиуса невозможна **Cause of error** В MDI-режиме поправка на радиус инструмента не допускается. **Error correction** Отредактируйте NC-кадр
160-0113	**Error message** Метка (Label) отсутствует Метка (Label) отсутствует **Cause of error** С помощью цикла 14 вы пытаетесь вызвать несуществующую метку. **Error correction** Измените имя или номер в цикле 14, либо добавьте отсутствующую метку.
160-0114	**Error message** Метка (Label) отсутствует Метка (Label) отсутствует **Cause of error** С помощью FUNCTION TURNDATA BLANK LBL вы пытаетесь вызвать несуществующую метку. **Error correction** Измените имя или номер в блоке FUNCTION TURNDATA, либо добавьте отсутствующую метку.
160-0115	**Error message** Запрограммировано слишком много вертикальных профилей **Cause of error** Выбранный профиль поверхности содержит слишком много вертикальных профилей. **Error correction** Исправьте NC-программу
160-0116	**Error message** Тип интерполяции не действительный **Cause of error** Интерполяция не была запрограммирована или она не поддерживается. **Error correction** Исправьте NC-программу

Номер ошибки	Описание
160-0117	**Error message** Запрограммировано очень много осей **Cause of error** Вы запрограммировали слишком много осей при параксиальной интерполяции. **Error correction** Исправьте NC-программу
160-0118	**Error message** Профиль поверхности определён не правильно **Cause of error** Выбранный контур не может использоваться как профиль плоскости для профильной поверхности. Профиль плоскости должен состоять только из одного подконтура. **Error correction** Измените NC-программу
160-0119	**Error message** Ошибка вычисления окружности **Cause of error** Из предоставленных координат рассчитать окружность невозможно. **Error correction** Исправьте NC-программу
160-011A	**Error message** Нет активного щупа для инструмента **Cause of error** Вы попытались переключиться на настольный измерительный щуп, предварительно не активировав этот щуп. **Error correction** Активируйте настольный измерительный щуп.
160-011B	**Error message** Параметр внутри (в пределах) контура не инициализирован **Cause of error** Внутри заданного в текущей программе контура невозможно получить доступ к QL-параметрам этой программы. **Error correction** Задайте используемые QL-параметры внутри определения контура или используйте глобально действующие Q-параметры.

Номер ошибки	Описание
160-011C	**Error message** Измерительный щуп не определен **Cause of error** - Оператор вызвал зонд, не определенный в таблицы зондов. - Таблица зондов не существует или с защитой от записи. **Error correction** - Дополнить таблицу нехватающими данными зонда. - Создать таблицу зонда или отмена защиты от записи.
160-011D	**Error message** Инструмент не определен **Cause of error** Оператор вызвал инструмент, не определенный в таблицы инструментов. **Error correction** - Дополните таблицу инструментов отсутствующим инструментом. - Используйте другой инструмент.
160-011E	**Error message** Токарный инструмент определен не полностью **Cause of error** - Вы вызвали токарный инструмент, который неопределен или определен неполностью в таблице инструментов. - Таблица инструментов отсутствует или содержит ошибки. **Error correction** - Внесите отсутствующий инструмент в таблицу инструментов. - Создайте или откорректируйте таблицу инструментов.
160-011F	**Error message** Диапазон перемещения не определён **Cause of error** Была осуществлена попытка переключить на диапазон перемещений, не определённый в конфигурации с помощью CfgWorkingRange. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
160-0120	**Error message** Сбой DATA ACCESS **Cause of error** Был использован неверный маршрут для DATA ACCESS или отсутсвует разрешение доступа. **Error correction** - Откорректируйте запрограммированный маршрут для DATA ACCESS - Переместите NC-программу в PLC-раздел.
160-0121	**Error message** Метка (Label) отсутствует **Cause of error** В определении заготовки (NC-предложение: BLK ФОРМА ВРАЩЕНИЕ) приводится ссылка на несуществующий ярлык. **Error correction** - Откорректируйте программу NC: Измените ссылку на ярлык или задайте отсутствующий ярлык.
160-0122	**Error message** Противоречивая M-функция **Cause of error** Была осуществлена попытка выдать в одном NC-предложении несколько одновременно действующих M-функций, блокирующих друг друга. Например, недопустимо в одном NC-предложении программировать одновременно M3 и M4, так как они оба влияют на начало предложения. Напротив,в одном NC-предложении допустимо программировать одновременно M3 и M5, так как M3 влияет на начало предложения, а M5 на конец предложения. Какие M-функции друг друга исключают, определяет изготовитель станка. **Error correction** Откорректируйте NC-программу.
160-0123	**Error message** Alias-строб типа %1 не сконфигурирован **Cause of error** Заданная команда не может быть осуществлена, так как отсутствуют соответствующие данные конфигурации. Возможно, она не поддерживается на данной машине. Объект конфигурации CfgPlcStrobeAlias отсутствует или не внесён в список CfgPlcStrobes/aliasStrobes. **Error correction** Измените программу ЧУ или уведомите производителя станков.

Номер ошибки	Описание
160-0124	**Error message** CFGWRITE содержит ошибки **Cause of error** Неудачная попытка записать дату конфигурации через CFGWRITE. Возможно, она имеет другой вид или заблокирован доступ на запись. **Error correction** Проверьте форму записи имени(TAG), ключ(KEY), атрибуты(ATR)и вид записываемого значения(DAT). Если необходимо или возможно, переместите программу из TNC-раздела в PLC-раздел.
160-0125	**Error message** Демонстрационная версия **Cause of error** Это ПО является демо-версией. Демо-версия позволяет редактирование и отработку NC-программ, длина которых не превышает 100 кадров. Демо-версия не дает права на сервисную поддержку в компании HEIDENHAIN. **Error correction** - Если Вы хотите приобрести полную версию ПО, обратитесь в сервисную службу. - Проверьте, подключена ли клавиатура программной станции (или эл. ключ Dongle).
160-0126	**Error message** M90 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** Функция M90 недоступна с этим ПО ЧПУ. **Error correction** Используйте цикл 32 ДОПУСК, чтобы влиять на точность, качество поверхности и скорость обработки.
160-0127	**Error message** M105 и M106 не поддерживаются этим программным обеспечением **Cause of error** Функции M105 и M106 недоступны с этим ПО ЧПУ. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
160-0128	**Error message** M104 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** M104 не поддерживается этим ПО ЧПУ. Последняя назначенная вручную точка привязки сохранена в строке 0 таблицы предустановок. **Error correction** - Активируйте точку привязки из таблицы предустановок с помощью цикла 247 УСТ. ТОЧКУ ПРИВЯЗКИ.
160-0129	**Error message** M112 и M113 не поддерживаются этим программным обеспечением **Cause of error** Функции M112 и M113 недоступны с этим ПО ЧПУ. **Error correction** Используйте цикл 32 ДОПУСК, чтобы влиять на точность, качество поверхности и скорость обработки.
160-012A	**Error message** M114 и M115 не поддерживаются этим программным обеспечением **Cause of error** M114 и M115 не поддерживаются этим ПО ЧПУ. **Error correction** - Используйте M144/145 или M128/129, чтобы учитывать положение осей вращения и поворотных осей.
160-012B	**Error message** M124 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** M124 не поддерживается этим ПО ЧПУ. Фильтр контуров не может быть запрограммирован в NC-программе. **Error correction** - Сконфигурируйте фильтр контуров с помощью CfgStretchFilter в конфигурации станка.
160-012C	**Error message** M132 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** M132 не поддерживается этим ПО ЧПУ. **Error correction** - Используйте цикл 32 ДОПУСК, чтобы влиять на точность, качество поверхности и скорость обработки.

Номер ошибки	Описание
160-012D	**Error message** M134 и M135 не поддерживаются этим программным обеспечением **Cause of error** M134 и M135 для точности на переходах не по касательной при позиционировании с круговыми осями не поддерживаются этим ПО ЧПУ. **Error correction** - Используйте функции конкретного станка, чтобы активировать или деактивировать автоматику зажимов. - При необходимости свяжитесь с производителем станка.
160-012E	**Error message** M142 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** Удаление модальной информации программы через M142 не поддерживается этим ПО ЧПУ. **Error correction**
160-012F	**Error message** M150 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** Блокирование сообщений концевых выключателей с помощью M150 не поддерживается этим ПО ЧПУ. **Error correction**
160-0130	**Error message** M200-M204 не поддерживаются этим программным обеспечением **Cause of error** Функции M200-M204 для лазерной резки не поддерживаются этим ПО ЧПУ. **Error correction**
160-0131	**Error message** FT и FMAXT не поддерживаются этим программным обеспечением
160-0132	**Error message** FN15: PRINT не поддерживается этим программным обеспечением

Номер ошибки	Описание
160-0133	**Error message** FN25: PRESET не поддерживается этим программным обеспечением
160-0134	**Error message** FN31: RANGE SELECT не поддерживается этим программным обеспечением
160-0135	**Error message** FN32: PLC PRESET не поддерживается этим программным обеспечением
160-0136	**Error message** SL1-циклы не поддерживаются этим программным обеспечением **Cause of error** SL1-циклы 6, 15 и 16 не поддерживаются этим ПО ЧПУ. **Error correction** - Адаптируйте NC-программу: замените SL1-циклы новыми, улучшенными SL2-циклами 20, 21, 22, 23 и 24.
160-0137	**Error message** Цикл измерительного щупа не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** Запрограммированный цикл измерительного щупа не поддерживается этим ПО ЧПУ. **Error correction** - Адаптируйте NC-программу: замените цикл измерительного щупа 2 или 9 новыми циклами 461, 462 или 463.
160-0138	**Error message** Цикл 30 не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** Цикл 30 не поддерживается этим ПО ЧПУ. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
160-0139	**Error message** Инструмент нельзя изменять **Cause of error** Изменение номера или индекса инструмента в текущий момент времени не разрешено. Эта проверка активирована производителем станка внутри макроса TOOL CALL. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
160-013A	**Error message** Отработка с произвольного кадра в зоне с активной RTC-функцией невозможна **Cause of error** Вы пытаетесь выполнить поиск кадра в направлении области в NC-программе, в которой активна функция RTC (функция сопряжения в реальном времени). Это невозможно. **Error correction** - Адаптируйте целевую позицию для поиска кадра - Выберите целевую позицию так, чтобы поиск кадра завершился перед активацией функции RTC.
160-013B	**Error message** Функция заблокирована **Cause of error** Вы запрограммировали функцию, которая не разблокирована производителем станка. **Error correction** - Измените NC-программу или свяжитесь с производителем станка
160-013C	**Error message** Функция не может быть выполнена с текущим инструментом **Cause of error** Функция несовместима со свойствами текущего инструмента. **Error correction** - Измените NC-программу - Проверьте данные инструмента

Номер ошибки	Описание
160-013D	**Error message** Файл кинематики суппорта инструмента %1 не может быть открыт **Cause of error** Заданный файл для кинематики инструментального суппорта не был найден ни в TNC:\system\Toolkinematics ни в OEM:\config\Toolkinematics. **Error correction** - Поместите файл в одну из вышеуказанных директорий или удалите соответствующее значение в столбце KINEMATIC таблицы инструментов, если инструмент не должен использовать кинематику инструментального суппорта. - Свяжитесь с сервисной службой
160-013E	**Error message** Данные кинематики инструментального суппорта содержат ошибки **Cause of error** Данные кинематики инструментального суппорта текущего инструмента содержат ошибки. Указание: Не запускайте в этом состояние управляющих программ и будьте осторожны при перемещении осей вручную! **Error correction** - Убедитесь, что для желаемого инструмента в таблице инструментов в столбце "KINEMATIC" задан подходящий файл для кинематики инструментального суппорта. - Квитируйте сообщение об ошибке. - Выполните TOOL CALL с инструментом, который не содержит кинематики инструментального суппорта или который содержит действительную кинематику инструментального суппорта - Свяжитесь с сервисной службой.
160-0142	**Error message** Позиционирование оси не возможно **Cause of error** - Было запущено позиционирование вспомогательной оси, до окончания предыдущего позиционирования этой оси **Error correction** - Проверьте программу PLC - Более чётко ожидайте окончания существующего перемещения или его прерывания - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
160-0143	**Error message** перемещение оси прервано **Cause of error** Позиционирование вспомогательной оси было прервано. **Error correction** - Проверьте возможные другие возникшие сообщения об ошибках - Проверьте программу PLC и маркеры состояния оси - Свяжитесь с сервисной службой
160-0144	**Error message** Для щупа инструмента %1 отсутствуют данные конфигурации %2 **Cause of error** Для того чтобы активировать при помощи параметра CfgProbes/activeTT настольный щуп для инструмента TT отсутствуют соответствующие конфигурационные данные. **Error correction** Дополните недостающие конфигурационные данные или активируйте другой настольный щуп для инструмента TT.
160-0145	**Error message** Нет активного щупа **Cause of error** Был запущен цикл ощупывания, однако щуп не был активирован. **Error correction** - Вставьте щуп TS или - переключитесь на щуп TT.
160-0146	**Error message** Alias-строб типа %1 не правильно сконфигурирован **Cause of error** The entered command is not available because the corresponding configuration data are faulty. Presumably it is not supported on this machine. The M function referenced in CfgPlcStrobeAlias is not configured. **Error correction** - Inform your machine tool builder

Номер ошибки	Описание
160-0155	**Error message** Неоднозначность: определены и DR2 и DR2TABLE **Cause of error** Ambiguous DR2 data are entered in the tool table. Only DR2 or DR2TABLE can set for a tool at any given time. **Error correction** In order to use 3-D radius compensation, enter the desired DR2 value and leave the DR2TABLE entry empty In order to use the 3D-ToolComp option, enter in DR2TABLE the file name (without extension) of the compensation value table and set DR2 to zero (0)
160-0156	**Error message** Корр. радиуса инстр. при фрез. инстр. не возм. (TCPM TIP-CENTER) **Cause of error** Вы пытались запрограммировать коррекцию радиуса фрезерном инструменте и активной TCPM REFPNT TIP-CENTER. Коррекция радиуса при данной точке привязки возможна только для токарного инструмента. **Error correction** Замените инструмент
160-0157	**Error message** Активация TCPM REFPNT TIP-CENTER не допускается **Cause of error** An attempt was made to activate TCPM REFPNT TIP-CENTER. This is not allowed in the current program context. TCPM REFPNT TIP-CENTER cannot be used in the following program states: - Active tool radius compensation - Active 3-D tool compensation **Error correction** If necessary, deactivate the active tool radius compensation or 3-D tool compensation
160-0158	**Error message** TCPM TIP-CENTER активен **Cause of error** Активен TCPM REFPNT TIP-CENTER. При данном типе привязки TCPM нельзя использовать следующие функции: - 3D коррекция инструмента - Коррекция радиуса R+ и R- **Error correction** Деактивируйте TCPM TIP-CENTER (посредством FUNCTION TCPM RESET или M129) или выберите точку привязки TCPM TIP-TIP или CENTER-CENTER, перед активацией коррекции инструмента.

Номер ошибки	Описание
160-015A	**Error message** Активен TCPM TIP-CENTER с коррекцией радиуса **Cause of error** TCPM REFPNT TIP-CENTER with tool radius compensation is active. The following functions are not possible in this state: - M128 - M129 / FUNCTION TCPM RESET - FUNCTION TCPM REFPNT: Change of TCPM preset **Error correction** Deactivate tool radius compensation first with R0
160-0160	**Error message** M2/M30 в подпрограмме **Cause of error** Управляющая программа была завершена из-за отработки M2 или M30 из вызванной при помощи CALL PGM подпрограммы. **Error correction** - В случае, если данное поведение было ожидаемо, то никаких дальнейших действий не требуется. - В случае необходимости возврата из подпрограммы: измените подпрограмму - добавьте в подпрограмме переход к последней строке.
160-0162	**Error message** Файл с 3D-ToolComp корректирующими значениями не существует **Cause of error** Файл, указанный в таблице инструментов в столбце DR2TABLE, не может быть открыт. **Error correction** - Проверьте правильность написания имени файла в таблице инструментов. Проверьте, находится ли файл в предусмотренной для него директории. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
160-0163	**Error message** NC-команда не разрешена при ориентиров. на инструмент обработке **Cause of error** - Выполнен кадр программы, который не поддерживается при обработке ориентированной на инструмент. Например, в этом режиме не разрешено изменение таблицы предустановок посредством переключения диапазона перемещения. **Error correction** - Скорректируйте управляющую программу или - Используйте обработку ориентированную на деталь
160-0164	**Error message** Параметр в макросе не разрешается **Cause of error** В OEM-макросе был запрограммирован TOOL CALL с недопустимыми параметрами. - В макросе ориентированной на инструмент обработки паллет при TOOL CALL не допускаются никакие параметры. - В макросе смены инструмента при TOOL CALL допускаются только номер, индекс коррекции и частота вращения шпинделя. **Error correction**
160-0165	**Error message** Поперечный суппорт: M148 не разрешается **Cause of error** Автоматический отвод инструмента при поперечном суппорте не допускается. **Error correction** -Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
160-0166	**Error message** Функция заблокирована **Cause of error** Функция заблокирована через настройки конфигурации производителем станка. **Error correction** Измените программу ЧУ или уведомите производителя станка.

Номер ошибки	Описание
160-0167	**Error message** Продолжение программы невозможно **Cause of error** В редких случаях продолжение программы с помощью GOTO больше не возможно. **Error correction** - Запустите программу заново - При необходимости, попробуйте вход в программу с помощью поиска кадра
160-0168	**Error message** Предустановка не допускается **Cause of error** Активированная предустановка содержит по меньшей мере одно значение отличное от нуля. Согласно ограничения производителя станка это не разрешено. Ограничение могло активироваться по следующим причинам: - Глобально в конфигурации - В зависимости от состояния станка, заданного через синтаксис NC. Система ЧПУ не активировала недействительные значения этой предустановки. **Error correction** - Проверьте текущую предустановку и при необходимости измените - В режиме моделирования можно загрузить рабочую предустановку с помощью функции "Заготовка в рабочем пространстве" - Свяжитесь с сервисной службой
160-0169	**Error message** OEM смещение для X, Y или Z не разрешено **Cause of error** Вы попытались задать OEM-смещение для одной из главных осей X, Y, Z. Это не допускается. **Error correction**
160-016A	**Error message** Автоматическая смена инструмента не возможна **Cause of error** В настоящий момент автоматическая смена инструмента поддерживается только при фрезерной обработке. **Error correction** - В настройках AFC задайте стратегию, которая не имеет реакции на перегрузку OVLD = M (Макрос). - Свяжитесь с сервисной службой, если это сообщение не связано с реакцией на перегрузку AFC.

Номер ошибки	Описание
160-016B	**Error message** Переключение режима работы запрещено **Cause of error** You tried to switch the operating mode while tool radius compensation was active. **Error correction** Cancel the tool radius compensation before switching the operating mode.
160-016C	**Error message** Кадр программы не разрешён в шлифовальном режиме **Cause of error** You tried to execute a function that is not allowed in grinding mode. - Machining cycles for cylindrical surface - Machining cycles that are disabled for grinding mode - Functions of manual operation that are not permitted for grinding **Error correction** - Correct the NC program
160-016D	**Error message** Кадр программы не разрешён в режиме правки **Cause of error** You tried to execute a function that is not permitted in dressing mode. - Machining cycles for cylindrical surface - Machining cycles that are disabled for dressing mode - Functions of manual operation that are not permitted for dressing **Error correction** - Correct the NC program
160-016E	**Error message** M-функция не разрешена **Cause of error** В диалоге функции M задана M-функция, которая допускается только в управляющей программе. **Error correction** - Измените номер M-функции - Запустите функцию через кадр в режиме MDI.

Номер ошибки	Описание
160-016F	**Error message** Отсутствующее право выполнения для кода программы **Cause of error** Вы не имеете достаточно прав для выполнения этой специальной функции (например, FN22). **Error correction** Измените управляющую программу.
160-0170	**Error message** M89 в комбинации со свободным контуром не поддерживается **Cause of error** Была попытка выполнить кадр свободного программирования FK с активной M89. Такая комбинация не поддерживается. **Error correction** - Измените управляющую программу. - Запрограммируйте вместо M89 в каждом кадре FK функцию M99, чтобы вызвать выбранный цикл.
160-0171	**Error message** FN27/FN28 тип поля не поддерживается **Cause of error** Вы попробовали с помощью функции FN27 или FN28 получить доступ к полю, которое не соответствует типу параметра. **Error correction** - Для числовых полей в качестве исходного или целевого параметра используйте Q, QL или QR. - Для текстовых полей должен быть использован QS параметр.
160-0177	**Error message** Шлифовальный инструмент определен не полностью **Cause of error** - You have called a griding tool that is not defined in the griding tool table, or at least not completely. - The griding tool table does not exist or is faulty. **Error correction** - Add the missing tool to the griding tool table. - Create or correct the griding tool table.

Номер ошибки	Описание
160-0179	**Error message** Диапазон перемещения не определён **Cause of error** Была осуществлена попытка деактивировать диапазон перемещений, который не определён в конфигурации с помощью CfgWorkingRange. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
160-017A	**Error message** Превышено максимальное количество изменений конфигурации **Cause of error** Было буферизировано слишком много изменений конфигурации с помощью WRITE CFG PREPARE. **Error correction** Запишите подготовленные изменения с помощью WRITE CFG COMMIT перед новыми заданиями PREPARE.
160-017B	**Error message** Ошибка в управляющей программе: WRITE CFG COMMIT без PREPARE **Cause of error** Вы запрограммировали WRITE CFG COMMIT без предшествующего WRITE CFG PREPARE, или последний запрограммированный WRITE CFG PREPARE больше не действителен. **Error correction** Измените управляющую программу
160-017C	**Error message** Parameter type is incorrect **Cause of error** The result type in a Q parameter formula does not match the parameter on the left side: - On the left is a Q, QR, or QL parameter but the result of the formula is a string - On the left is a QS parameter but the result of the formula is a number **Error correction** Correct the formula

Номер ошибки	Описание
160-017D	**Error message** Probing movement was prevented by DCM **Cause of error** The collision monitoring function shortened the length of the probing movement to 0. **Error correction** - Check the configuration of the touch probe being used - Check whether a collision object must be deactivated for the probing operation
160-017E	**Error message** Block scan not permitted **Cause of error** You began a mid-program startup while dressing mode was active or the target of a mid-program startup is at a position in the dressing mode. This is not allowed. **Error correction** Adapt the target position for the block search
160-017F	**Error message** Handwheel superimpositioning not allowed in dressing mode **Cause of error** You attempted to switch to dressing mode even though handwheel superimpositioning is still active. **Error correction** Switch off handwheel superimpositioning before switching to dressing mode.
160-030A	**Error message** No technology data record available for contour machining **Cause of error** A Cycle 271 must be programmed before every fixed cycle 272, 273, or 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Program Cycle 271
160-030B	**Error message** Поиск кадра не разрешён **Cause of error** The target position of the mid-program startup is within an active reciprocating movement. This is not allowed. **Error correction** Adapt the target position for the block search

Номер ошибки	Описание
160-030E	**Error message** Preset not defined **Cause of error** An attempt was made to select a preset that is not defined. **Error correction** Correct the name or the preset or expand the preset table.
160-030F	**Error message** Недопустимый тип для файла модели инструмента **Cause of error** Для заменяемого инструмента задан файл не разрешённого типа. Разрешены файлы *.stl. **Error correction** Замените файлы разрешёнными файлами.
160-0310	**Error message** File with tool model is missing **Cause of error** Die in der Werkzeugtabelle angegebene Datei zur Beschreibung des Werkzeugmodells ist nicht vorhanden **Error correction** - Schreibweise des Dateinamens in der Werkzeugtabelle kontrollieren - Datei in den dafür vorgesehenen Ordner auf der Steuerung kopieren (Angaben im Benutzerhandbuch beachten)
160-0312	**Error message** Позиция для возврата не сохранена **Cause of error** Вы попытались вернуться к сохраненной точке отвода, однако такая точка не была сохранена. - Функция вызывалась вне макроса, в котором сохраняются точки отвода - В макросе не запрограммирована M140 **Error correction** Скорректируйте макрос
160-0313	**Error message** Недопустимое значение для таблицы **Cause of error** Вы пытались добавить значение к пустой записи таблицы с помощью TABDATA ADD. **Error correction** - Проверьте, соответствуют ли данные в таблицах вашим ожиданиям - Исправьте управляющую программу

Номер ошибки	Описание
160-0314	**Error message** Daten für Werkzeugform fehlerhaft oder Funktion gesperrt **Cause of error** Данные формы инструмента для текущего инструмента неверны. Указание: Не запускайте в этом состояние управляющих программ и будьте осторожны при перемещении осей вручную! **Error correction** - Убедитесь, что для желаемого инструмента в таблице инструментов в "TSHAPE" указан допустимый файл 3D формы инструмента. - Подтвердите сообщение об ошибке. - Выполните TOOL CALL для инструмента, для которого не назначена форма инструмента или для которого имеется допустимый файл 3D формы инструмента. - Свяжитесь с сервисной службой.
160-0315	**Error message** Отсутствует инструкция "IF" перед "ELSE (IF)" или "END IF" **Cause of error** Последовательность с инструкциями "IF", "ELSE IF", "ELSE" и/или "END IF" была запрограммирована неправильно. **Error correction** Измените управляющую программу
160-0316	**Error message** "ELSE" после "ELSE" не допускается **Cause of error** Последовательность с инструкциями "IF", "ELSE IF", "ELSE" и/или "END IF" была запрограммирована неправильно. **Error correction** Измените управляющую программу
160-0317	**Error message** Конец "END IF" оператора "IF" не найден **Cause of error** Последовательность с инструкциями "IF", "ELSE IF", "ELSE" и/или "END IF" была запрограммирована неправильно. **Error correction** Измените управляющую программу

Номер ошибки	Описание
160-0318	**Error message** «END IF» без предшествующего «IF» **Cause of error** Последовательность с инструкциями "IF", "ELSE IF", "ELSE" и/или "END IF" была запрограммирована неправильно. **Error correction** Измените управляющую программу
160-0319	**Error message** Инструкция не разрешена между "IF" и "END IF" **Cause of error** В кадре с инструкциями IF, FOR или WHILE, запрограммировано выражение перехода, которое на данный момент не разрешено. **Error correction** Измените управляющую программу
160-031A	**Error message** Инструкция не разрешена между внутри цикла FOR или WHILE **Cause of error** В кадре с инструкциями IF, FOR или WHILE, запрограммировано выражение перехода, которое на данный момент не разрешено. **Error correction** Измените управляющую программу
160-031B	**Error message** Неправильный конец цикла (FOR или WHILE): отсутствует начало **Cause of error** Программный цикл была запрограммирован неправильно. Программный цикл начинается с "FOR" или "WHILE" и заканчивается "END FOR" или "END WHILE". "CONTINUE" или "BREAK" можно использовать только внутри цикла. **Error correction** Измените управляющую программу
160-031C	**Error message** "END FOR" не найдено **Cause of error** Программный цикл была запрограммирован неправильно. Программный цикл начинается с "FOR" или "WHILE" и заканчивается "END FOR" или "END WHILE". "CONTINUE" или "BREAK" можно использовать только внутри цикла. **Error correction** Измените управляющую программу

Номер ошибки	Описание
160-031D	**Error message** "END WHILE" не найдено **Cause of error** Программный цикл была запрограммирован неправильно. Программный цикл начинается с "FOR" или "WHILE" и заканчивается "END FOR" или "END WHILE". "CONTINUE" или "BREAK" можно использовать только внутри цикла. **Error correction** Измените управляющую программу
160-031E	**Error message** "CONTINUE" вне цикла **Cause of error** Программный цикл была запрограммирован неправильно. Программный цикл начинается с "FOR" или "WHILE" и заканчивается "END FOR" или "END WHILE". "CONTINUE" или "BREAK" можно использовать только внутри цикла. **Error correction** Измените управляющую программу
160-031F	**Error message** "BREAK" вне цикла **Cause of error** Программный цикл была запрограммирован неправильно. Программный цикл начинается с "FOR" или "WHILE" и заканчивается "END FOR" или "END WHILE". "CONTINUE" или "BREAK" можно использовать только внутри цикла. **Error correction** Измените управляющую программу
160-0320	**Error message** Impermissible tool type for tool shape **Cause of error** 3D-Werkzeugformen können für Fräswerkzeuge und Tastsysteme verwendet werden. Hinweis: Es wird die parametrische Beschreibung des Werkzeugs wirksam. Indizierte Werkzeuge sind auch nur parametriert darstellbar **Error correction** - Entfernen Sie den Eintrag in der TSHAPE-Spalte und sorgen für eine korrekte parametrische Beschreibung des Werkzeugs.

Номер ошибки	Описание
160-0321	**Error message** Не удалось импортировать данные из цифровой рабочей директории **Cause of error** Инструменты, точки привязки или нулевые точки не могут быть преобразованы или не полностью преобразованы в формат, требуемый для внутренней обработки. **Error correction** Обратите внимание на дополнительный текст и, при необходимости, исправьте или восстановите данные в цифровой рабочей директории.
160-0322	**Error message** Software option for DCM v2 is missing **Cause of error** Die Software-Option für DCM v2 ist nicht freigeschaltet. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen NC-Programm ändern Einträge in der TSHAPE-Spalte der Werkzeugtabelle entfernen
1A0-0001	**Error message** Ошибка системы в цепи геометрии Недопускаемое сообщение %1 **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0002	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0003	**Error message** Функция еще не внедрена: %1 **Cause of error** Пробовали пользоваться не внедренной функцией **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0004	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0005	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Системная ошибка при внутреннем расчёте траектории **Error correction** Свяжитесь со службой тех.поддержки
1A0-0006	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Системная ошибка при внутреннем расчёте траектории **Error correction** Свяжитесь со службой тех.поддержки
1A0-0007	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0008	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** В кадре центра окружности или полюса (CC, DIN/ISO: I,J,K) программировалась дважды та же самая ось. **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0009	**Error message** Ось в CC-кадре (ИСО: I,J,K) программирована дважды **Cause of error** В кадре центра окружности или в кадре полюса (CC, DIN/ISO: I,J,K) программировали дважды ту же самую ось. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-000A	**Error message** Определить ось инструмента **Cause of error** Нет выбора плоскости или программировано направление инструмента или нет определения стандартной плоскости. **Error correction** Изменить программу ЧУ или определить плоскость обработки через конфигурацию
1A0-000B	**Error message** Программировать координаты конечной точки окружности **Cause of error** Нет данных конечной точки окружности **Error correction** Программировать как минимум координату конечной точки окружности
1A0-000C	**Error message** Кадр окружности: программировать направление вращения **Cause of error** Программировалась окружность без направления вращения. **Error correction** Всегда программировать направление вращения DR.
1A0-000D	**Error message** Программировать радиус окружности в кадре CR **Cause of error** Нет радиуса окружности в кадре CR **Error correction** Программировать радиус в кадре CR

Номер ошибки	Описание
1A0-000E	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис
1A0-000F	**Error message** Координаты полюса отсутствуют **Cause of error** Оператор пробовал перемещения с помощью полярных координат (LP/CP/CTP, DIN/ISO: G10/G11/G12/G13/G15/G16), не программируя заранее полюса CC (DIN/ISO: I/J/K). **Error correction** Перед первым кадром с полярными координатами программировать полюс CC (DIN/ISO: I, J; K).
1A0-0010	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0011	**Error message** Программированную ось присвоить физической оси **Cause of error** Программирование значения оси с програмируемой осью без присвоения физической оси **Error correction** - корригировать программу ЧУ - уведомить сервис
1A0-0012	**Error message** Сис. ошибка при расчёте траектории: разрыв в запрогр. траектории **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A0-0013	**Error message** Радиус инстр.очень большой **Cause of error** - Радиус внутренного контура меньше радиуса инструмента - Коррекция инструмента приводит к повреждению контура (петля на траектории центра инструмента) - Сдвиг контура слишком большое **Error correction** - Изменить программу ЧУ. - Избрать инструмент поменьше. - Программировать сдвиг контура поменьше.
1A0-0016	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** Ошибка в конфигурации модуля (неинициализованный список в объекте конфигурации) **Error correction** - изменить данные конфигурации - уведомить сервис
1A0-0017	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** - Ошибка конфигурации модуля (величина списка атрибута в объекте конфигурации слишком малая) **Error correction** - изменить данные конфигурации - уведомить сервис
1A0-0019	**Error message** Выключить програм. диаметра перед эксцентр. шлифованием **Cause of error** Программирование диаметра не выключено перед эксцентрическим шлифованием **Error correction** Изменить цикл

Номер ошибки	Описание
1A0-001B	**Error message** Автоматическое копирование полюсов не допускается **Cause of error** Вы запрограммировали CC-кадр (DIN/ISO: I,J,K) без координат (автоматическое копирование полюсов). В данный момент это невозможно, т.к. система ЧПУ не может однозначно определить плоскость полюсов. **Error correction** - Запрограммируйте в кадре две линейных оси плоскости обработки непосредственно перед копированием полюсов. - Задайте плоскость обработки с помощью TOOL CALL
1A0-001C	**Error message** Базовый угол отсутствует **Cause of error** В записи LP/CP (ISO: G10, G11, G12, G13) нет определения полярного угла или определен инкрементный полярный угол, это значит: - расстояние между последней программированной позицией ил полюсом является меньше ровно 0,1 µм. - между переписанием полюса и записью LP/CP программировался поворот. **Error correction** - Программировать абсолютный полярный угол. - Проверка положения полюса. - При необходимости сброс поворота.
1A0-001D	**Error message** Некорректная ось полюса для выбранной плоскости обработки **Cause of error** - Z-компонент для плоскости XY - X-компонент для плоскости YZ - Y-компонент для плоскости ZX **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-001E	**Error message** Фаска/закругление: последующая прямая нах.на некорект.плоскости **Cause of error** После программирования переходного элемента (RND/CHF) программировали линейный элемент, не лежащий на плоскости переходного элемента **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0021	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0022	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0024	**Error message** Блокировка оси после переходного элемента контура не допускается **Cause of error** Непосредственно перед фиксации оси программировали кадр закругления или фаски **Error correction** - изменить программу ЧУ - удалить переходный элемент контура из программы или - после переходного элемента контура программировать целевую позицию
1A0-0025	**Error message** Назначение баз.точки после переходного элем.контура не допуск. **Cause of error** Установка преобразования базы непосредственно после переходного элемента контура **Error correction** - корригировать программу ЧУ - удалить переходный элемент контура из программы или - после переходного элемента программировать целевую позицию

Номер ошибки	Описание
1A0-0026	**Error message** Назначение значений оси прямо после переходного элемента не допускается. **Cause of error** Установка значений оси непосредственно после переходного эелемента контура **Error correction** - изменить программу ЧУ - удалить перехдный элемент контура из программы или - после переходного элемента контура программировать целевую позицию
1A0-0027	**Error message** Смена инструмента прямо после переходного элемента не допускается **Cause of error** Смена инструмента непосредственно после переходного элемента контура **Error correction** - корригировать программу ЧУ - удалить переходный элемент контура из программы или - после переходного элемента контура программировать целевую позицию
1A0-0028	**Error message** Кадр ощупывания прямо после переходного элемента не допускается **Cause of error** Кадр зондирования непосредственно после переходного элемента контура **Error correction** - корригировать программу ЧУ - удалить переходный элемент контура из программы или - после переходного элемента контура программировать целевую позицию
1A0-002B	**Error message** Точка касания не достигнута **Cause of error** Для цилка TCH-PROBE 0 (ДИН/ИСО: G55) или при использовании мануального цикла ощупывания не достигнута точка ощупывания в пределах определенного в таблицы зонда пути перемещения. **Error correction** - позиционировать зонд ближе обрабатываемой детали. - увеличить значение в таблицы зонда.

Номер ошибки	Описание
1A0-002C	**Error message** Два APPR-/DEP-движения непосредственно друг за другом в программе **Cause of error** - два движения Approch-/Departure программировали непосредственно друг за другом - между двумя перемещениями Approach-/Departure программировали элементы длиной ноль **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-002D	**Error message** Выбор другой коррекции не допускается **Cause of error** Смена коррекции без прежнего окончания коррекции **Error correction** - изменить программу ЧУ - закончить прежний контур
1A0-002F	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Геометрическая цепь не получила данных инструментов перед включением коррекции инструмента. **Error correction** - Изменить программу ЧУ. - Уведомить сервис.
1A0-0030	**Error message** Отсутствует коррек. на радиус **Cause of error** Оператор пробовал активировать коррекцию радиуса инструмента с RL или RR (DIN/ISO: G41 или G42) в кадре окружности. **Error correction** Активировать коррекцию радиуса инструмента только с помощью кадра прямых(L, DIN/ISO: G0, G1, G10, G11).
1A0-0031	**Error message** Отсутствует корр.на радиус **Cause of error** Оператор пробовал сбросить коррекцию радиуса инструмента с R0 (DIN/ISO: G40) в кадре окружности. **Error correction** Сброс коррекции радиуса инструмента только с помощью кадра прямых (L, DIN/ISO: G0, G1, G10, G11).

Номер ошибки	Описание
1A0-0032	**Error message** Выбор другой плоскости обработки не допускается **Cause of error** - смена плоскости обработки после RND, CHF, APPR **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-0033	**Error message** Не можно рассчитать закругления **Cause of error** - закругление программировалось в первом кадре перемещения программы ЧУ. - перед закруглением программирвался элемент контура, не лежащий исключительно на плоскости обработки. - перед закуглением программировался элемент контура, не обладающий геометрической длиной. - после прервания программы выбирался с GOTO кадр RND (ДИН/ИСО: G25). **Error correction** - перед закруглением следует программировать как минимум два элемента контура. - элемент контура непосредственно перед закруглением должен программироваться исключительно на плоскости обработки. - после прервания программы включить как минимум два кадра перемещения перед кадром RND.
1A0-0034	**Error message** Не можно рассчитать фаски **Cause of error** - фаска программировалась в первом кадре программы ЧУ. - перед фаской программировался элемент контура, не лежащий исключительно на плоскости обработки. - перед фаской программировался элемент контура, не обладающий геометрической длиной. - после прервания программы выбирался с GOTO кадр CHF (ДИН/ИСО: G24). **Error correction** - перед фаской следует программировать как минимум два элемента контура. - элемент контура непосредственно перед фаской должен программироваться исключительно на плоскости обработки. - после прервания программы следует включить как минимум два кадра перемещения перед кадром CHF.

Номер ошибки	Описание
1A0-0035	**Error message** Два элемента перехода друг за другом не допускаются **Cause of error** - программировали два переходных элемента друг за другом - CHF после переходного элемента - RND после переходного элемента - APPRLT после переходного элемента - APPRLN после переходного элемента - APPRCT после переходного элемента - APPRLCT после переходного элемента - DEPLT после переходного элемента - DEPLN после переходного элемента - DEPCT после переходного элемента - DEPLCT после переходного элемента **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-0036	**Error message** Заключить переходный участок контура **Cause of error** - нет криволинейного элемента после CHF/RND - нпр. конец программы после CHF/RND **Error correction** - изменить программу
1A0-0037	**Error message** Общая системная ошибка при внутреннем расчёте траектории **Cause of error** - противоречивые данные **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0038	**Error message** Недопускаемое применение цикла 19 **Cause of error** - Перед вызовом цикла 19 был выключен наклон плоскости обработки (FN17 ID210 NR6) **Error correction** - изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0039	**Error message** Недопускаемое применение цикла 19 **Cause of error** - Перед вызовом цикла 19 вызывался цикл 8 или цикл 10 **Error correction** - Изменить программу ЧУ
1A0-003A	**Error message** Неверный индекс оси для FN18 **Cause of error** - Оператор указал в функции чтения данных системы (FN18, DIN/ISO: D18) ошибочный индекс оси. **Error correction** - проверить индекс системных данных
1A0-003B	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: Неверное состояние %1 %2 %3 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-003C	**Error message** Расчет траектори центра инструм.или переходных элементов контура не выполняется для имеющихся списков контуров! **Cause of error** - внутренная ошибка программы **Error correction** - изменить дефиницию контура - уведомить сервис
1A0-003D	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A0-003E	**Error message** Активирование коррекции инструмента после G27 не допускается **Cause of error** Оператор пробовал включить после G27 коррекцию радиуса. **Error correction** Удалить коррекцию радиуса
1A0-003F	**Error message** Линейное перемещение не допускается **Cause of error** Оператор пробовал после G27 программировать линейное перемещение, еще не деактивируя коррекции радиуса. **Error correction** - сначала выключить коррекцию радиуса
1A0-0040	**Error message** Движение подвода с помощью RND непосредственно после переходного элемента контура не допускается **Cause of error** Программирование движения подвода с помощью RND после RND или CHF **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-0041	**Error message** Неподходящий контекст для программированной G26 **Cause of error** - Коррекция радиуса не была включена непосредственно перед G26 **Error correction** - Включить коррекцию радиуса непосредственно перед G26
1A0-0042	**Error message** G26 после радиусной обработки или фаски не допускается **Cause of error** Оператор программировал G26 после RND (DIN/ISO: G25) или программировал CHF (DIN/ISO: G24). **Error correction** - изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0043	**Error message** G27 не допускается при отключенной коррекции инструмента **Cause of error** При выключенной коррекции инструмента программировалась G27 **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-0044	**Error message** Включение коррекции на радиус в кадре перед кадром приближения не допускается **Cause of error** Оператор пробовал включить коррекцию радиуса инструмента перед кадром Approach. **Error correction** - Коррекцию радиуса инструмента включить только в кадре Approach
1A0-0045	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 %2 **Cause of error** Ошибка системы: данные в сообщении противоречивые **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0046	**Error message** Программирование полюса с одним лишь компонентом не допускается **Cause of error** Оператор дефинировал полюс только на одной оси. **Error correction** - программировать 2 оси или не программировать вообще осей (автоматический прием полюса)
1A0-0047	**Error message** Окружность после G27 не допускается **Cause of error** Оператор программировал после G27 окружность. **Error correction** - изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0048	**Error message** Helix после радиусной обработки или фаски не допускается **Cause of error** Оператор программировал после переходного элемента контура перемещение Helix. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-0049	**Error message** Высота helix не должна лежать на плоскости окружности **Cause of error** Оператор программировал неправильную ось в направлении перпендикулярно к плоскости окружности. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-004A	**Error message** Для движения Helix следует программировать угол в прирощениях **Cause of error** Оператор программировал Helix без инкрементной данной угла. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-004B	**Error message** Направление вращение и знак перед значением угла окружности противоречат друг другу **Cause of error** Оператор программировал при движении Helix к положительному направлению движения (против часовой стрелки) отрицательный инкремент угла или к отрицательному направлению движения (по часовой стрелке) положительный инкремент угла. **Error correction** - изменить направление вращения окружности или знак числа угла изменить

Номер ошибки	Описание
1A0-004C	**Error message** Определить касательную в точке старта элемента **Cause of error** Оператор программировал геометрический элемент с тангенциальным переходом (нпр. CT), но касательная в начальной точке не определена, так как непосредственно до этого произошло вертикальное перемещение или это 1. кадр программы. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-004D	**Error message** Первый геометрический элемент после масштабирования это не прямая **Cause of error** Оператор программировал масштабирование непосредственно перед геометрическим элементом, который не является линейным элементом. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-004E	**Error message** Линейное перемещ. после отвода по касатель.не на повер.окружности **Cause of error** Оператор программировал непосредственно после тангенциального отвода линейный элемент, содержащий компонент перпендикулярный к плоскости окружности. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-004F	**Error message** Выключить коррекцию инструмента для 5-осевых движений **Cause of error** Оператор программировал линейное перемещение в 5 осях, хотя коррекция радиуса инструмента была активной. **Error correction** - Прежде выключить коррекцию радиуса инструмента

Номер ошибки	Описание
1A0-0050	**Error message** Линейное 5-осевое движение после переход.элемента не допускается **Cause of error** Оператор программировал линейное перемещение в 5 осях после переходного элемента контура. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-0051	**Error message** Ось не допускается **Cause of error** Вы запрограммировали неразрешенную ось. **Error correction** Измените NC-программу: - запрограммируйте другую ось - переключите режим обработки с помощью FUNCTION MODE MILL/TURN - замените один инструмент другим (инструментом подходящего типа и ориентации) - в режиме программирования установите клавишу Softkey РИСОВ. АВТОМАТИЧ. на ВКЛ. и обработайте/проверьте (под)контур в отдельной NC-программе - обработайте/проверьте (под)контур в отдельной NC-программе, если при клавише Softkey РИСОВ. АВТОМАТИЧ., установленной на ВКЛ., возникает ошибка
1A0-0052	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы: не все значения оси содержатся в сообщении GmAxesValueSet **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0053	**Error message** Кадр NC после переходного элемента контура не допускается **Cause of error** - Оператор пробовал, непосредственно после переходного элемента контура программировать кадр ЧУ, который там не разрешается. **Error correction** - изменить программу ЧУ - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A0-0054	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы: программриованная в цикле 19 ось это не физическая ось **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0055	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы: программированная в цикле 19 ось это не ось вращения **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0056	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы: значение в сообщении GmGeoRotWorkPlane это не абсолютное значение **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0057	**Error message** Включение контроля щупа непосредственно после переходного элемента контура не допускается **Cause of error** Контроль зонда включен непосредственно после программирования переходного элемента контура. **Error correction** - Закончить контур перед включением контроля зонда
1A0-0058	**Error message** Включение или выключение TCPM непосредственно после переходного элемента контура не допускается **Cause of error** Оператор пробовал включить или выключить режим TCPM непосредственно после переходного элемента контура. **Error correction** - изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0059	**Error message** %1 не допускается **Cause of error** Оператор программировал функцию, которая не разрешается в актуальном контексте **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-005A	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-005B	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-005C	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 %2 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-005D	**Error message** Цикл резьбонарезания непосред.после пер.элемента конт. не допуск. **Cause of error** Оператор программировал цикл резьбонарезания непосредственно после переходного элемента контура. **Error correction** - изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-005E	**Error message** Инструмент не находится перпендикулярно к плоскости обработки **Cause of error** Оператор пробовал использовать функцию, в которой инструмент должен стоять перпендикулярно к плоскости обработки (нпр. резьбонарезение), но инструмент не лежит перпендикулярно к плоскости обработки. **Error correction** - изменить программу ЧУ - инс вращать, так чтобы он лежал перпендикулярно к плоскости обработки - если требуется отклонить обратно плоскость обработки
1A0-005F	**Error message** Нарезание резьбы резцом при включенной коррекции инструмента не допускается **Cause of error** Оператор программировал при включенной коррекции инструмента цикл нарезания внутренней резьбы. **Error correction** - выключить коррекцию инструмента раньше
1A0-0060	**Error message** Глубина врезания цикла резьбонарезания очень мала **Cause of error** Оператор программировал в цикле нарезания внутренней резьбы слишком малую глубину врезания. **Error correction** - ввести значение побольше для глубины врезания
1A0-0061	**Error message** Неверный знак числа для глубины врезания цикла резьбонарезания **Cause of error** Оператор программировал в цикле нарезания внутренней резьбы глубину врезания с отрицательным знаком числа **Error correction** - изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0062	**Error message** Неверный знак числа значения для возвратного движения **Cause of error** Оператор программировал значение для движения возврата с неправильным знаком числа. **Error correction** - изменить знак числа
1A0-0063	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-0064	**Error message** Смена инструм.при активной коррекции инструмента не допускается **Cause of error** Оператор программировал смену инструмента при активной коррекции радиуса инструмента. **Error correction** - выключить коррекцию радиуса инструмента перед сменой инструмента
1A0-0065	**Error message** Включение коррекции инструмента перед кадром приближения не допускается **Cause of error** Оператор активировал коррекцию радиуса инструмента перед кадром Approach. **Error correction** Включить коррекцию радиуса инструмента в кадре Approach
1A0-0066	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A0-0067	**Error message** Движение отвода сразу после активирования коррекции на радиус инструмента не допускается **Cause of error** Оператор программровал движение отвода непосредственно после активирования коррекции радиуса инструмента **Error correction** До движения отвода программировать геометрический элемент
1A0-0068	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-006A	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-006B	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 %2 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-006C	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A0-006D	**Error message** Приближение не допускается перед циклом ощупывания **Cause of error** Опрератор программировал перед циклом зондирования движение подвода. **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A0-006E	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис
1A0-006F	**Error message** DEP-двжиние, осуществляемое после горизонтального движения, не допускается **Cause of error** Не разрешаемое перемещение перед движением отвода с Departure (DEP). **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-0070	**Error message** Поиск кадра не возможен **Cause of error** Ошибка системы в цепи геометрии **Error correction** - уведомить сервис - поиск другово кадра
1A0-0071	**Error message** APPR/DEP CT или APPR/DEP LN при неактивной коррекции на радиус инструмента не допускается **Cause of error** Оператор программировал APPR/DEP CT или APPR/DEP LN при неактивной коррекции радиуса инструмента. **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0072	**Error message** Движение приближения не рассчитывается **Cause of error** Геометрические данные, определяющие движение подвда, не дают дефинированного движения подвода. **Error correction** Программировать другое движение подвода
1A0-0073	**Error message** Движение отвода не рассчитывается **Cause of error** Геометрические данные, дефинирующие движение отвода, не дают дефинированного движения отвода **Error correction** Программировать другое движение отвода
1A0-0074	**Error message** Касательная окружности не рассчитывается **Cause of error** Программировалась окружность радиусом 0. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-0075	**Error message** После отвода по касательной допускается только кадр L **Cause of error** Опреатор программировал после тангенциального отвода недопускаемое движение **Error correction** - программировать кадр L после тангенциального отвода
1A0-0076	**Error message** Закругление или фаска не рассчитываются **Cause of error** Соединительные геометрические элементы слишком малые или с той же самой касательной **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-0077	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Указано непосредственно в тексте ошибки **Error correction** Уведомить сервис
1A0-0078	**Error message** Функция ощупывания не допускается **Cause of error** Оператор хотел отработать функцию зондирования при активной зеркальной отработке или масштабированию **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-0079	**Error message** Карман контура для цикла обработки не имеется **Cause of error** Нет определения геометрии кармана контура или только остров дефинирован **Error correction** - программировать цикл 14 - проверить направление вращения и направление контура отдельных контуров
1A0-007A	**Error message** Выражение контура не допускается **Cause of error** Синтаксическая ошибка в выражении контура: забыли скобки, операнды или операторы неправильно итд. **Error correction** - проверить выражение контура
1A0-007B	**Error message** Блок технолог. данных для обработки кармана контура отсутствует **Cause of error** Перед каждым циклом обработки 21, 22, 23, 24 следует программировать цикл 20. **Error correction** Программировать цикл 20

Номер ошибки	Описание
1A0-007C	**Error message** Компенсационное расстояние траектории инструмента слишком мало **Cause of error** Корректурное расстояние дорожек инструмента по центральным точкам при контурной циклической обработке меньше 0,1 мм. **Error correction** - Используйте больший радиус инструмента или - увеличьте перекрытие дорожек (Q2)(если возможно для вызванного цикла).
1A0-007E	**Error message** Полюсное программирование не допускается если M91/M92 активная **Cause of error** При активном M91/M92 оператор пробовал программировать полярные координаты. **Error correction** Программировать позиции с помощью прямоугольных координат
1A0-007F	**Error message** Полюс не допускается **Cause of error** Оператор программировал полюс не в актуально действительной системе координат. Ошибка появляется в связи с использованием M91/M92 при определении или применении полюса. **Error correction** Заново программировать полюс
1A0-0080	**Error message** Определение окружности для параллельных осей координат **Cause of error** Оператор программировал конечную точку окружности в параллельных осях координат (нпр. координата X и U). **Error correction** Программировать конечную точку окружности по осям координат, создающих плоскость(нпр. координата X и V).

Номер ошибки	Описание
1A0-0081	**Error message** Недопускаемое определение helix **Cause of error** Оператор программировал движение Helix с больше чем одной координатой вне плоскости окружности. **Error correction** Helix программировать только с одной координатой перпендикулярно к плоскости окружности.
1A0-0082	**Error message** Ошибка программирования окружности **Cause of error** Начальная и конечная точка совпадают при программировании окружности **Error correction** Программировать начальную и конечную точку с разными координатами
1A0-0083	**Error message** Ошибка программирования окружности **Cause of error** Радиус при программировании окружности слишком малый (0 или слишком малое расстояние между начальной и конечной точкой) **Error correction** - увеличить радиус - программировать начальную и конечную точку с разными координатами
1A0-0084	**Error message** Ошибка программирования окружности **Cause of error** Центр или конечная точка при программировании CC неправильные. Расстояние между точкой пуска и центром и конечной точкой и центром различаются на больше чем значение допуска. **Error correction** Начальная точка, конечная точка и центр не лежат на одном отрезке круга. - заново рассчитать центр и/или конечную точку. - использовать при необходимости другой вид программирования дуги окружности.

Номер ошибки	Описание
1A0-0085	**Error message** Ошибка программирования окружности **Cause of error** Конечная точка кадра CT лежит на удлинении касательной программированного прежде элемента контура. **Error correction** Изменить координаты конечной точки
1A0-0086	**Error message** Недопускаемый коэффицент масштабирования **Cause of error** Программированный масштабный коэфицент лежит вне допускаемого диапазона. **Error correction** Ввести масштабный коэфицент в диапазоне от 0,000 001 до 99,999 999.
1A0-0087	**Error message** Поиск кадра не допускается **Cause of error** Поиск кадра не разрешается после движения подвода, не выплоняемого из-за последующего конца программы. **Error correction** Поиск кадра, в котором программровалось движение подвода выполнить!
1A0-0088	**Error message** Выбор другой плоскости обработки не допускается **Cause of error** Оператор вызвал цикл 10 (DIN/ISO: G73) перед выбором плоскости. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-0089	**Error message** Недопускаемое базовое преобразование **Cause of error** Базисное преобразование влияет на не существующую ось. **Error correction** Изменить опорную точку

Номер ошибки	Описание
1A0-008A	**Error message** Недопускаемый пересчет координат **Cause of error** Пересчет координат влияет на не существующую ось. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-008B	**Error message** Неверный индекс оси для FN18 **Cause of error** Пересчет координат применять только для главных осей X,Y,Z. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-008C	**Error message** Недопускаемый пересчет координат **Cause of error** Пересчет координат может применяться только для главных осей X,Y,Z. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-008D	**Error message** Память кадров не достаточна **Cause of error** Система не может развертывать программы ЧУ из-за нехватки свободной памяти. Между двумя программированными движениями по контуру перерабатывается только огранниченное количество кадров, не содержащих движения (нпр комментарий или присвоивание переменных). **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-008E	**Error message** Безопасное расстояние для синхронизации шпинделя отсутствует **Cause of error** Оператор на записал безопасного расстояния для синхронизации шпинделя. **Error correction** Изменить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
1A0-008F	**Error message** Радиус инстр.очень большой **Cause of error** Радиус фрезы слишком большой, для обработки программированных карманов контура или трактов контура. **Error correction** Использовать радиус фрезы поменьше или изменить геометрию карманов контура и трактов контура.
1A0-0090	**Error message** Радиус сверла слишком большой **Cause of error** - Используемый инструмент для предсверления вызывает столкновение с краевым контуром. **Error correction** - Использовать сверло поменьше или фрезу побольше. Если радиус сверла меньше или ровен радиусу фрезы, то столкновения принципиально исключены.
1A0-0091	**Error message** R0 в подпрограмме контура не допускается. **Cause of error** В пределах подпрограммы контура RL/RR управляет типом контура (карман/остров). R0 не дефинирован и не допускается. **Error correction** R0 удалить из подпрограммы контура
1A0-0092	**Error message** Радиус закругления внутреннего угла контура очень большой **Cause of error** Дуги окружности вместе с программированным в цикле 20 радиусом закругления внутренних углов контура слишком большие, чтобы включить их между двумя соседними элементами контура. **Error correction** Ввести радиус закругления поменьше для цикла 20.

Номер ошибки	Описание
1A0-0093	**Error message** Место для приближения отсутствует **Cause of error** Не нашли подходящего места для движения подвода без столкновений цикла обработки кармана контура (маятниковый ход при протягивании, круговое движение при чистовой обработке). **Error correction** Использовать диаметр инструмента поменьше, изменить геометрию карманов, центрование вместо вразания маятниковым движением
1A0-0094	**Error message** Коррекция на радиус инструмента не рассчитывается **Cause of error** Для программированного контура не рассчитывается коррекция радиуса инструмента на плоскости обработки. **Error correction** Коррекция окружностей только на плоскости обработки.
1A0-0095	**Error message** Коррекция на радиус инструмента не рассчитывается **Cause of error** Для программированного контура не производится коррекция радиуса инструмента. **Error correction** Изменить контур или использовать другой инструмент
1A0-0096	**Error message** Подпрограмма контура: запрограммирована неразрешенная ось **Cause of error** В подпрограмме конутра Вы запрограммировали неразрешенную ось (напрмер, ось вращения). **Error correction** Определите в подпрограмме контура только координаты активной плоскости обработки. Исправьте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
1A0-0097	**Error message** Безопасная высота находится со стороны обработки **Cause of error** Запрограммированная безопасная высота (Q7) в вызываемом цикле находится на обрабатываемой стороне, которая определяется знаком перед глубиной фрезерования (Q1), относительно поверхности заготовки (Q5). Это не допускается. Кроме этого, абсолютная координата безопасной высоты (Q7) не должна быть равна координате поверхности заготовки (Q5). **Error correction** - Измените параметры цикла: безопасная высота (Q7), глубина фрезерования (Q1) и/или координата поверхности заготовки (Q5).
1A0-0098	**Error message** Плоскость огранич.диапазона: обраб.с резкими переходами не допус. **Cause of error** Нельзя установливать для обоих сторон предельной плоскости метода обрабокти 'Jump'. **Error correction** Выбор другово метода обработки предельной плоскости.
1A0-0099	**Error message** Плоск.огранич.диапазона: вспом.движение перехода в невер.направ. **Cause of error** Вспомогательное движени Jump должно осуществляться в сторону Jump предельной плоскости. **Error correction** Изменить направление вспомогательного движения Jump или согласовать безопасную высоту.
1A0-009A	**Error message** Плоскость ограниченного диапазона: определение плоскости неполное **Cause of error** Плоскость не активируется, так как она не полностью определена. Нет векторов точек и нормали плоскости или направления для проекции и вспомогательных движений Jump. **Error correction** Программировать отсутствующие данные перед активированием плоскости.

Номер ошибки	Описание
1A0-009B	**Error message** Активная плоскость не переопределяется и не удаляется **Cause of error** Дефиниция предельной плоскости не изменяется или удаляется, как долго предельная плоскость является активной. **Error correction** Сначала деактивировать предельную плоскость
1A0-009C	**Error message** Плоскость огранич. диапазона нельзя активировать/деактивировать **Cause of error** Ограничивающая плоскость может быть включена или выключена только, если запрограммированная позиция на части кривой или перехода лежит за пределами 2-го безопасного расстояния. **Error correction** Для включения/выключения ограничивающей плоскости переместитесь в безопасное положение.
1A0-009D	**Error message** Плоскость огран.диапаз.: между двумя плоск.следует устан."кривую" **Cause of error** Между двумя предельными плоскостями (в случае непараллельных плоскостей: в рабочем пространстве) следует установить метод обработки Изгиб. **Error correction** Согласовать метод обработки для одной или двух предельных плоскостей.
1A0-009E	**Error message** SL-вызов цикла при активной коррекции на радиус инструмента **Cause of error** Перед вызовом цикла SL выключить коррекцию радиуса инструмента. **Error correction** Перед циклом SL программировать R0 или перенести вызов цикла в другое место.

Номер ошибки	Описание
1A0-009F	**Error message** Активный фильтр зонирования не можно переопределить и удалить **Cause of error** Дефиниция фильтра Zoning не удаляется или не изменяется, как долго этот фильтр является активным **Error correction** Сначала деактивировать фильтр Zoning
1A0-00A0	**Error message** Определение фильтра зонирования неполное **Cause of error** Фильтр zoning не активируется, так как он не полностью дефинирован. Требуются: как минимум полигональная линия, направление проекции (длиной >0, если явно программируется) как и безопасное расстояние и безопасная высота. **Error correction** Программировать отсутствующие данные перед активированием фильтра Zoning
1A0-00A1	**Error message** Определение линий полигона зонирования несовместимое **Cause of error** Закрытый многоугольник Zoning должен определяться с помощью как минимум трех точек, открытый с помощью как минимум двух точек. Каждая сторона многоугольника должна обладать компонентом перпендикулярным к направлению проекции Zoning. Отдельные линии многоугольника не могут сами пересекаться и пересекать друг друга. 'Запрещенная' зона не должна включать 'разрешаемых' зон. **Error correction** Проверить и корригировать полигональные линии Zoning.

Номер ошибки	Описание
1A0-00A2	**Error message** Недопуск.последоватательность углов.точек линии полигона зонир. **Cause of error** Угловые точки полигональной линии должны создаваться в следующей последовательности: FirstPoint ->IntermediatePoint -> ... -> IntermediatePoint -> LastPoint(ForClose). Соответственные атрибуты должын иметь для каждой точки правильный синтаксис. **Error correction** Обратить внимание на правильную последовательность при дефинировании полигонов Zoning.
1A0-00A3	**Error message** Недопускаемые технологические данные инструмента **Cause of error** Технологичские данные используемого инструмента, как ANGLE или LCUTS, не записанные в базу данных инструментов или у них недействительные значения. **Error correction** Сделать соответственные записи или корригировать: ANGLE : макс. угол погружения в градусах, 1.0 <= ANGLE <= 90.0 LCUTS : длина кромки в мм, 0.1 <= LCUTS <= длина инструмента
1A0-00A4	**Error message** Длина кромок используемого инструмента очень мала. **Cause of error** Длина кромки используемого инструмента меньше программированного в цикле врезания на глубину. **Error correction** Программировать врезание поменьше или использовать инструмент с более длинной кромкой.
1A0-00A5	**Error message** Контуры не имеются под этой меткой **Cause of error** Возможные причины: - Метка контура, которая использована в выражении как операнд, должна быть назначена через DECLARE CONTOUR или предшествующей формулой контура. - Контур может быть пустым, например, потому что антипараллельные элемента контура удаляют друг друга. **Error correction** Проверьте назначение контура и выражение.

Номер ошибки	Описание
1A0-00A6	**Error message** Коррекция формы инстр.при акт.корр.на радиус инст.недопускается **Cause of error** Коррекция формы инструмента (LN-кадры с программированной нормалью загатовки) является недопускаемой при активной коррекции радиуса инструмента (RL/RR). **Error correction** Изменить программу ЧУ (нпр. R0 перед первым кадром LN)
1A0-00A7	**Error message** Определение стороны для периферийной обработки не имеется **Cause of error** Перед активированием коррекции радиуса инструмента 3D (Peripheral Milling) не программировалась сторона обработки с RL/RR. **Error correction** Изменить программу ЧУ (нпр. RL или RR перед первым кадром LN или L)
1A0-00A8	**Error message** Коэффицент масштабирования для оси не допускается **Cause of error** Специфические для оси масштабные коэфициенты для крговых движений или движений helix не разрешаются при активной коррекции радиуса инструмента. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00A9	**Error message** Операция не допуск.при активной коррекции на радиус инструмента **Cause of error** Оператор программировал функцию (нпр. цикл, смену инструмента), не разрешаемую при активной коррекции радиуса инструмента. **Error correction** Сначала деактивировать коррекцию радиуса инструмента

Номер ошибки	Описание
1A0-00AA	**Error message** Неподходящий инструмент при пуске поиска кадра (имеющийся T%1, программирован T%2) **Cause of error** Пуск поиска кадра с неподходящим инструментом. **Error correction** Заменить подходящий инструмент и новый пуск.
1A0-00AB	**Error message** Поиск кадра не допускается с помощью функций ощупывания **Cause of error** Во время поиска кардра нашли еще перед исканным кадром функцию зондирования. **Error correction** Пробовать поиска другово кадра
1A0-00AC	**Error message** Зазор в нецилиндрическом контуре **Cause of error** Точка старта и конечная точка нецилиндрического контура не совпадают. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A0-00AD	**Error message** Контур не может пересекаться сам с собой **Cause of error** Обрамление контуров карманов должно так программироваться, чтобы оно не не пересекалось с собой **Error correction** Изменить дефиницию контура в программе ЧУ
1A0-00AE	**Error message** Активный инструмент больше эталонного инструмента **Cause of error** Для надежного исключения столкновений с загатовкой, избранный для обработки с 3D-коррекцией инстрмент должен обладать в любом направлении кривизной поверхности, которая не меньше чем кривизна эталонного инструмента **Error correction** - использовать инструмент поменьше - обеспечить, что не произойдут столкновения с инструментом и данное сообщение подавить с M107

Номер ошибки	Описание
1A0-00AF	**Error message** Коэффицент масштабирования для оси не допускается **Cause of error** Специфический для оси масштабный коэфицент не допускается во время дефинирования предельной плоскости, фильтра Zooning как и при активной коррекции радиуса инструмента 3D а также при коррекции формы инструмента. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00B0	**Error message** Программирование значений оси недопускаемое **Cause of error** - программирование значений оси допускается только в линейном кадре с коррекцией радиуса инструмента 3D или для коррекции формы инструмента только для осей оборота, но недопускаемый для осей трансляции. **Error correction** Использовать программирование координат (M91 удалить)
1A0-00B1	**Error message** Оси поворота и векторы направления инструмента смешаны **Cause of error** Значения оси вращения и векторы направления инструмента не могут никогда стоят в том же самом кадре ЧУ, при активной коррекции радиуса инструмента 3D даже не переменно в последующих кадрах. **Error correction** - программировать либо только оси вращения либо только один вектор направления(TX, TY, TZ) для определения направления оси инструмента в одном кадре ЧУ. - при активной коррекции радиуса инструмента 3D программировать или векторы направления или значения оси вращения, при необходимости коррекцию радиуса инструмента 3D между ними включать и снова выключать.

Номер ошибки	Описание
1A0-00B2	**Error message** Программированный вектор направления это нулевой вектор **Cause of error** Программированный в кадре ЧУ вектор направления должен иметь как минимум один компонент не равный ноль. **Error correction** - NX, NY или NZ или TX, TY или TZ программирвать не равный ноль. - NX, NY и NZ удалить из кадра ЧУ (тогда не выполняется коррекция формы инструмента!) или удалить TX, TY и TZ (тогда не изменяется направление оси инструмента)
1A0-00B3	**Error message** Шпиндель для резьбонарезания не имеется **Cause of error** Нет шпинделя для нарезания резьбы. **Error correction** Использовать конфигурацию со шпинделем.
1A0-00B4	**Error message** Угол старта для инкрементного программирования отсутствует **Cause of error** Если конечная точка последнего кадра лежит на полюсе, то инкрементное программирование угла не разрешается. **Error correction** Программировать угол абсолютно.
1A0-00B5	**Error message** Логика позиционирования при движениях App/Dep не допускается **Cause of error** Во время движения APPR/DEP включение "логики позиционирования" не разрешается. **Error correction** "Логику позиционирования" перед APPR/DEP-движением выключить.

Номер ошибки	Описание
1A0-00B6	**Error message** Логика позиционирования при закруглении/фаске не допускается **Cause of error** Во время закругления/фаски не разрешается логика позиционирования. **Error correction** Выключить логику позиционирования перед закруглением/фаской.
1A0-00B7	**Error message** Описанная ось не находится на "ToolSide"! **Cause of error** Специфицированная ось не лежит "со стороны инструмента" кинематики. **Error correction** Специфицированная ось лежит "со стороны загатовки" кинематики.
1A0-00B8	**Error message** Описанная ось не находится на "WpSide"! **Cause of error** Специфицированная ось не лежит "со стороны загатовки" кинематики. **Error correction** Специфицированная ось лежит "со стороны инструмента" кинематики.
1A0-00B9	**Error message** Описанные оси несогласованные! **Cause of error** Специфицированные оси ошибочные. **Error correction** Уведомить сервис.
1A0-00BA	**Error message** Программирование осей в системе REF не допускается после RND/CHF или APPR/DEP **Cause of error** Программирование осей в системе REF не разрешается после движений RND/CHF или APPR/DEP **Error correction** RND/CHF или APPR/DEP-движения использовать без M91.

Номер ошибки	Описание
1A0-00BB	**Error message** Программирование вместе с M130 не допускается! **Cause of error** Программирование вместе с M130 не разрешается! **Error correction** Эта команда не используется вместе с M130.
1A0-00BC	**Error message** Полярное программирование в системе REF не допускается! **Cause of error** Полярное программирование в системе REF не разрешается! **Error correction** Эта команда не используется вместе с M91.
1A0-00BD	**Error message** Полярная кинематика не допускается! **Cause of error** Полярная кинематика не возможная со специфицировнной осью (осями)! **Error correction** Указанная ось не используется для полярной кинематики.
1A0-00BE	**Error message** Общая ошибка при расчете окружности **Cause of error** Из входных данных не возможно расчитать окружность. **Error correction**
1A0-00BF	**Error message** Программирование тангенциальной окружности не допускается при программировании значений осей. **Cause of error** Программирование тангенциально прилегающей окружности не возможно при программировании значений оси. **Error correction** Программировать окружность с помощью центра и конечной точки.

Номер ошибки	Описание
1A0-00C0	**Error message** Полюс и окружность на разных плоскостях **Cause of error** Полюс и конечная точка окружности не программирва-ны на той же самой плоскости. **Error correction** Проверить дефиницию полюса и окружности.
1A0-00C1	**Error message** Определить конечную точку окружности с двумя координатами **Cause of error** Дефинировать конечную точку окружности с двумя координатами. **Error correction** Конечную точку окружности дефинировать с обоими координатами плоскости обработки.
1A0-00C2	**Error message** Движение ощупывания длиной 0 **Cause of error** Движение зондирования должно обладать длиной неравной 0. **Error correction**
1A0-00C3	**Error message** Программир.осей поворота при круговых движениях не допускается! **Cause of error** Программирование осей вращения при круговых движе-ниях не разрешается! **Error correction**
1A0-00C4	**Error message** Движение отвода не допускается! **Cause of error** Предыдущее движение слишком комплексное **Error correction** Пропустить движение отвода или по другому програм-мировать предыдущее движение

Номер ошибки	Описание
1A0-00C5	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
1A0-00C6	**Error message** Ошибка в конфигурации геометрии. %1 **Cause of error** Выдается по английски в дополнительном тексте **Error correction** Соответственно с указанной причиной
1A0-00C7	**Error message** После движения подвода не допускается: %1 **Cause of error** Выдается по английски в дополнительном тексте **Error correction** Соответственно с указанной причиной
1A0-00C8	**Error message** Длина ощупывания не должна быть 0! **Cause of error** Длина ощупывания составляет 0 **Error correction** Откорректировать длину ощупывания (должна быть больше 0)
1A0-00C9	**Error message** Вложенность определений карманов не допускается! **Cause of error** Программировали вложенность карманов **Error correction** Изменить программу

Номер ошибки	Описание
1A0-00CA	**Error message** Удаление объекта конфигурации не допускается! %1 **Cause of error** Тип удаляемого объекта выдается в дополнительном тексте по английски **Error correction** Включить удаленный объект снова с помощью редактора конфигурации
1A0-00CB	**Error message** Выделенный контур не можно обрабатывать. **Cause of error** Контур не однозначный: избранный контур содержит слишком много подконтуров. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00CC	**Error message** Ошибка при коррекции на радиус инструмента **Cause of error** Нет коррекции радиуса инструмента или указанная коррекция радиуса инструмента не отрабатывается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00CD	**Error message** Пустой контур **Cause of error** Операнд или промежуточный результат в расчете контура это пустой контур. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00CE	**Error message** Элемент контура канавки на образующей цилиндра очень мал **Cause of error** Возможные причины: Участок слишком короткий, угол раствора окружности слишком малый или похоже. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
1A0-00CF	**Error message** Данные канавки на поверхности цилиндра некорректные **Cause of error** Возможные причины: Элемент контура паза слишком малый, радиус цилиндра слишком малый, паз слишком глубокий или похоже. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00D0	**Error message** Положение цилиндра на плоскости обработки указано неверено **Cause of error** Возможные причины: Векторы не имеют длины 1, не лежат перпендикулярно друг к другу итп. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00D1	**Error message** Инструмент не лежит перпендикулярно к поверхности цилиндра **Cause of error** Цилиндр должен лежать параллельно к осям станка и быть закреплен в центре стола. Инструмент должен быть перпендикулярен к поверхности цилиндра. **Error correction** При необходимости, если нет соответствующей конфигурации кинематики, наклоните поверхность обработки для установки инструмента перпендикулярно к поверхности цилиндра. - Запрограммируйте положение системы координат цилиндра. - При необходимости установите ось вращения в центр системы столов станка. Ось Z системы стола станка должна показывать в направлении вращения оси.
1A0-00D2	**Error message** Ось трансляции параллельно к отсчетной оси цилиндра не имеется **Cause of error** Возможные причины: Цилиндр или плоскость обработки не находятся в правильном положении. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
1A0-00D3	**Error message** Приближение не допускается **Cause of error** Возможные причины: - APPR-команда в режиме MDI - APPR-команда в конце программы ЧУ - APPR-команда перед пересчетом координат - похожая последовательность команд ЧУ **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00D4	**Error message** Считывание значений оси во время поиска кадра не допускается **Cause of error** Во время поиска кадра пробовали читать актуальные значения оси. **Error correction** - пробовать поиска другово кадра - изменить программу
1A0-00D5	**Error message** Подпрограмма обработки образующей цилиндра содержит ошибки **Cause of error** Возможные причины: - Запрограммированный контур не определен в плоскости X/Y. - Запрограммированный контур содержит инкрементальные координаты. - Запрограммированный контур содержит координаты диаметра. **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-00D6	**Error message** Подпрограмма обработки образующей цилиндра содержит ошибки **Cause of error** Запрограммированный контур не определен в координатах образующей X/Y. **Error correction** Контуры на образующей цилиндра должны (независимо от геометрии станка) программироваться в плоскости X/Y.

Номер ошибки	Описание
1A0-00D7	**Error message** Ось вращения не имеется. **Cause of error** Возможные причины: Первая ось под столом станка должна быть осью поворота типа RollOver. **Error correction** - Изменить кинематическую конфигурацию - Уведомить сервис.
1A0-00D8	**Error message** Ось цилиндра не лежит паралелльно к оси вращения. **Cause of error** Возможные причины: - Ось цилиндра не паралелльна к первой оси под столом станка. Первая ось под столом станка должна быть осью вращения. - Цилиндр закреплен не в центре. - Одно из направлений координат X, Y, или Z системы столов станка должно показывать в направлении оси вращения. **Error correction** Измените конфигурацию кинематики.
1A0-00D9	**Error message** Поворот не разрешается **Cause of error** Ось вращения при обработке образующей цилиндра находится не параллельно к оси цилиндра. Одно из направлений координат X, Y, или Z системы столов станка должно показывать в направлении оси вращения. **Error correction** - Измените основное вращение. - Измените конфигурацию кинематики.
1A0-00DA	**Error message** Радиус цилиндра очень мал. **Cause of error** Радиус цилиндра слишком малый. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
1A0-00DB	**Error message** Паз цилиндра очень глуб. или глубина врезания очень большая. **Cause of error** Паз цилиндра слишком глубокий или глубина врезания слишком большая. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00DC	**Error message** Паз цилиндра очень плоский или глубина врезания очень мала. **Cause of error** Паз цилиндра слишком плоский или глубина врезания слишком малая. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00DD	**Error message** Канавка цилиндра очень узкая. **Cause of error** Канавка цилиндра очень узкая. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00DE	**Error message** Программированная безопасная высота очень мала. **Cause of error** Безопасная высота должна составлять как минимум радиус фрезы. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00DF	**Error message** Точность для стенок паза очень мала или очень большая. **Cause of error** Точность для стенок паза слишком малая или слишком большая. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
1A0-00E0	**Error message** Диаметр выбранной фрезы очень мал. **Cause of error** Набранная фреза имеет слишком малый диаметр. **Error correction** Набрать другой инструмент.
1A0-00E1	**Error message** Преобразование не разрешается **Cause of error** Возможные причины: - Смещения нулевой точки определено только в координатах образующей X, Y. - Определение контура при помощи задания угла: смещение нулевой точки программируется только в пределах контура. - Вращение и масштабирование допускаются только при измерении длины и только в координатах образующей. - Зеркальное отражение допускается только в координатах образующей. - Во время обработки образующей цилиндра нельзя изменять предустановоки поворота или величину наклона. **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-00E2	**Error message** Эта операция не допускается **Cause of error** Возможные причины: Для обработки боковой поверхности эта операция еще не внедрена. Это может быть кадр перемещения, который не программировался на боковой поверхности. Возможны также: полюсное программирование или программирование осевых значений, кадры APPR или DEP, кадры ощупывания, нарезание резьбы, смена инструмента, определенные циклы, 3-D-коррекция инструмента или похоже. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
1A0-00E3	**Error message** Инструмент находится на неверной позиции **Cause of error** Инстурмент находится на неправильной или неожиданной позиции, нпр. слишком глубоко в загатовке. Эта ошибка возникает при обработке боковой поверхности цилиндра, если вершина инструмента лежит слишком близко оси цилиндра. **Error correction** Изменить программу ЧУ, по другому позиционировать инструмент, уведомить сервис.
1A0-00E4	**Error message** Контур очень сложный **Cause of error** Контур кармана состоит из больше чем 10000 кадров. **Error correction** Адаптировать УП: программировать контур проще.
1A0-00E5	**Error message** M103 не допускается **Cause of error** Уменьшение скорости врезания в отрицательном направлении оси инструмента не возможное. Возможные причины нпр: программировали оси вращения, 3d-коррекцию радиуса или кинематические компенсационные движения. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
1A0-00E6	**Error message** Ориентация не выполняется **Cause of error** Оператор хотел ориентировать шпиндель с помощью ЧУ. Нет конфигурации шпинделя. **Error correction** Использвать конфигурацию со шпинделем.
1A0-00E7	**Error message** Закрытый контур не допускается **Cause of error** Контур является закрытым или почти закрытым. **Error correction** Для закрытых контуров использовать циклы обработки карманов.

Номер ошибки	Описание
1A0-00E8	**Error message** Выбранная фреза обладает очень большим диаметром **Cause of error** Выбранная фреза не подходит для канавки цилиндра. **Error correction** Взять другой инструмент.
1A0-00E9	**Error message** Продолжение программы не допускается **Cause of error** Продолжение программы с точки прерывания невозможно. **Error correction** При помощи GoTo перейдите в начало программы или выберите программу снова. При обработке палет обновите таблицу палет (например, измените W-STATUS на BLANK) После этого программу можно запускать.
1A0-00EA	**Error message** Скругление и фаска не допускаются при активном "Stretch-фильтре" **Cause of error** Переходные элементы (скругление и фаска) не допускаются при активном "Stretch-фильтре" **Error correction** "Stretch-фильтр" отключить в конфигурации (CfgStretchFilter).
1A0-00EB	**Error message** Запрограммированная параллельная ось недоступна **Cause of error** В функциях FUNCTION PARAXCOMP или FUNCTION PARAXMODE запрограммированы параллельные оси, которые отсутствуют в этой модели кинематики. **Error correction** - Используйте другую кинематику станка - Исправьте NC-программу

Номер ошибки	Описание
1A0-00EC	**Error message** Положение линейной оси переопределено **Cause of error** В кадре NC запрограммировано два конечных значения для одной и той же оси станка. Возможные причины: - Вы запрограммировали ось как координату, а также как значение оси с помощью элемента синтаксиса POS - У Вас не активна функция управления доплнительными осями FUNCTION PARAXMODE или ось не определена - При активной полярной конфигурации кинематики Вы дополнительно присвоили значение оси в декартовой системе координат **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-00ED	**Error message** Элемент синтаксиса POS не допускается в этом кадре **Cause of error** Элемент синтаксиса POS запрограммирован в недопустимом месте. **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-00EE	**Error message** Параллельные оси в этом кадре не допускаются **Cause of error** Вы пытаетесь запрограммировать параллельные оси - в режиме входа/выхода в контур по прямой, - по кривой с заданием центра окружности, - по касательной к контуру или - по нормали к контуру. **Error correction** Откорректируйте NC-программу.
1A0-00EF	**Error message** Полярная кинематика не допуск-ся при обработке параллельных осей **Cause of error** Вы пытаетесь использовать FUNCTION PARAXMODE, хотя в данный момент активна полярная кинематика. **Error correction** Отключите один метод обработки перед включением другого метода.

Номер ошибки	Описание
1A0-00F0	**Error message** Переключение кинематики не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь запрограммировать компенсацию параллельных осей при помощи FUNCTION PARAXCOMP в то время, как основная настройка является неактивной. **Error correction** - Исправьте NC-программу - Кинематику можно переключать только в исходном состоянии. Исходное состояние описано в объекте конфиг. CfgAxesPropKin в параметре parAxComp
1A0-00F1	**Error message** Переключение кинематики не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь переключить кинематику в то время, когда FUNCTION PARAXMODE является активной. **Error correction** Перед переключением кинематики необходимо деактивировать FUNCTION PARAXMODE.
1A0-00F2	**Error message** Переключение кинематики не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь переключить кинематику в то время, когда наклон плоскости или кинематические компенсационные движения (например, M128, M144) являются активными. **Error correction** Перед переключением кинематики необходимо деактивировать все зависящие от кинематики функции.
1A0-00F3	**Error message** Переключение кинематики не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь переключить кинематику в то время, когда в вызывающей программе кинематическая компенсация (например, M128, M144, FUNCTION PARAXCOMP, FUNCTION PARAXMODE) является активной. **Error correction** Перед переключением кинематики необходимо восстановить исходное состояние во всех программах .

Номер ошибки	Описание
1A0-00F4	**Error message** Другие оси на плоскости полюсов не допускаются **Cause of error** При программировании линейных перемещений в полярных координатах Вы запрограммировали оси, лежащие в рабочей плоскости, определенной координатами полюса. Конечная позиция была, таким образом, переопределена. **Error correction** Удалите запрограммированные оси из кадра линейных перемещений в полярных координатах.
1A0-00F5	**Error message** Наклон плоскости обработки не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь наклонить плоскость обработки, хотя эта функция не допускается с активной кинематикой. **Error correction** - Используйте другую кинематику станка - Исправьте NC-программу - При необходимости свяжитесь со службой сервиса
1A0-00F7	**Error message** Величина угла недопустима **Cause of error** - Программированные в цикле 19 Наклон плоскости обработки (DIN/ISO: G80) пространственные углы не могут выполнятся с помощью заданного устройства(нпр. универсальная головка: достигается только полупространство). - Отработка цикла контактирования только при положении угла параллельно к оси. - Угол при вершине (T-ANGLE) активного инструмента определен с 180°. **Error correction** - Изменить записанный пространственный угол. - Отработать цикл контактирования только при параллельному к оси положению угла. - Использовать значения угла больше 0 и меньше 180°.

Номер ошибки	Описание
1A0-00F8	**Error message** Расчет угла не возможен **Cause of error** В функции наклона поверхности обработки был активирован режим телесного (пространственного) угла, хотя этот режим не поддерживается конфигурацией системы. **Error correction** Выберите в активной таблице кинематики режим угла между осями. При необходимости, обратитесь к производителю станка.
1A0-00F9	**Error message** Преобразование координат в подпрограмме контура невозможно **Cause of error** В подпрограмме контура Вы запрограммировали недопустимое преобразование координат, например, наклон плоскости обработки, изменение предустановок, пространственный разворот или смещение оси. **Error correction** В подпрограмме контура возможны только следующие преобразования координат: разворот, смещение нуля, зеркальное отображение и масштабирование. Откорректируйте NC-программу.
1A0-00FA	**Error message** Инкрементальный угол наклона не разрешается **Cause of error** Вы пытаетесь развернуть плоскость обработки инкрементально при помощи круговой оси, хотя Вы не определили активную плоскость обработки с углом оси. **Error correction** Всегда определяйте инкрементальный разворот плоскости обработки тем же способом, что при последнем развороте. Измените тип инкрементального разворота или последнего абсолютного наклона.

Номер ошибки	Описание
1A0-00FB	**Error message** Инкрементальный угол наклона не разрешается **Cause of error** Вы пытаетесь развернуть плоскость обработки инкрементально при помощи пространственного угла, хотя Вы не определили активную плоскость обработки с пространственным углом. **Error correction** Всегда определяйте инкрементальный разворот плоскости обработки тем же способом, что при последнем развороте. Измените тип инкрементального разворота или последнего абсолютного наклона.
1A0-00FC	**Error message** Нет решения в ограниченной области **Cause of error** При помощи SEQ+ или SEQ- Вы попытались ограничить область для главной оси. В этой области система управления не может реализовать разворот плоскости обработки. **Error correction** Отмените ограничения SEQ+ / SEQ-.
1A0-00FD	**Error message** Векторы не перпендикулярны друг к другу **Cause of error** Вы попытались задать плоскость обработки при помощи PLANE VECTOR, хотя заданные векторы расположены не перпендикулярно друг к другу. **Error correction** Убедитесь, что векторы расположены не перпендикулярно друг к другу. Разрешите расположенные не перпендикулярно друг к другу векторы путем изменения конфигурации CfgRotWorkPlane-->autoCorrectVector на TRUE.
1A0-00FE	**Error message** Точки поверхности лежат слишком близко друг к другу **Cause of error** Вы попытались задать плоскость обработки при помощи PLANE VECTOR, хотя точки на поверхности расположены слишком близко друг к другу. **Error correction** Задайте точки на поверхности так, чтобы они лежали дальше друг от друга.

Номер ошибки	Описание
1A0-00FF	**Error message** Точки поверхности лежат на одной прямой **Cause of error** Вы попытались задать плоскость обработки при помощи PLANE VECTOR, хотя точки на поверхности расположены на одной линии. Из-за этого система управления не может однозначно рассчитать поверхность. **Error correction** Задайте точки на поверхности так, чтобы они образовывали треугольник.
1A0-0100	**Error message** Отсутствуют круговые оси **Cause of error** Вы пытаетесь развернуть плоскость обработки используя кинематику с незаданными круговыми осями. **Error correction** - Исправьте NC-программу: удалите функцию разворота плоскости обработки. - Активируйте кинематику с круговыми осями.
1A0-0101	**Error message** Векторы слишком короткие **Cause of error** Вы попытались задать плоскость обработки при помощи PLANE VECTOR, хотя минимум один из векторов слишком короткий. **Error correction** - Задайте более длинный вектор - Адаптируйте конфигурацию станка (возможно только через производителя станка): Для того чтобы разрешить базовый вектор с нулевой длиной, установите машинный параметр CfgRotWorkPlane/autoCorrectVector в значение TRUE.
1A0-0102	**Error message** Глубина врезания слишком мала **Cause of error** В одном из циклов 21, 22, 24 oder 25 (DIN/ISO: G121, G122, G124, G125) значение глубины врезания Q10 задано меньше 0.1 мм. **Error correction** Задайте Q10 больше 0.1 мм.

Номер ошибки	Описание
1A0-0103	**Error message** Слишком много осей вращения **Cause of error** Вы пытаетесь развернуть плоскость обработки используя кинематику с более чем двумя круговыми осями. Это возможно только при программировании с использованием значений осей. **Error correction** - Исправьте NC-программу: используйте PLANE AXIAL - Активируйте кинематику с двумя круговыми осями. - Выберите две оси вращения с помощью M138
1A0-0104	**Error message** Комбинация функций не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь наклонить плоскость обработки в то время, когда смещение нулевой точки в осях вращения является активным. Это возможно только при программировании с использованием значений осей. **Error correction** - Исправьте NC-программу: используйте PLANE AXIAL - Задайте смещение с помощью точки привязки.
1A0-0105	**Error message** Позиция по G43/G44 не перпендикулярна G41/G42-контуру! **Cause of error** Движение подвода G43/G44 не перпендикулярно следующему движению G41/G42 - ошибка контура, которая может привести к повреждению заготовки. Ошибка контура зависит от расстояния между конечной позицией и перпендикуляром R к G41/G42-начальной позиции. Расстояние больше, чем 0.1 * радиус инструмента R. **Error correction** - Измените NC-программу: движение подвода G43/G44 должно быть перпендикулярно контуру.
1A0-0106	**Error message** &-оператор не применим к активной 3-осевой кинематике **Cause of error** Вы пытаетесь использовать X-, Y- или Z-ось с &-оператором, хотя эта ось содержится в активной 3-осевой кинематике. &-оператор допускается только, если Вы удалите соответствующую ось с помощью FUNCTION PARAXMODE из активной 3-осевой кинематики. **Error correction** Используйте соответствующую ось без &-оператора.

Номер ошибки	Описание
1A0-0107	**Error message** M128 и M144 не разрешаются в сочетани с CYCL CALL POS **Cause of error** Вы пытаетесь вызвать цикл с помощью CYCL CALL POS при активной функции M128 или M144. **Error correction** Деактивируйте M128 и M144 перед вызовом цикла с помощью CYCL CALL POS.
1A0-0108	**Error message** CYCL CALL POS: инкрементальные значения без привязки **Cause of error** Вы пытаетесь вызвать CYCL CALL POS с инкрементальными координатами, не все из которых базируются на координатах, которые Вы запрограммировали ранее с помощью CYCL CALL POS. **Error correction** Убедитесь в том, что каждая координата, запрограммированная в инкрементах, при вызове цикла с помощью CYCL CALL POS задана с учетом координат, запрограммированных в предыдущей команде CYCL CALL POS.
1A0-0109	**Error message** Повтор. задание M120 не допуск. **Cause of error** Возврат с GOTO при активной M120 не разрешается. **Error correction** Возврат разрешается только путем прогона записи в перед.
1A0-010A	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR невозможен **Cause of error** Вы пытаетесь переместить ось вращения с помощью PATHCTRL VECTOR так, что направление оси инструмента лежит всегда в одной и той же плоскости. Однако PATHCTRL VECTOR невозможен с запрограммированными направлениями векторов. **Error correction** - Используйте TCPM-функцию с PATHCTRL AXIS. - При необходимости исправьте вектор направления.

Номер ошибки	Описание
1A0-010B	**Error message** Пространственная окружность не разрешается **Cause of error** Вы попытались переместиться по пространственной окружности, однако данная функция не возможна. Пространственная окружность получается, например, если Вы запрограммировали окружность в плоскости X/Z и после этого выполнили базовое вращение циклом 10 в плос **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-010C	**Error message** Движение не линейное **Cause of error** Вы создали NC-кадр, который перемещает ось датчика, которая не является линейной. **Error correction** - Изменить NC-программу
1A0-010D	**Error message** Контур в циклах точения невозможен **Cause of error** Вы запрограммировали неразрешённый кадр в описании контура для токарного цикла. **Error correction** Измените описание контура в управляющей программе
1A0-010E	**Error message** Запрограммирована неверная длина входа **Cause of error** Вы запрограммировали длину ноль или отрицательное число для длины разбега при нарезании резьбы. **Error correction** Для длины разбега необходимо программировать только положительное значение. Рекомендованная длина разбега: как минимум полови-на шага резьбы.

Номер ошибки	Описание
1A0-010F	**Error message** Запрограммирована неверная длина сбега **Cause of error** Вы запрограммировали длину ноль или отрицательное число для длины перебега при нарезании резьбы. **Error correction** Для длины перебега необходимо программировать только положительное значение. Рекомендованная длина перебег: как минимум полови-на шага резьбы.
1A0-0110	**Error message** Ошибка в цикле точения **Cause of error** Возможные причины: - Вы попытались выполнить цикл точения, хотя активный инструмент не является токарным. - Вы попытались выполнить цикл точения, при активном режиме фрезерования. **Error correction** - Вставьте токарный инструмент. - Перейдите в токарный режим с помощью ФУНКЦИИ MODE TURN.
1A0-0111	**Error message** Ошибка в галтели **Cause of error** Вы пробовали запрограммировать скругление в контуре с менее чем двумя элементами. **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-0112	**Error message** Ошибка в галтели **Cause of error** Вы пробовали завершить контур со скруглением. Однако, контур не замкнут. **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-0113	**Error message** Ошибка элемента контура в цикле точения **Cause of error** Вы запрограммировали выточку или врезание в начале контура точения. **Error correction** Исправьте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
1A0-0114	**Error message** Ошибка в прорезке **Cause of error** Возможные причины: - Вы не запрограммировали ни центр врезания (CENTER), ни длину прорези (PLACE). - Вы запрограммировали как центр врезания (CENTER), так и длину прорези (PLACE). **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-0115	**Error message** Режим точения: неверное положение инструмента **Cause of error** Режущая пластина токарного инструмента находится не в разрешенной плоскости обработки. **Error correction** Ось вращения и режущая пластина должны лежать в одной плоскости обработки. - Откорректируйте позицию инструмента. - При необходимости скопируйте координаты оси вращения с помощью M128 или M144.
1A0-0116	**Error message** Цикл прорезки: неверное положение инструмента **Cause of error** Вы пытаетесь использовать пробивной инструмент, хотя станок находится не в исходном положении. **Error correction** Отмените установку инструмента: - переместите оси вращения в исходное положение - при необходимости примите значения осей вращения с помощью M128 или M144
1A0-0117	**Error message** Цикл точения с грибовидным инструментом, измеренным в центре **Cause of error** Вы пытаетесь выполнить цикл точения с грибообразным инструментом, измеренным в центре. **Error correction** Грибообразный инструмент, применяемый в цикле точения, должен быть измерен в углу, т.е. ориентация инструмента должна быть 1-8.

Номер ошибки	Описание
1A0-0118	**Error message** Продолжение программы невозможно **Cause of error** Продолжение программы с точки прервания невозможно. **Error correction** - Выберите начало программы заново с помощью кнопки GOTO или программу PGM MGT. - Для продолжения программы с точки прерывания, необходимо деактивировать Stretch-фильтр.
1A0-0119	**Error message** Невозможно изготовить резьбу с установленным инструментом **Cause of error** Вы пытаетесь нарезать резьбу с помощью подведенного инструмента и нулевой подачи. **Error correction** - Отмените подвод инструмента (для этого приведите оси вращения в базовое положение и скопируйте значения оси вращения с помощью M128 или M144) - Измените тип подачи
1A0-011A	**Error message** Преобразования координат в токарном режиме не допускаются **Cause of error** Вы пытались переключиться в токарный режим, хотя активны преобразования координат (вращение, зеркальное отображение и/или масштабирование). **Error correction** Деактивируйте преобразование координат (вращение, зеркальное отображение и/или масштабирование) перед переключением в токарный режим.

Номер ошибки	Описание
1A0-011B	**Error message** Некруглый контур не может начинаться из внутреннего угла **Cause of error** Вы пытались начать некруглый контур с коррекцией радиуса на внутреннем углу (вогнутом положении). Помимо прочего могут быть следующие причины этой ошибки: - Начальная точка лежит на реальном внутреннем углу - Начальная точка лежит на переходе между двумя окружностями, которые тангенциальны, но запрограммированы или сгенерированы с недостаточной точностью - "Скругление" внутреннего некруглого контура разделено на прямолинейные сегменты. Начальная точка лежит при этом на тангенциальном переходе между двумя участками окружности. При этом разбиение на прямолинейные участки приводит к образованию внутреннего угла. **Error correction** - Скорректируйте начальную точку, выбором корректной точки, которая не лежит на внутреннем угле - Сгенерируйте/запрограммируйте программу некруглого контура с большей точностью - Избегайте разбиения некруглого контура на линейные сегменты или вручную переместите начальную точку на середину сгенерированного линейного участка - Генерируйте/рассчитайте скорректированную траекторию инструмента на некруглом контуре не через ЧПУ

Номер ошибки	Описание
1A0-011C	**Error message** Чистовая обработка боковой поверхности: радиус инструмента слишком большой **Cause of error** Запрограммированный радиус инструмента слишком большой для чистовой обработки боковой поверхности или для выборки в заданных данных контура. **Error correction** При чистовой обработки боковой поверхности сумма из припуска на чистовую обработку (цикл чистовой обработки бок. поверхности) и радиуса чистового инструмента должна быть меньше, чем сумма из припуск на чистовую обработку (цикл данных контура) и радиуса чернового инструмента. Если вы работаете с циклом чистовой обработки боковой поверхности без предварительной черновой обработки, сказанное выше также действительно; радиус инструмента черновой обработки при этом равен "0". При вторичной выборке, радиус чернового инструмента должен быть меньше, чем радиус инструмента первичной выборки.
1A0-011D	**Error message** Вектор нормали слишком короткий **Cause of error** Вы пытаетесь задать плоскость обработки с помощью функции PLANE VECTOR, однако вектор нормали слишком короткий. **Error correction** Система ЧПУ не может автоматически откорректировать вектор нормали, задайте более длинный вектор нормали.
1A0-011E	**Error message** Определение заготовки: контур не замкнут **Cause of error** В определении контура заготовки начальная и конечная точки не совпадают. **Error correction** Исправьте NC-программу. Стартовая позиция должна быть определена полностью, то есть содержать значения для двух координат плоскости.

Номер ошибки	Описание
1A0-011F	**Error message** Неверная длина режущей кромки в цикле токарной прорезки **Cause of error** Вы пытаетесь выполнить цикл токарной прорезки с помощью инструмента, длина режущей кромки которого равна нулю или не задана. **Error correction** Проверьте длину режущей кромки инструмента для токарной прорезки в таблице инструмента.
1A0-0120	**Error message** Нет активного инструмента для токарной прорезки **Cause of error** Вы пытаетесь выполнить цикл токарной прорезки, хотя активный инструмент не является инструментом для токарной прорезки. **Error correction** Вставьте инструмент для токарной прорезки.
1A0-0121	**Error message** RR/RL в подпрограмме контура запрограммировано в неправильном месте **Cause of error** Вы использовали один из следующих недопустимых элементов синтаксиса в подпрограмме контура, вызываемой циклом точения: - Поправка на радиус задана не в первой строке описания контура. - В пределах описания контура запрограммирован DEP-кадр. **Error correction** Отредактируйте подпрограмму контура.
1A0-0123	**Error message** Коррекция на радиус не задана **Cause of error** Вы запрограммировали простой кадр позиционирования с поправкой на радиус, в котором без учета коррекции не получается перемещение (например, IX+0 R+, DIN/ISO: G7). **Error correction** Измените NC-программу.

Номер ошибки	Описание
1A0-0124	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: две прямые параллельны друг другу. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-0125	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: две внешние окружности не пересекаются. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-0126	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: две внутренние окружности не пересекаются. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-0127	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: две концентрические окружности не пересекаются. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-0128	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: прямая и окружность не пересекаются. **Error correction** Проверьте описание контура.

Номер ошибки	Описание
1A0-0129	**Error message** Соприкосающиеся окружности с противоположным направлением вращения **Cause of error** Две касающихся друг друга окружности имеют противоположные направления вращения, что не допускается. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-012A	**Error message** Запрограммирован элемент контура с длиной=0 **Cause of error** Начальная и конечная точки контура профиля совпадают. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-012B	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: окружность имеет радиус 0. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-012E	**Error message** Не удалось рассчитать ни одной точки пересечения **Cause of error** Система ЧПУ не может рассчитать точку пересечения: две прямые параллельны друг другу и расположены не друг над другом. **Error correction** Проверьте описание контура.
1A0-012F	**Error message** Неверное разделение вертикальных профилей **Cause of error** Система ЧПУ не может обработать заданный профиль. **Error correction** Проверьте описание профиля (SEL CONTOUR PROFILE), параметры обработки и данные используемого инструмента.

Номер ошибки	Описание
1A0-0130	**Error message** Плоский профиль незамкнут или начинается на углу (на вершине) **Cause of error** Начальная и конечная точка профиля плоскости либо не совпадают, либо находятся на углу. **Error correction** Проверьте запрограммированный профиль плоскости.
1A0-0131	**Error message** Системе управления не удалось завершить операцию обрабокти **Cause of error** Ошибки при внутренних расчетах. **Error correction** Проверьте описание профиля (SEL CONTOUR SURFACE и SEL CONTOUR PROFILE), параметры обработки и данные используемого инструмента.
1A0-0132	**Error message** Операции обработки требуется слишком много циклов **Cause of error** Максимально разрешаемое количество проходов обработки было превышено. **Error correction** Проверьте параметры обработки и данные используемого инструмента.
1A0-0133	**Error message** Неверные таблицы управления ошибками **Cause of error** SEL CONTOUR SURFACE использует список инструмента, лежащий вне допустимого диапазона значений. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
1A0-0134	**Error message** Цикл не подходит для определения контура с помощью APPR/DEP. **Cause of error** Выбранный вами цикл не может использовать определение контура, содержащее кадры APPR или DEP. **Error correction** Удалите кадры APPR и DEP из определения контура. Для цикла 1025 используйте цикл 270 для программирования APPR/DEP.

Номер ошибки	Описание
1A0-0135	**Error message** APPR-блок находится не в первой строке определения контура **Cause of error** Вы запрограммировали кадр APPR в описании контура, стоящем не в первой строке. **Error correction** Отредактируйте описание контура.
1A0-0136	**Error message** Слишком много APPR/DEP-блоков в описании контура **Cause of error** В описании контура вы запрограммировали несколько кадров APPR или DEP. **Error correction** Описание контура может содержать только по одноку кадру APPR и DEP. Отредактируйте описание контура.
1A0-0137	**Error message** Компенсация радиуса в подпрограмме контура задана протеворечиво **Cause of error** В подпрограмме контура вы запрограммировали несколько поправок на радиус, которые противоречат друг другу. **Error correction** Измените подпрограмму контура.
1A0-0138	**Error message** DEP-блок запрограммирован не в последней строке определения контура **Cause of error** В подпрограмме контура вы запрограммировали DEP-кадр, расположенный не в последней строке описания контура. **Error correction** Исправьте описание контура.

Номер ошибки	Описание
1A0-0139	**Error message** СМО отсутствует в текущей кинематике **Cause of error** Вы пытаетесь активировать или деактивировать объект столкновения (СМО) для контроля столкновений. Система ЧПУ не может найти СМО в выбранной в данный момент кинематике. **Error correction** Исправьте имя активируемого или деактивируемого СМО.
1A0-013A	**Error message** Поверхность профиля запрограммирована с ошибками **Cause of error** Профиль плоскости был запрограммирован с ошибкой. **Error correction** - Обеспечьте, чтобы для каждого геометрического элемента, описывающего геометрию профиля плоскости (т. е. за исключением блоков, описывающих перемещение подвода или отвода), был задан соответствующий вертикальный профиль. - Обеспечьте, чтобы не более одного перемещения подвода или отвода было запрограммировано в начале или в конце определения профиля плоскости соответственно. - Обеспечьте, чтобы после каждой привязки к вертикальному профилю сначала был запрограммирован минимум один геометрический элемент.
1A0-013B	**Error message** Недопустимое преобразование при отработке поверхности профиля **Cause of error** Программирование профильной поверхности (циклы 281-283) недопустимо, если одновременно активно зеркальное отображение вдоль оси инструмента (цикл 8). **Error correction** Создайте описание программы так, чтобы зеркальное отображение во время вызова циклов профильной поверхности (281-283) не было активно.

Номер ошибки	Описание
1A0-013C	**Error message** Циклы 281 и 283 применяются толко для карманов **Cause of error** Цикл протягивания 281 и цикл 283 для чистовой обработки дна должен использоваться только для поверхностей профиля, образующих карман. **Error correction** Обеспечьте, чтобы запрограммированный профиль плоскости был замкнутым. Если вы задаете профиль плоскости с циклом 14, обеспечьте, чтобы комбинация из знака направления вращения, поправки на радиус и монотонности вертикальных профилей образовала карман.
1A0-013D	**Error message** Пропущенна коррекция радиуса в определении поверхности профиля **Cause of error** Если плоскостные профили поверхностей профиля(циклы 280-283) запрограммированы с помощью цикла 14, то в определении плоскостного профиля должна быть задана коррекция радиуса (RL или RR). **Error correction** Задайте коррекцию радиуса в определении плоскостного профиля.
1A0-013E	**Error message** Определён недопустимый вертикальный профиль **Cause of error** Запрограммированный вертикальный профиль профильной поверхности (циклы 280-283) недействителен. **Error correction** Обеспечьте, чтобы определение вертикального профиля содержало минимум два геометрических кадра. Обеспечьте, чтобы внутри определения вертикального профиля не была запрограммирована поправка на радиус. Обеспечьте, чтобы вертикальный профиль относительно абсциссы (как правило, x-координата) поднимался (т. е. монотонно возрастал). Обеспечьте, чтобы вертикальный профиль относительно ординаты (как правило, y-координата) либо поднимался, либо опускался (т. е. монотонно возрастал или монотонно спадал).

Номер ошибки	Описание
1A0-013F	**Error message** Коррекция радиуса направлена внутрь поверхности профиля **Cause of error** Если профиль плоскости профильной поверхности (циклы 280-283) задается требованиями с помощью элемента синтаксиса CONTOUR DEF, в определении профиля плоскости не должна быть указана поправка на радиус. **Error correction** Удалите поправку на радиус из определения профиля плоскости.
1A0-0140	**Error message** Цикл профиля поверхности с активной коррекцией радиуса **Cause of error** Вы попытались вызвать цикл профильной поверхности (циклы 281-283) при активной поправке на радиус инструмента. **Error correction** Отмените перед циклом профильной поверхности поправку на радиус инструмента, выбрав R0, или запрограммируйте вызов цикла в другом месте.
1A0-0141	**Error message** Запрограммированный плоский профиль не закрыт **Cause of error** Вы попытались с помощью CONTOUR DEF запрограммировать профиль плоскости как карман. Но профиль плоскости не дает замкнутого контура. **Error correction** Запрограммируйте замкнутый профиль плоскости. Используйте цикл 14, чтобы задать разомкнутый профиль плоскости.
1A0-0142	**Error message** Программируемая ось %1 отсутствует в 'CfgChannelAxes/progAxis' **Cause of error** Конфигурация машины имеет ошибку. Данная ось сконфигурирована не как программируемая ось. **Error correction** - Свяжитесь с производителем станка - Откорректируйте конфигурацию машины: Введите ось как программируемую в 'CfgChannelAxes/progAxis'

Номер ошибки	Описание
1A0-0143	**Error message** Цикл черновой обраб.: Нач. позиция слишком близка к оси вращения **Cause of error** Стартовая позиция цикла черновой обработки находится вблизи оси вращения. **Error correction** Исправьте NC-программу.
1A0-0144	**Error message** Определение заготовки: Контур пересекает сам себя **Cause of error** Контур, описывающий образующую поверхности заготовки (NC-предложение BLK ФОРМА ВРАЩЕНИЕ), пересекает сам себя. **Error correction** Откорректируйте программу NC: Согласуйте контур заготовки таким образом, чтобы он не пересекал сам себя.
1A0-0145	**Error message** Определение заготовки: Недействительная ось в подпрограмме **Cause of error** В подпрограмме, описывающей образующую поверхности заготовки (NC-предложение: BLK ФОРМА ВРАЩЕНИЕ)Вы запрограммировали недопустимую ось. **Error correction** - Откорректируйте программу NC: В подпрограмме запрограммируйте координаты, возникающие из выбора оси вращения для заготовки.
1A0-0146	**Error message** Токарный инструмент с противоречивыми данными **Cause of error** Был заменён токарный инструмент, чьи данные оказались противоречивы по следующей причине: Ориентация инструмента не согласуется с углом регулировки и углом заострения. **Error correction** Откорректируйте данные в таблице токарного инструмента

Номер ошибки	Описание
1A0-0147	**Error message** Определение заготовки при активной трансформации координат **Cause of error** При перевычислении координат (перемещение нулевой точки, поворот) Вы попытались определить заготовку через образующую поверхности(NC-предложение: BLK ФОРМА ВРАЩЕНИЕ). **Error correction** Перед определением заготовки верните все перевычисления координат.
1A0-0148	**Error message** Недопустимая функция **Cause of error** Вы осуществили попытку рассчитать проворачивание шпинделя между заданной системой координат и системой координат инструмента(например, с помощью ID210 NR8), при одновременной трансформации для масштабирования или отражения. **Error correction** Исправьте NC-программу
1A0-014B	**Error message** Недопуст. перемещение, если активна FUNCTION TCPM и зерк. отобр. **Cause of error** Вы пробовали запрограммировать перемещение оси вращения через пространственный угол для перемещения по окружности (CP..., CPT...) при активной функции TCPM (с AXIS SPAT) и активным зеркальным отображением. **Error correction** Деактивируйте зеркальное отображение перед отработкой перемещения с активной функцией TCPM.
1A0-014C	**Error message** Кинематика инструментального суппорта в файле %1 содержит ошибки **Cause of error** - Кинематика инструментального суппорта в текущем файле содержит ошибки **Error correction** - Для более подробной информации по этой ошибке, нажмите программную клавишу ВНУТРЕННЯЯ ИНФО - Проверьте кинематику инструментального суппорта в заданном файле и при необходимости исправьте. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
1A0-014D	**Error message** Данные кинематики инструментального суппорта содержат ошибки **Cause of error** Данные кинематики инструментального суппорта текущего инструмента содержат ошибки. Указание: Не запускайте в этом состояние управляющих программ и будьте осторожны при перемещении осей вручную! **Error correction** - Убедитесь, что для желаемого инструмента в таблице инструментов в столбце "KINEMATIC" задан подходящий файл для кинематики инструментального суппорта. - Квитируйте сообщение об ошибке - Выполните TOOL CALL с инструментом, который не содержит кинематики инструментального суппорта или который содержит действительную кинематику инструментального суппорта - Свяжитесь с сервисной службой.
1A0-0151	**Error message** Недопустимое количество строк (%1) в таблице компенсации **Cause of error** Too few (or too many) measured values were entered in the compensation value table for 3D-ToolComp. At least two values must be entered. **Error correction** - Check the compensation value table and correct it if necessary - Perform the calibration cycle again
1A0-0152	**Error message** Непостоянные (некратные) значения угла в таблице компенсации. **Cause of error** The compensation value table contains ambiguous (multiple) angular values (ANGLE). **Error correction** Check the table and perform the calibration cycle again if necessary.

Номер ошибки	Описание
1A0-0153	**Error message** Угол (%1) лежит вне допустимого диапазона значений. **Cause of error** An evaluation was attempted outside the boundaries of the angular range that was measured. **Error correction** Expand the compensation table in order to include the necessary angles.
1A0-0154	**Error message** Кинематика инструментального суппорта игнорирована в "%1" **Cause of error** Текущая кинематика не имеет точки добавления кинематики держателя инструмента. **Error correction** - Адаптируйте конфигурацию станка для использования кинематики держателя инструмента. Пожалуйста, свяжитесь для этого с производителем станка. Обратите внимание: при использовании данной кинематики обработка проводится без требуемого держателя инструмента.
1A0-0155	**Error message** Начальная точка некруглого контура не в системе координат детали **Cause of error** - программирование значений оси активное **Error correction** - изменить программу
1A0-0156	**Error message** Начальная точка запрограммирована инкрементально **Cause of error** Полярно программированная позиция старта программирвалась инкрементно **Error correction** Изменить программу или цикл
1A0-0157	**Error message** Относительное программирование позиции старта качательного движения не допускается **Cause of error** Позиция старта качательного движения программирована относительно **Error correction** Программировать позицию старта абсолютно

Номер ошибки	Описание
1A0-0158	**Error message** Абсолютное программирование вектора разгружения не допускается **Cause of error** - вектор разгрузки программировали абсолютно вместо инкрементно **Error correction** - программировать вектор разгрузки инкрементно
1A0-0159	**Error message** Относительное программирование позиции старта движения врезания не допускается! **Cause of error** Позиция старта движения врезания программирована относительно **Error correction** Программировать позицию старта абсолютно
1A0-015A	**Error message** Программированная ось не является осью шлифования **Cause of error** Выбирали неправильную ось для шлифования **Error correction** Программировать ось шлифования
1A0-015B	**Error message** Программированное значение не имеет значения координаты **Cause of error** Вероятно системная ошибка **Error correction** Уведомить сервис
1A0-015C	**Error message** Программирование начальной позиции в приращениях не разрешается **Cause of error** Позиция старта программирована инкрементно **Error correction** Программировать позицию старта абсолютно

Номер ошибки	Описание
1A0-015D	**Error message** Полярная позиция старта программирована инкрементно **Cause of error** Радиус или угол полярно программированной позиции старта программирован инкрементно **Error correction** Изменить программу или цикл
1A0-015E	**Error message** Маятниковое движение нулевой длины не разрешается **Cause of error** **Error correction** - изменить программу
1A0-0161	**Error message** Запрогр. круговая ось не допускается на окружн. (TCPM TIP-CENTER) **Cause of error** Вы пытались запрограммировать в режиме TCPM REFPNT TIP-CENTER окружность с положением оси вращения без коррекции на радиус. Одновременное изменение положение оси вращения на окружностях разрешено только с коррекцией на радиус инструмента. **Error correction** Активируйте коррекцию на радиус инструмента
1A0-0162	**Error message** Неправильный конец коррекции радиуса инструм. (TCPM TIP-CENTER) **Cause of error** При TCPM-STATIC разрешается отключить коррекцию на радиус только кадром линейного перемещения с R0, в котором запрограммированы обе координаты рабочей плоскости. Вы пытались отключить коррекцию на радиус во время TCPM-STATIC недопустимым способом. **Error correction** Коррекция на радиус отключается в кадре линейного перемещения, который содержит обе координаты рабочей плоскости.

Номер ошибки	Описание
1A0-0164	**Error message** Определение направления вращения для заданного контура не возможно **Cause of error** Запрограммированный контур заготовки не замкнут или не содержит кривых. Определение направления вращения и 3D-отображения не возможно. **Error correction** - Исправьте управляющую программу - Запрограммируйте контур заготовки, состоящий больше чем из одной точки. Контур должен быть замкнут и не должен лежать на отдельной прямой линии.
1A0-0165	**Error message** Выточки в BLK FORM не поддерживаются **Cause of error** В контуре для BLK FORM была запрограммирована выточка. **Error correction** - Измените управляющую программу. Удалите выточку из контура для BLK FORM.
1A0-0166	**Error message** Выточки не поддерживаются в BLK FORM **Cause of error** В контуре BLK FORM запрограммированная фаска. **Error correction** Удалите фаску из контура.
1A0-0167	**Error message** SL циклы не допускаются (TCPM REFPNT CENTER) **Cause of error** Вы пытались запрограммировать цикл SL при активной TCPM REFPNT TIP-CENTER или REFPNT CENTER-CENTER. Нельзя использовать циклы SL с данными настройками TCPM. **Error correction** Измените управляющую программу

Номер ошибки	Описание
1A0-0169	**Error message** M130 не допускается **Cause of error** Запрещено программирование M130 при активной коррекции токарного инструмента в системе координат с развёрнутой плоскостью обработки (FUNCTION TURNDATA CORR-WPL, или столбец WPL-DZL и WPL-DX-DIAM из таблицы токарных инструментов). **Error correction** - Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-016C	**Error message** Поперечный суппорт: разрешается только контур ZX **Cause of error** Запрограммирован контур, который не лежит в плоскости ZX. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-016D	**Error message** Поперечный суппорт: преобразования не разрешаются **Cause of error** Ниже перечисленные преобразования не допускаются при активном поперечном суппорте: - Разворот плоскости обработки - Масштабирование - Смещение нулевой точки **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-016E	**Error message** Наклон плоскости обработки не допускается **Cause of error** Разворот плоскости обработки при FUNCTION MODE TURN разрешён только при кинематике поперечного суппорта. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.

Номер ошибки	Описание
1A0-016F	**Error message** Винтовая траектория при активном поперечном суппорте не разреш. **Cause of error** При активном поперечном суппорте винтовая интерполяция не допускается. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-0170	**Error message** Поперечный суппорт: комбинация с M91 не разрешается **Cause of error** Комбинация из активного поперечного суппорта и M91 не допускается. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-0171	**Error message** Поперечный суппорт: TCPM не разрешается **Cause of error** При активном поперечном суппорте TCPM (M128) не допускается. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-0172	**Error message** Поперечный суппорт: 3D-коррекция радиуса не разрешается **Cause of error** При активном поперечном суппорте 3D компенсация радиуса не допускается. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.

Номер ошибки	Описание
1A0-0173	**Error message** Специальная кинематика при обработке попер. суппортом не разреш. **Cause of error** Вы попытались скомбинировать FUNCTION PARAXMODE вместе со специальной кинематикой: - полярная кинематика - кинематика с поперечным суппортом **Error correction** Необходимо деактивировать способ обработки перед активацией другого.
1A0-0174	**Error message** Поперечный суппорт: только в токарном режиме **Cause of error** Поперечный суппорт может быть активирован только в токарном режиме. **Error correction** Перейдите в токарный режим с помощью ФУНКЦИИ MODE TURN.
1A0-0175	**Error message** Поперечный суппорт: запрограммирована недопуст. окружность **Cause of error** Запрограммированная, для поперечного суппорта, окружность имеет слишком маленький радиус или слишком маленький размер дуги **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените
1A0-0176	**Error message** Поперечный суппорт: кадр ощупывания не разрешается **Cause of error** Кадр ощупывания при активном поперечном суппорте не допускается **Error correction** Выполните ощупывание до активации поперечного суппорта

Номер ошибки	Описание
1A0-0177	**Error message** Поперечный суппорт: шпиндель не выровнен **Cause of error** Ось Z активной системы координат и направление шпинделя не параллельно **Error correction** Выровняйте шпиндель до активации поперечного суппорта
1A0-0178	**Error message** Поперечный суппорт при активном "Stretch-фильтре" не возможен **Cause of error** Нельзя активировать поперечный суппорт при активном "Stretch-фильтре" **Error correction** - Проверьте значение в CfgStrechFilter и, при необходимости, измените - Свяжитесь с сервисной службой
1A0-0179	**Error message** Поперечный суппорт: M140 не разрешается **Cause of error** Отвод инструмента (M140) с активным поперечным суппортом не допускается **Error correction** Измените управляющую программу
1A0-017A	**Error message** Поперечный суппорт: PARAXCOMP не разрешается **Cause of error** FUNCTION PARAXCOMP при активном поперечном суппорте не разрешена. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-017B	**Error message** Токарный цикл разрешён только при актином поперечном суппорте **Cause of error** Вы попытались вызвать токарный цикл при кинематике с поперечным суппортом, однако не активировали поперечный суппорт **Error correction** - Запрограммируйте FACING HEAD POS

Номер ошибки	Описание
1A0-017C	**Error message** Отсутствует контур инструмента при цикле одновр. точения **Cause of error** Контур инструмента для одновременного точения не может быть считан. **Error correction** 2D-контур инструмента для цикла рассчитывается из соответствующей кинематики 3D-инструментального суппорта: - Убедитесь, что в таблице инструментов, в столбце "KINEMATIC" внесена правильная кинематика инструментального суппорта. - Убедитесь, в особенности для цикла одновременного точения, что определённая в нём геометрия соответствует данным инструмента.
1A0-017D	**Error message** Неверные данные инструмента для цикла одновр. точения **Cause of error** Данные инструмента в таблице инструментов не совместимы с циклом одновременного точения. Данные инструмента (ZL, XL, RS, TO, P-ANGLE, T-ANGLE, CUTWIDTH, CUTLENGTH и KINEMATIC) должны описывать реальный инструмент. В особенности должны быть соблюдены следующие условия: - Одна из величин, радиус (RS) или длина режущей кромки (CUTLENGTH и CUTWIDTH) должны быть равны нулю. - Разрешены только грибовидные, черновые и чистовые инструменты. - TO, ZL и XL должно быть согласовано с геометрией кинематики инструментального суппорта. **Error correction** Проверьте и исправьте значения в таблице инструментов.
1A0-017E	**Error message** Вращение GS с плоскостью обработки не в XY **Cause of error** An attempt has been made to combine a rotation from the global program settings with a working plane in ZX or YZ. This is not allowed. Such a working plane is available in the turning mode as well as when using TOOL CALL X or TOOL CALL Y. **Error correction** Edit the NC program or, in the corresponding program section, activate no rotation via global program settings.

Номер ошибки	Описание
1A0-017F	**Error message** Отрицательный радиус вершины резца в цикле точения не возможен **Cause of error** Была попытка запустить токарный цикл с инструментом с отрицательным радиусом вершины резца. Это запрещено. Действующий радиус вершины резца состоит из суммы следующих трёх элементов: - Значение в столбце RS из таблицы токарных инструментов - Значение в столбце DRS из таблицы токарных инструментов - запрограммированный припуск при помощи FUNCTION TURNDATA CORR-TCS: Z/X DRS **Error correction** Сумма трёх значений должна быть положительной: измените управляющую программу или таблицу инструментов
1A0-0180	**Error message** Одновременное точение: не найдена подходящая поворотная ось. **Cause of error** Не найдено подходящей поворотной оси для цикла одновременного точения. **Error correction** - Если станок физически оснащён подходящей осью: - Настройте угол прецессии через цикл 800 - Проверьте конфигурацию кинематики и при необходимости измените - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
1A0-0182	**Error message** Разворот плоскости обработки не подходит к преобразов. вращения **Cause of error** - Была попытка активации разворота плоскости обработки, в то время как активно одно из нижеперечисленных преобразований. - Была попытка активировать одно из нижеперечисленных преобразований при активном развороте плоскости обработки. **Error correction** - Деактивируйте разворот плоскости обработки или цикл 800. В случае, если упомянутые в пункте 2 преобразования активны вне токарного режима, свяжитесь с производителем станка. Это имеет отношение к: 1. Преобразования активируемые при помощи цикла 800 2. Специальные преобразования в токарном режиме работы, которые адаптируют активную систему координат к общепринятой при кинематиках со столом A или B. Закладка POS индикации состояния показывает, активны ли преобразования.
1A0-0183	**Error message** Недействительные данные токарного инструмента **Cause of error** Данные активного токарного инструмента не действительны. Недействительная комбинация значений: TYPE и TO не подходят друг другу. Значение 9 в TO можно задать только для чернового или чистового проходного инструмента. **Error correction** Измените данные инструмента.
1A0-0184	**Error message** Одновремен.точение: заданные коррекции на инструмент недопустимы **Cause of error** Запрограммированные для цикла одновременного точения коррекции инструмента не допустимы (FUNCTION TURNDATA CORR-TCS ...). Такие коррекции изменяют положение резца по отношению к державке, что может привести к столкновению. **Error correction** Удалите все запрограммированные перед циклом коррекции инструмента.

Номер ошибки	Описание
1A0-0185	**Error message** Выбранный режим TCPM не комбинируется с одновременным точением **Cause of error** Синхронные токарные циклы не поддерживают программирование в режиме TCPM **Error correction** Следующие TCPM параметры должны быть установлены: - AXIS POS (Координаты соответствуют заданной позиции), - PATHCTRL AXIS (тип интерполяции) - REFPNT CENTER-CENTER или REFPNT TIP-CENTER (точка привязки инструмента)
1A0-0188	**Error message** Недопустимая функция **Cause of error** - FUNCTION FACINGHEAD была запрограммирована при активной коррекции инструмента относительно системы координат детали. - FUNCTION FACINGHEAD не разрешается в комбинации с FUNCTION TURNDATA CORR-WCS. **Error correction** Деактивируйте коррекцию инструмента относительно системы координат детали.
1A0-0189	**Error message** Недопустимая интерполяция оси вращения **Cause of error** - Была запрограммирована ось вращения, которая неактивна из-за действия M138 или машинного параметра CfgAxisPropKin/MP_rotAxisForKinCalc = FALSE, но должна учитываться согласно машинному параметру CfgAxisPropKin/MP_paraxComp = Display. - Это перемещение не может быть интерполировано с перемещениями TCPM. **Error correction** - Проверьте и, при необходимости, измените управляющую программу - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
1A0-018A	**Error message** Не существует физической оси для наложения маховичком **Cause of error** Суперпозиция маховичком по оси, которая не содержится в актуальной кинематике **Error correction** - Деактивируйте суперпозицию маховичком - Проверьте машинные параметры - Свяжитесь с сервисной службой
1A0-018B	**Error message** Подготовка контура не возможна **Cause of error** При подготовке контура для загруженной некруглой программы возникла внутренняя ошибка, некруглая программа не может быть выполнена. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
1A0-018C	**Error message** Подготовка контура не может обработать некруглую программу **Cause of error** Некруглая программа не может быть обработана при подготовке контура. Возможные причины: - Программа содержит элементы контура, стремящиеся к нулю (длина < 1пм) - В программе установлен параметр "F действует, как подача C" и ось C меняется направление при отработке программе или её скорость падает (кратковременно) до нуля **Error correction** - Исправьте управляющую программу - Свяжитесь с сервисной службой
1A0-018E	**Error message** Одновременное точение: предварительное позиционирование **Cause of error** Текущий угол наклона инструмента находится в не запрограммированного диапазона угла. **Error correction** Скорректируйте соответствующим образом угол наклона инструмента перед вызовом цикла.

Номер ошибки	Описание
1A0-018F	**Error message** Углы наклона не могут быть реализованы **Cause of error** Желаемый угол на клона находится вне действительного диапазона углов наклона. **Error correction** Скорректируйте диапазон углов наклона или желаемый угол наклона в начале и в конце контура.
1A0-0190	**Error message** Используется ось исключенной кинематической цепочки **Cause of error** Используется ось, которая в данный момент находится в выделенной кинематической ветке. Следующие применения такой оси не возможны: - Позиционирование с помощью функции PLANE - Выбор оси с помощью M138 - Позиционирование внутри кадра LN - Позиционирование в кадре CP **Error correction** Измените управляющую программу
1A0-0191	**Error message** Запрограммирована недопустимая ось **Cause of error** Вы запрограммировали ось, которая в выбранной кинематике сконфигурирована, как шпиндель. **Error correction** Измените управляющую программу
1A0-0192	**Error message** Данные токарных инструментов содержат ошибки **Cause of error** Токарный инструмент определён с ошибками. Он имеет недопустимый тип. **Error correction** Измените тип токарного инструмента

Номер ошибки	Описание
1A0-0194	**Error message** The limit switches of a modulo axis are invalid **Cause of error** Please note that the following conditions apply for the limit switches/protection zones of modulo axes: - The lower limit must be greater than -360° and less than +360° - The upper limit must not be negative and must be less than +360° - The lower limit must not be greater than the upper limit - The lower limit and upper limit must be less than 360° apart Please also ensure that the set limit switches and protection zone result in a clearly defined traverse range. A missing or doubled overlap of the two ranges is not permitted. **Error correction** Correct an incorrectly set protection zone or incorrectly configured limit switches.
1A0-0195	**Error message** Неверные данные инструмента для цикла одновр. точения **Cause of error** The tool contour consisting of cutter and holder could not be determined. **Error correction** - TO, ZL, XL and ORI must agree with the tool holder geometry in KINEMATIC. - The faulty contours were stored in TNC:\system \Toolkinematics\
1A0-0196	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR невозможен **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. The current rotary axes in conjunction with the programmed start orientation and end orientation do not permit smooth motion. **Error correction** - Prefer PATHCHTRL AXIS. PATHCHTRL VECTOR is only useful during peripheral milling or if large changes of angle are programmed. - Program an additional NC data point in the symmetry position (pole) - Edit the NC program

Номер ошибки	Описание
1A0-0198	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR невозможен **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. This is not possible because positions that cannot be approached are located along the path between the start orientation and the end orientation (e.g., limit switches or kinematic limitations). **Error correction** - If the fault is not due to a limit switch, prefer PATHCHTRL AXIS. PATHCHTRL VECTOR is only useful during peripheral milling or if large changes of angle are programmed. - Edit the NC program
1A0-0199	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR невозможен **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. This is not possible because a rotary axis that was not selected with M138 or a linear secondary axis was programmed. **Error correction** Edit the NC program.
1A0-019A	**Error message** Coordinate transformation not allowed in dressing mode **Cause of error** You attempted to switch to dressing mode even though a coordinate transformation (datum shift, rotation, mirroring, and/or scaling) is active. **Error correction** Deactivate the coordinate transformation (datum shift, rotation, mirroring, and/or scaling) before switching to dressing mode.
1A0-019B	**Error message** Tool-carrier kinematics not allowed **Cause of error** Grinding wheels with tool-carrier kinematics cannot be dressed. **Error correction** - For the grinding wheel to be dressed, delete the entry under "KINEMATIC" in the tool table - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
1A0-019C	**Error message** Plunging not possible at position (%1, %2) **Cause of error** A pocket cannot be machined since plunging is not possible with this tool radius. **Error correction** - Use a smaller tool - Rework with a smaller tool
1A0-019D	**Error message** Limitation cannot be defined with Cycle 14 **Cause of error** The first defined contour cannot be interpreted as a border if Cycle 14 was used to define it. **Error correction** - Define contours with CONTOUR DEF or - Use the first contour as a pocket and set parameter Q569 to 0 in Cycle 271
1A0-019E	**Error message** Внутренняя ошибка во фрезерном цикле контура OCM **Cause of error** - противоречивые данные **Error correction** - уведомить сервис
1A0-019F	**Error message** Карман не поддерживается после "ограничивающей контура" **Cause of error** При определении контуров после "ограничивающего контура" задан карман (P2). После "ограничивающего контура" должен следовать остров (I2). **Error correction** - Не задавайте в цикле 271 "ограничивающий контур", если необходимо обработать закрытый карман. - С помощью CONTOUR DEF задайте остров после "ограничивающего контура", если необходимо обрабатывать открытый карман. - Соблюдайте инструкции из руководства пользователя.
1A0-01A0	**Error message** Plunging depth too small **Cause of error** You programmed too low a depth in Cycle 271. **Error correction** NC-Programm anpassen

Номер ошибки	Описание
1A0-01A1	**Error message** No technology data record available for contour machining **Cause of error** A Cycle 271 must be programmed before every fixed cycle 272, 273, or 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Program Cycle 271
1A0-01A3	**Error message** Plunging depth too small **Cause of error** You defined the plunging depth Q238 to be less than 0.1 mm in Cycle 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Define the plunging depth Q238 to be greater than 0.1 mm
1A0-01A4	**Error message** Tool radius too small **Cause of error** The tool radius of the current tool is too small. **Error correction** Select a larger tool
1A0-01A5	**Error message** Roughing tool not defined **Cause of error** A roughing tool must be defined for each fixed cycle 273 and 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Call Cycle 272 - Reference a roughing tool in parameter Q438
1A0-01A6	**Error message** Parameter 'Feed per revolution Q436' incorrectly defined **Cause of error** You entered the value 0 for the infeed per revolution parameter Q436. **Error correction** Check and correct the value in Q436

Номер ошибки	Описание
1A0-01A7	**Error message** Impermissible NC block in contour **Cause of error** This NC block is not permitted in a contour (e.g. APPR or DEP blocks, LN blocks,...) **Error correction** Edit the contour
1A0-01A8	**Error message** Ошибка в описании зажимного приспособления в файле %1 **Cause of error** Описание зажимного устройства в заданном файле содержит ошибки или файл не существует. **Error correction** - Проверьте описание зажимного устройства в заданном файле и, при необходимости, скорректируйте - Сбросьте зажимное устройство с помощью FIXTURE RESET ALL - Загрузите правильное зажимное приспособление с помощью FIXTURE SELECT - Свяжитесь с сервисной службой
1A0-01A9	**Error message** Неправильный программный конечный выключатель для модуль-оси **Cause of error** Перемещение модуль-осей с программными концевыми переключателями не поддерживается в этой версии ПО ЧПУ. **Error correction** - Измените управляющую программу - Уберите из конфигурации концевые выключатели для модуль-оси - Настройте ось, как обычную, не модуль-ось - Установите обновление ПО ЧПУ
1A0-01AA	**Error message** Неправильный диапазон перемещения для модуль-оси. **Cause of error** Перемещение модуль-осей с ограничением диапазона перемещения не поддерживается в этой версии ПО ЧПУ. **Error correction** - Измените управляющую программу - Выключите ограничение диапазона перемещения для модуль-оси - Настройте ось, как обычную, не модуль-ось - Установите обновление ПО ЧПУ

Номер ошибки	Описание
1A0-01AB	**Error message** Зажимное приспособление не допускается **Cause of error** Fixtures are not permitted in dressing mode. **Error correction** - Remove the entry CfgKinFixSocket from the active kinematics configuration - Inform your service agency
1A0-01AC	**Error message** Неподходящая конфигурация для обработки на цилин-дрич. поверхности **Cause of error** Первая ось станка, считая от стола, должна быть модуль-осью **Error correction** - Проверьте конфигурацию оси - Свяжитесь с производителем станка
1A0-01AD	**Error message** Зажимное приспособление игнорируется в "%1" **Cause of error** The indicated kinematic model has no insertion point for fixtures. **Error correction** - Adjust the machine configuration to include fixtures. To do so, please contact your machine tool builder. Please note: If you use the indicated kinematic model, the machining operation will be executed without the desired fixture.
1A0-01AE	**Error message** Остров непосредственно после ограничивающего блока не допускается **Cause of error** In the definition of the contours, an island (I2) is defined after a "bounding block". A "bounding block" must be followed by a pocket (P2). **Error correction** - Do not define a "bounding block" in Cycle 271 if a closed pocket or stud is to be machined - Use CONTOUR DEF to define a pocket after the "bounding block" if an open pocket is to be machined. - Refer to the User's Manual for more documentation

Номер ошибки	Описание
1A0-01AF	**Error message** Недействительные технологические данные инструмента **Cause of error** Радиус инструмента является суммой значений R и DR таблицы инструментов, при необходимости, дополненный запрограммированными припусками. Если радиус режущей пластины (RCUTS) равен радиусу этого инструмента, то угол врезания (ANGLE) должен быть 90. **Error correction** Проверьте данные инструмента и, при необходимости, скорректируйте
1A0-01B1	**Error message** Ширина режущей пластины слишком большая **Cause of error** Радиус инструмента получается из суммы значений R и DR таблицы инструментов, при необходимости, дополненный запрограммированными припусками. Ширина режущей пластины (RCUTS) не должна превышать 95 % радиуса инструмента. **Error correction** Проверьте данные инструмента и, при необходимости, скорректируйте
1A0-01B2	**Error message** Рабочая длина используемого инструмента слишком мала **Cause of error** Рабочая длина используемого инструмента (столбец LU в таблице инструментов) меньше, чем запрограммированная глубина обработки в цикле. **Error correction** - Используйте инструмент с большей рабочей длиной

Номер ошибки	Описание
1A0-01B3	**Error message** Активация полярной кинематики не возможна **Cause of error** Полярная кинематика не может быть активирована с данными запрограммированными осями и выбранным решением. **Error correction** Проверьте выбранные оси и решение: - Оси должны охватывать трехмерное пространство - Ось вращения должна быть на стороне стола и сконфигурирована, как модуль ось (CfgAxis/isModulo = TRUE) - Должна быть выбрана только одна ось вращения - Выбранное решение должно быть достижимо из актуальной позиции (MODE_POS: станок находится на положительных значениях радиальной оси, MODE_NEG: станок находится на отрицательных значениях радиальной оси)
1A0-01B4	**Error message** Полярная кинематика: TCPM не допускается **Cause of error** При активной полярной кинематике TCPM (M128) не разрешается. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените
1A0-01B5	**Error message** Полярная кинематика: преобразования не допускаются **Cause of error** Некоторые преобразования не разрешаются при активной полярной кинематике: - Разворот плоскости обработки **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените
1A0-01B6	**Error message** Полярная кинематика при активном "Stretch-фильтре" не возможна **Cause of error** Polar kinematics cannot be activated if a "Stretch Filter" is active. **Error correction** - Check the entry under CfgStrechFilter and change it if required - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
1A0-01B7	**Error message** 5-осевая обраб. не допускается при активной полярной кинематике **Cause of error** Программирование перемещения линейной и круговой оси в одном кадре программы не разрешено при активной полярной кинематике. **Error correction** Измените управляющую программу
1A0-01B8	**Error message** Суперп. маховичком не допуск. при активной полярной кинематике **Cause of error** Суперпозиция маховичком не допускается при активной полярной кинематике. **Error correction** - Деактивируйте суперпозицию маховичком - Деактивируйте полярную кинематику
1A0-01B9	**Error message** Полярная кинематика: комбинация с M91 не разрешается **Cause of error** Комбинация активной полярной кинематики и M91 не разрешается. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените.
1A0-01BA	**Error message** Переменная обработка не допустима при замкнутом контуре **Cause of error** Значение 0 в Q15 (переменное направление обработки) не поддерживается при замкнутом контуре. **Error correction** Измените значение на +1 (попутное) или -1 (встречное).
1A0-F302	**Error message** APPRLT не допустима при замкнутом контуре **Cause of error** Подвод с помощью APPRLT при замкнутых контурах не поддерживается. **Error correction** Задайте в цикле 270 в параметре Q390 значения либо 1 (APPRCT) либо 3 (APPRLN).

Номер ошибки	Описание
1A0-F303	**Error message** Нет контура для обработки **Cause of error** После внутренней подготовки контуров, нет остаточных (под)контуров, которые могут быть обработаны с помощью OCM. Пожалуйста, учитывайте: - Узкие карманы, которые уже, чем 2*R*(1+Q578) не могут быть обработаны из-за скруглений внутренних углов. - В зависимости от R и RCUTS не возможно врезание в узкие карманы. **Error correction** Убедитесь, что запрограммированный контур вместе с вышеуказанными размерами, достаточно широкий.
1A0-F304	**Error message** The depth will not be finished without an allowance **Cause of error** The depth will not be finished as long as no allowance is programmed for the depth (Q369). **Error correction** When defining the contour data, program an allowance for the depth in Q369.
1A0-F305	**Error message** Запрограммированное значение для оси вращения слишком высокое **Cause of error** Вы запрограммировали слишком большое значение для круговой оси (более 1000000°). **Error correction** Проверьте и скорректируйте управляющую программу
1A0-F308	**Error message** Слишком сложный контур заготовки **Cause of error** Текущий контур заготовки превышает максимальное ограничение в 200 кадров. **Error correction** Измените заготовку или экспортируйте заготовку в виде файла STL и добавьте его с помощью BLK FORM FILE.

Номер ошибки	Описание
1A0-F309	**Error message** Axis-value programming during active basic rotation **Cause of error** You programmed M128, TCPM with AXIS POS, or PLANE AXIAL. A basic rotation for the workpiece was active at the same time. This can lead to incorrect positioning on the workpiece. **Error correction** Edit the NC program
1A1-000C	**Error message** Определить выбранную кинематику **Cause of error** - проба выбора не существующей кинематики **Error correction** - расширение конфигурации кинематики - изменить цикл - уведомить сервис
1A1-000D	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-000E	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-000F	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A1-0010	**Error message** Конечный выключатель %1%2 **Cause of error** Рассчитанная траектория движения инструмента выходит за пределы рабочего пространство станка. Возможно, неверно осуществлена привязка к заготовке. Конечный выключатель ПО определен с помощью CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos. **Error correction** - Проверьте координаты и, при необходимости, измените программу. - Проверьте привязку к заготовке и, при необходимости, определите заново.
1A1-0011	**Error message** Конечный выключатель %1%2 **Cause of error** Рассчитанная траектория движения инструмента выходит за пределы отрицательного участка рабочей области станка. Возможно, неверно осуществлена привязка к заготовке. Конечный отрицательный выключатель ПО задан с помощью CfgPositionLimits->swLimitSwitchNeg. **Error correction** - Проверьте запрограммированные координаты и, при необходимости, измените программу. - Проверьте точку привязки и, при необходимости, установите заново.
1A1-0012	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A1-0013	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** В кинематике станка имеется конфигурация с числом осей менее 3. **Error correction** - Измените конфигурацию кинематики станка - Проверьте количество осей в модели кинематики, определенных в объекте конфиг. CfgProgAxis как тип MainLinCoord - При использовании функции PARAXMODE: проверьте количество и вид осей, запрограммированных в этой функции - Свяжитесь со службой сервиса
1A1-0014	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** В кинематике станка имеется конфигурация с числом осей более 3. **Error correction** - Измените конфигурацию кинематики станка - Проверьте количество осей в модели кинематики, определенных в объекте конфиг. CfgProgAxis как тип MainLinCoord - При использовании функции PARAXMODE: проверьте количество и вид осей, запрограммированных в этой функции - Свяжитесь со службой сервиса
1A1-0015	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A1-0016	**Error message** Запрограммированная координата недостежима **Cause of error** Станок не может достичь всех точек в рабочем пространстве. Три линейных оси, с помощью которых система ЧПУ пытается достичь запрограммированной позиции, лежат в одной плоскости. Возможные следующие причины: - Вы выбрали три оси при помощи FUNCTION PARAXMODE, которые лежат в одной плоскости - Линейная ось смонтирована на круговой; круговая ось наклонила линейную в плоскости двух других линейных осей **Error correction** Исправьте NC-программу
1A1-0017	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис - изменить цикл
1A1-0018	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-0019	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-001A	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A1-001B	**Error message** Определить точность для расчета кинематического компенсационного движения. **Cause of error** - нет данной точности для расчета кинематического выравнивающего перемещения **Error correction** - изменить цикл
1A1-001C	**Error message** Определить ось вращения **Cause of error** - кинематика станка неправильно конфигурирована - выбор неправильной кинематики **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики станка - изменить цикл - уведомить сервис
1A1-001D	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - кинематика станка неправильно конфигурирована **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики станка - уведомить сервис
1A1-001E	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-0022	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - выбор кинематики с перпендикулярно друг к други лежащими осями - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A1-0023	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-0024	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-0025	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-0026	**Error message** Функция еще не внедрена: %1 **Cause of error** - Оператор пробовал пользваться не внедренной функцией **Error correction** - изменить программу ЧУ
1A1-0027	**Error message** Определить вид коррекции шлифовальных кругов **Cause of error** Оператор не определил, с какой гранью шлифовального круга следует выполнить коррекцию инструмента. **Error correction** - изменить цикл

Номер ошибки	Описание
1A1-0028	**Error message** Невозможно переместить ось! %1 **Cause of error** Вы пытаетесь переместить ось, которая не управляется от NC, например, ось, которая только отображается. **Error correction** - Проверьте NC-программу - Выберите подходящую кинематику станка
1A1-0029	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-002A	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-002B	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - ошибка системы - неправильная кинематика **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики станка - уведомить сервис
1A1-003B	**Error message** Ошибка геометрии шлифовальных кругов Отрицательное значение %1 в параметрах шлифовальных кругов **Cause of error** - неправильное установление параметров геометрии шлифовального круга **Error correction** - установить правильно параметры геометрии шлифовального круга

Номер ошибки	Описание
1A1-003C	**Error message** Ошибка геометрии шлифовальных кругов Некорректное значение %1 в параметрах шлифовальных кругов **Cause of error** - неправильное установление параметров геометрии шлифовального круга **Error correction** - устновить правильно параметры геометрии шлифовального круга
1A1-003D	**Error message** Ошибка геометрии шлифовальных кругов Угол %1 в параметрах шлифовальных кругов **Cause of error** - неправильное установление параметров геометрии шлифовального круга **Error correction** - устновить правильно параметры геометрии шлифовального круга
1A1-003E	**Error message** Ошибка геометрии шлифовальных кругов Отрицательная длина кромок в геометрии шлифовальных кругов **Cause of error** - неправильное установление параметров геометрии шлифовального круга **Error correction** - устновить правильно параметры геометрии шлифовального круга
1A1-003F	**Error message** Ошибка геометрии шлифовальных кругов Отсутствует параметр %1 в параметрах шлифовальных кругов **Cause of error** - неправильное установление параметров геометрии шлифовального круга **Error correction** - устновить правильно параметры геометрии шлифовального круга

Номер ошибки	Описание
1A1-0040	**Error message** Системная ошибка в цепи геометрии: %1 **Cause of error** - ошибка системы **Error correction** - уведомить сервис
1A1-0042	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Недействительный атрибут или эелемент списка в View-Message, обусловленный ошибочным вводом кодов в сообщениях конфигурации. Сервер конфигурации не находит поэтому объектов, почему элементы списков выдачи в соответствующих View-Message установливаются на недействительные. **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
1A1-0043	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Указано в тексте ошибки **Error correction** -уведомить сервис
1A1-0044	**Error message** Назначение конечных выключат. для поворотной оси не допускается **Cause of error** Оператор пробовал установить значения по оси Roll-Over для конечного выключателя оси **Error correction** - изменить конфигурацию - изменить цикл

Номер ошибки	Описание
1A1-0045	**Error message** Вертикальное направление оси инструмента не допускается **Cause of error** Оператор дефинировал плоскость обрабокти, для которой невозможно, ориентировать ось инструмента перпендикулярно к этой плоскости **Error correction** - изменить программу ЧУ - если это возможно по другому закрепить загатовку - при необходимости изменить положение конечного выключателя осей вращения
1A1-0046	**Error message** Касательная к окружности не рассчитывается управлением **Cause of error** Оператор дефинировал окружность с радиусом 0. **Error correction** Изменить программу ЧУ
1A1-0047	**Error message** Управление не изменяет ориентации инструмента, так как следует определить оси вращения **Cause of error** Оси вращения не дефинированы, чтобы изменить ориентацию инструмента. **Error correction** - изменить программу ЧУ - отстроить станок - конфигурировать кинематику с осями вращения
1A1-0048	**Error message** Ошибка конфигурации кинематики: %1 **Cause of error** Выдается по английски в дополнительном тексте **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
1A1-0049	**Error message** Ось для коррекции длины инструмента не имеется **Cause of error** Возможные причины: Нет оси или нет однозначно определяемой оси, которая может компенсировать длину инструмента. **Error correction** - изменить кинематическую конфигурацию - уведомить сервис
1A1-004A	**Error message** Очень много осей для интерполяции **Cause of error** Максимально допускаемое количество одновременно перемещаемых осей перешагнуто. (В экспортном варианте допускаются макс. 4 оси) **Error correction** Проверить программу ЧУ
1A1-004B	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики **Cause of error** В кинематике станка определена конфигурация более чем для 3 осей трансляции. **Error correction** - Измените конфигурацию кинематики станка - Проверьте количество осей в модели кинематики, которые определены в объекте конфиг. CfgAxis в параметре specCoordSys как дополнительные линейные оси. Вместе с осями в модели кинематики, которые определены в объекте конфиг. CfgProgAxis как тип MainLinCoord, должны быть определены ровно 3 оси для кинематики станка. - При использовании FUNCTION PARAXMODE: проверьте количество и вид осей, которые программируются в этой функции - Свяжитесь со службой сервиса
1A1-004C	**Error message** Нарезание резьбы: реверс направления движения недопустим! **Cause of error** Реверс направления движения оси при нарезании резьбы недопустим. **Error correction** - Вы не можете изменить направление движения оси при нарезании резьбы. - Откорректируйте NC-программу.

Номер ошибки	Описание
1A1-004D	**Error message** Ось не учавствующая в интерполяции выходит за преде-лы огранич-ий! **Cause of error** Ось не учавствующая в интерполяции выходит за преде-лы ограничений. **Error correction** Уменьшите запрограммированное перемещение оси.
1A1-004E	**Error message** Путь оч. короткий,чтобы ускорить ось, не учавств. в интерполяции! **Cause of error** Превышено допустимое максимальное ускорение оси не учавствующей в интерполяции! **Error correction** Увеличте запрограммированное перемещение оси.
1A1-004F	**Error message** Эта область не может быть обработана! **Cause of error** Невозможно выполнить перемещение с помощью полярной кинематики в запрограммированной области. **Error correction** Проверьте смещение кончика по высоте или положение фиксированной y-оси.
1A1-0050	**Error message** Концевой выключатель в режиме наложения махович-ком %1%2 **Cause of error** Рассчитанная траектория движения инструмента выходит за пределы рабочего пространство станка. Возможно, текущая настройка станка не была принята, и из-за этого заготовка находится в неверной позции в рабочем пространстве. M118-концевой выключатель **Error correction** Уменьшите диапазон перемещения маховичка (M118)

Номер ошибки	Описание
1A1-0051	**Error message** Неподходящая кинематика для FACING HEAD POS **Cause of error** Активная кинематика не имеет оси поперечного суппорта. FACING HEAD POS разрешена только с кинематикой поперечного суппорта. **Error correction** Установите поперечный суппорт и переключите кинематику.
1A1-0052	**Error message** Угол инструмента не может быть рассчитан **Cause of error** There are too many or too few rotary axes present in order to calculate the tool angle of inclination **Error correction** - Use M138 to select or deselect the rotary axes - Check the configuration of the tool spindle, particularly CfgAxisPropKin/rotAxisForKinCalc - Contact your machine tool builder
1A1-0053	**Error message** Угол инструмента не может быть рассчитан **Cause of error** The orientation of the indexable insert of the turning tool is not permissible. **Error correction** The plane of the indexable insert must be parallel or perpendicular to the tool spindle: - Check the tool data - Check the kinematics configuration, particularly the transformations (CfgKinSimpleTrans) between the tool spindle and tool - Contact your machine tool builder

Номер ошибки	Описание
1A1-0054	**Error message** Угол инструмента не может быть рассчитан **Cause of error** Incorrect orientation of the selected rotary axes. Possible causes: - The turning spindle is parallel to the selected tilting axis - The tool direction is parallel to the selected tilting axis - The programmed inclination is not possible with the present device **Error correction** - Check the programmed inclination - Use M138 to select a different tilting axis - Check the kinematics configuration - Check the configuration of the tool spindle, particularly CfgAxisPropKin/rotAxisForKinCalc - Contact your machine tool builder
1A2-000A	**Error message** Ошибка системы в расчете преобразования: %1 **Cause of error** Указан непосредственно в тексте ошибки **Error correction** - уведомить сервис
1A2-000B	**Error message** Ось программирована многократно в команде ПРЕДУСТАНОВКА **Cause of error** Оператор программировал в команде PRESET много-кратно ту же самую ось. **Error correction** - изменить программу ЧУ или цикл
1C7-01F6	**Error message** Блок данных конфигурации FS для SPLC-пргограммы **Cause of error** Набор данных для конфигурации Функциональной безопасности для SPLC-программы **Error correction**
1C7-0205	**Error message** Максимальное время до проверки тормоза двигателя **Cause of error** Максимальное время до теста удерживающих тормозов двигателя с помощью момента удержания - Значение ввода 0: Без контроля времени через SKERN **Error correction**

Номер ошибки	Описание
1C7-0206	**Error message** Максимальный путь при SS2-реакции **Cause of error** Максимально допустимая длина пути или число оборотов шпинделя при SS2-реакции в режиме работы SOM2 **Error correction**
1C7-0207	**Error message** Максимальный путь при SS2-реакции **Cause of error** Максимально допустимая длина пути или число оборотов шпинделя при SS2-реакции в режиме работы SOM3 **Error correction**
1C7-0208	**Error message** Максимальный путь при SS2-реакции **Cause of error** Максимально допустимая длина пути или число оборотов шпинделя при SS2-реакции в режиме работы SOM4 **Error correction**
1C7-021B	**Error message** MC включение двигателей невозможно: NN_GenSafe = 0 **Cause of error** - Интерфейсный сигнал SPLC NN_GenSafe = 0. По этой причине невозможно включить привода. - SPLC-программа не устанавливает интерфейсный сигнал. - Заданы параметры станка skipEmStopTest. **Error correction** - Проверьте SPLC-программу. - Проверьте запись в MP_skipEmStopTest - Свяжитесь со службой тех.поддержки.
1C7-0255	**Error message** Following error monitoring for RTC coupled axes **Cause of error** Position monitoring for coupled axes. If the axis cannot follow the RTC specification and the position difference exceeds this value, an EMERGENCY STOP reaction is triggered. You can find information on braking the drives during an EMERGENCY STOP in the Technical Manual for your control. The settings in posTolerance apply only during active RTC and are independent of the settings in CfgPosControl. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
1C7-025F	**Error message** Скорость HSCI "по-умолчанию" **Cause of error** Задайте желаемую скорость передачи данных в HSCI. При выборе "automatic" система ЧПУ выбирает самую быструю из возможных скоростей передачи. В случае, если в HSCI-системе присутствуют устройства или соединительные кабели, которые подходят только для ограниченной скорости передачи, то может потребоваться ручной выбор. **Error correction**
1C7-0268	**Error message** Permit handwh. superimposition of rotary axes only with TCPM **Cause of error** **Error correction**
1C7-0350	**Error message** Режим мониторинга заданного/фактического значения (опция) **Cause of error** Параметр определяет тип контроля заданного/фактического значения: - speedAndPosCompDefault: Сравнение заданного и фактического значений для FS шпинделей всегда выполняется на частоте вращения; для регулируемых осей подачи при открытом защитном ограждении по позиции и при закрытом защитном ограждении по скорости. - speedAndPosCompReduced: Сравнение заданного и фактического значений для FS шпинделей всегда выполняется на частоте вращения; для регулируемых осей подачи при открытом защитном ограждении по позиции и в других случаях по скорости - noComp: Сравнение заданного и фактического значений не активно, ни позиция, ни скорость не проверяются - speedComp: Сравнение заданного и фактического значений для FS шпинделей выполняется на частоте вращения; для регулируемых осей подачи по скорости **Error correction**
1C9-006B	**Error message** Описание инструментального суппорта **Cause of error** Опишите здесь инструментальный суппорт. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
200-0001	**Error message** Калькулятор **Cause of error** **Error correction**
200-0017	**Error message** Некоррект. конфигурация '%1' **Cause of error** Данные конфигурации неполные или содержать недей-ствительные значения. **Error correction** Проверить данные конфигурации.
200-0018	**Error message** Конфигурация для оси %1 не допускается **Cause of error** Данные конфигурации для указанной оси неполные или содержат недопускаемые значения. **Error correction** Проверить данные конфигурации "Programmable Names" этой оси
200-0019	**Error message** Конфигурация названия для оси %1 не допускается **Cause of error** Конфигурированное имя оси не допускается для оси с конфигурированными свойствами или уже присвоено другой оси. **Error correction** Изменить данную конфигурации "Programmable Names / axName"
200-001A	**Error message** Конфигурация индекса для оси %1 не допускается **Cause of error** Конфигурированный индекс не допускается для оси с конфигурированными свойствами или уже присвоен другой оси. **Error correction** Изменить данную конфигурации "Programmable Names / index"

Номер ошибки	Описание
200-001B	**Error message** Конфигурация направления для оси %1 не допускается **Cause of error** Для оси нет конфигурации направлений XAxis, YAxis или ZAxis. **Error correction** Изменить данную конфигурации "Programmable Names / dir"
200-001C	**Error message** Цикл %1 определен многократно **Cause of error** В Cycle-Design распределен многократно тот же самый номер для цикла или Query-цикла или номер G. **Error correction** В Cycle-Design изменить номер цикла или номер G.
200-001D	**Error message** Очередь сервера конфигурации не открывается **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
200-001E	**Error message** Данные конфигурации не можно считывать '%1' **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
200-001F	**Error message** Для редактора не определены программируемые оси **Cause of error** Конфигурация имеет ошибку: С помощью CfgEditorSettings/useProgAxes установлено, что программируемые в CfgChannelAxes/progAxis оси должны использоваться для редактора. Но CfgChannelAxes/progAxis пустая. **Error correction** Откорректируйте конфигурацию: CfgEditorSettings/useProgAxes

Номер ошибки	Описание
200-0020	**Error message** Управляющая программа не закончена **Cause of error** Не найден действительный конец программы: - Файл передан на систему ЧПУ не полностью - Файл поврежден при редактировании в текстовом редакторе - Ошибка файловой системы **Error correction** - Загрузите файл заново или восстановите из архива - Откорректируйте файл вручную в текстовом редакторе Замечание: редактор управляющей программы автоматически дописывает конец программы для отображения. С помощью "Сохранить как" этот конец программы будет записан в файл.
201-0800	**Error message** Клавиша не распологает функцией **Cause of error** Эта клавиша не разрешается при данном состоянии или не обладает функцией.. **Error correction**
201-0801	**Error message** Переполнение памяти программ **Cause of error** Програмная память для программ ЧУ больше не достаточна. **Error correction** Удалите программы, которые больше не требуются.
201-0802	**Error message** Отсутствует адрес поиска **Cause of error** В программе ЧУ нет больше первичной метки поиска. **Error correction** Прекратить поиск.

Номер ошибки	Описание
201-0803	**Error message** Значение ввода некорректное **Cause of error** - Записанное оператором значение лежит вне пределов ввода. - Цикл 209 (ISO: 209): ввод глубины сверления до ломания стружки (Q257) с 0. **Error correction** - Ввести правильное значение. - Ввести Q257 не ровным 0.
201-0804	**Error message** Программа не найдена **Cause of error** Оператор пробовал вызывать программу, которая не имеется в памяти ЧПУ. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
201-0805	**Error message** Защищенный файл! **Cause of error** Эту программу нельзя редактировать или удалить, как долго не отменена защита. **Error correction** Сброс защиты программы.
201-0806	**Error message** Некорректная структура записи **Cause of error** Неправильная структура записи в подсвеченной записи. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
201-0807	**Error message** Адрес уже определен **Cause of error** Оператор использовал адресную букву в записи DIN/ISO многократно, что не разрешается. **Error correction** Изменить подсвеченную запись.

Номер ошибки	Описание
201-0808	**Error message** Длина кадра превышена SMESCHENJE NULJA **Cause of error** **Error correction**
201-092E	**Error message** направление движения не имеется **Cause of error** Оператор указал направление перемещения Q267 в цикле зондирования с 0. **Error correction** Q267 = +1 (положительное направление перемещения) или -1 (отрицательное направление перемещения)ввести.
201-092F	**Error message** Табл.нул.точек не являет.актив. **Cause of error** Цикл зондирования для установления базовой точки: измеренная точка должна записываться УЧПУ в таблицу нулевых точек, но нет активной таблицы нулевых точек в режиме работы прогона программы (статус M). **Error correction** Активировать таблицу нулевых точек в режиме работы прогон программы отдельными блоками или прогон программы последовательность блоков, в которую следует ввести измеренную точку.
201-0930	**Error message** Ошиб.положен.: 1-ая коор. центра **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска положения центр 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0931	**Error message** Ошиб.положен.: 2-ая коорд.центра **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска положения центр 2.оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
201-0932	**Error message** Отверстие оч.малое **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск диаметра отверстия не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0933	**Error message** Отверстие очень большое **Cause of error** - Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска диаметра отверстия. - Цикл 208: программированный диаметр отверстия (Q335) не производится с помощью активного инструмента. **Error correction** - Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения. - Цикл 208: использовать инструмент побольше: диаметр отверстия может составлять максимально два диаметра инструмента.
201-0934	**Error message** Стойка очень малая **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск диаметра цапфы не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0935	**Error message** Стойка очень большая **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска диаметра цапфы. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
201-0936	**Error message** Карман оч.мал: дораб.в 1-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск длины кармана 1. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0937	**Error message** Карман оч.мал: дораб. в 2-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск ширины кармана 2. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0938	**Error message** Карман оч.большой:брак в 1-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска длины кармана 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0939	**Error message** Карман оч.большой:брак в 2-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска ширины кармана 2. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-093A	**Error message** Стойка оч.малая: брак в 1-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск длины цапфы 1. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
201-093B	**Error message** Стойка оч.малая: брак в 2-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск ширины цапфы 2. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-093C	**Error message** Стойка оч.больш.:дораб.в 1-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска длины цапфы 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-093D	**Error message** Стойка оч.боль.: дораб.в 2-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска ширины цапфы 2.оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-093E	**Error message** Цикл измер.: ошиб. макс.размера **Cause of error** Цикл зондирования 425 или 427: измеренная длина превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-093F	**Error message** Цикл измер.: ошиб.мин.размера **Cause of error** Цикл зондирования 425 или 427: измеренная длина не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
201-0940	**Error message** ЩУП 426: ошиб. макс.размера **Cause of error** Цикл зондирования 426: измеренная длина превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0941	**Error message** ЩУП 426: ошиб.мин.размера **Cause of error** Цикл зондирования 426: измеренная длина не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0942	**Error message** ЩУП 430: диаметр оч.большой **Cause of error** Цикл зондирования 430: установленный диаметр окружности отверстий превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-0943	**Error message** ЩУП 430: диаметр очень мал **Cause of error** Цикл зондирования 430: установленный диаметр окружности отверстий не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
201-094F	**Error message** Некомплектный цикл удален **Cause of error** Инфомационное сообщение, что УЧПУ удалило неполный цикл. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
201-0950	**Error message** Буферная память пустая **Cause of error** Оператор пробовал вставлять запись из буферной памяти, хотя буферная память пустая. **Error correction** До вставления, можете заполнить буферную память: - копируемую запись удалить с DEL - копируемую запись редактировать
201-0951	**Error message** Нет доступа для записи **Cause of error** Оператор избрал файл для редактирования с защитой от записи. **Error correction** Перед редактированием отменить защиту от записи: ввести число-ключ 86357.
201-0952	**Error message** Контекст полн. удалить: NO ENT **Cause of error** Оператор пробовал удалить при редактировании слово, являющееся объязательным компонентом функции. **Error correction** С NO ENT удалить полную функцию, с END прервание операции удаления.
201-0953	**Error message** Изменение контекста не допуск. **Cause of error** Оператор пробовал активировать в последовательности диалога другой контекст. **Error correction** Продолжать диалог или удалить полностью запись и ввести с новым контекстом.
201-0954	**Error message** Полярные коорд. не допускаются **Cause of error** Оператор пробовал с P открыть ввод полярных координат, хотя для активной функции координаты не программируются. **Error correction** Программировать активную функцию с помощью прямоугольных координат или использовать другую функцию, допускающую ввод полярных координат.

Номер ошибки	Описание
201-0955	**Error message** Изменить контекст: нажать ENT **Cause of error** Оператор пробовал изменить инициатор контекста, к которому принадлежать еще другие элементы в актуальной записи. **Error correction** Сначала удалить элементы, до того как изменять инициатор контекста.
201-0956	**Error message** Ввод в кач. контекста не допус. **Cause of error** Оператор записал функцию, с которой не возможно открыть контекст. **Error correction** Вводить только разрешаемые функции.
201-0957	**Error message** Провер. структ.записи в скобках **Cause of error** Оператор пробовал заключить запись Q-параметра скобками, в которой количество "скобки открыть(" не равняется количеству "скобки закрыть)". **Error correction** Ввести не хватающие скобки.
201-099D	**Error message** Кол.мест п. запятой оч.большое **Cause of error** **Error correction**
201-099E	**Error message** Наз.файла не соот.названии прог. **Cause of error** **Error correction**
201-099F	**Error message** Неизв. код контекста **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
201-09A0	**Error message** Значение числа вне диапазона **Cause of error** **Error correction**
201-09A1	**Error message** Ошибка синтаксиса **Cause of error** Синтаксическая ошибка **Error correction**
201-09A2	**Error message** Язык NC не имеется **Cause of error** **Error correction**
201-09A3	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** **Error correction**
201-09A5	**Error message** Требуемое знаяение отсутст. **Cause of error** Оператор пробовал записать в памяти запись ЧУ, хотя не введены все, требуемые значения для программированных в этой записи элементов. **Error correction** Ввод записи ЧУ со всеми требуемыми данными, при необходимости учитывать инструкцию обслуживания.
201-09A8	**Error message** Данные таблицы не допускаются **Cause of error** Данные таблицы неизвестные **Error correction**
201-09A9	**Error message** Ошиб. синтакса в двоичной записи **Cause of error** Синтаксическая ошибка в двоичной записи **Error correction**

Номер ошибки	Описание
201-0A1F	**Error message** Знак ввода не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести знак, не допускаемый в поле ввода. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
201-0A20	**Error message** Прописная буква не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести строчную букву. **Error correction** Изменить программу ЧУ. Использовать только прописные буквы в поле ввода.
201-0A21	**Error message** Буква не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести букву. **Error correction** Изменить программу ЧУ. Использовать только цифры в поле ввода.
201-0A22	**Error message** Цифра не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести цифру. **Error correction** Изменить программу ЧУ. Использовать только буквы в поле ввода.
201-0A51	**Error message** Ссылка на кадр %.6s : нет DEL **Cause of error** FK-программирование: оператор пробовал удалить запись ЧУ относящуюся к другой записи. **Error correction** Измените сначала базовую запись и удалите потом.

Номер ошибки	Описание
201-0A52	**Error message** FK: ссылка к данному кадру **Cause of error** Оператор пробует в программе FK удалить запись, хотя существует ссылка на эту запись в другом месте в программе. **Error correction** Изменить ссылку FK.
201-0A55	**Error message** Меню выбора оси не имеется **Cause of error** В режимах работы станка нет выбора оси в настройках MOD для генерирования L-записи. **Error correction** Указать в настройке MOD желаемые оси, которые при нажатии клавиши "переписать факт-положение" должны переписываться в запись L.
201-0A6F	**Error message** Макс. количест.знаков превышено **Cause of error** Максимально допускаемое количество знаков для активного поля ввода перешагнуто. **Error correction** Ввести меньше знаков.
201-0A70	**Error message** Значение вне диапазона ввода **Cause of error** Оператор пробовал ввести числовое значение, лежащее вне допускаемых пределов. **Error correction** Учитывать допускаемые пределы ввода.
201-0A71	**Error message** Очень много мест после запятой **Cause of error** Оператор пробовал ввести числовое значение, при котором количество разрешаемых мест после запятой перешагнуто. **Error correction** Учитывать допускаемые пределы ввода.

Номер ошибки	Описание
201-0A72	**Error message** Знак числа не допускается **Cause of error** Оператор пробовал с помощью клавиши -/+ ввести знак числа. **Error correction** Не трогать клавишие -/+.
201-0A73	**Error message** Допускается целоечисл. значение **Cause of error** Оператор пробовал ввести число с местами после запятой. **Error correction** Не трогать клавиши с ,.
201-0A74	**Error message** Q не допускается: ввести число! **Cause of error** Оператор пробовал использовать в актуальном поле ввода параметр Q. **Error correction** Ввести числовое значение.
201-0A75	**Error message** Ввод в приращениях не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести инкрементное значение с помощью клавиши I. **Error correction** Ввести абсолютное значение.
201-0A76	**Error message** Очень много функций M **Cause of error** Слишком много функций M для одной записи ЧУ. **Error correction** Использовать максимально две функции M на одну запись ЧУ.

Номер ошибки	Описание
201-0A77	**Error message** Очень много осей в программе **Cause of error** - Один из кадров ЧУ содержит больше допускаемого количества одновременно перемещаемых осей. - Оператор пробовал создавать из программы ЧУ возвратную программу, в которой программировались больше 5 осей. **Error correction** - Стандартная версия: Максимум 5 осей программировать в одном кадре ЧУ. - Экспортная версия: Максимум 4 оси программировать в одном кадре ЧУ. - Источная программа не должна содержать больше 5 разных осей.
201-0A78	**Error message** Ось запрограммир.дважды **Cause of error** Оператор программировал в одной записи ЧУ многократно те же самую ось. **Error correction** Программировать в одной записи ЧУ всегда разные оси.
201-0A79	**Error message** Элемент имеется дважды / не доп. **Cause of error** - Оператор использовал в одной записи ЧУ многократно элемент синтакса. - В одной записи актуальная последовательномсть элементов синтакса не совпадает с требуемой последовательностью. **Error correction** - Не программировать в одной записи ЧУ многократно элементов синтакса. - Установить элементы синтакса с требуемой последовательностью.
201-0A7A	**Error message** Ввести данные полностью **Cause of error** В записи ЧУ нет всех требуемых данных. **Error correction** Дополнить отсутствующие сведения.

Номер ошибки	Описание
201-0A7B	**Error message** ДИН/ИСО: номер кадра N отсут. **Cause of error** Запись ЧУ в программе DIN/ISO начинается без номера записи N. **Error correction** Вставить номер записи.
201-0A7C	**Error message** Требуемый элемент отсутствует **Cause of error** В записи ЧУ нет всех требуемых данных. **Error correction** Дополнить отсутствующие сведения.
201-0A7D	**Error message** Ошибка синтаксиса **Cause of error** Запись ЧУ содержит элемент синтакса, требуемый еще других элементов синтакса. **Error correction** Исправить запись ЧУ.
201-0A9F	**Error message** Код не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести в записи ЧУ слово, не интерпретируемое УЧПУ. **Error correction** Ввести только разрешаемые слова.
201-0AA0	**Error message** Элемент синтак. нельзя изменить **Cause of error** Оператор пробовал изменить в записи ЧУ элемент синтакса. **Error correction** Запись ЧУ с измененной функцией ввести заново.

Номер ошибки	Описание
201-0AA1	**Error message** Загол.программы нельзя изменить **Cause of error** Оператор пробовал в программе изменить одну из записей BEGIN PGM (ISO: %... G71) или END PGM (ISO: N99999999%...). **Error correction** Начало программы и конец программы нельзя изменять. Для изменения имени программы использовать функцию ПЕРЕИМЕНОВАТЬ в управлении файлами.
201-0AA2	**Error message** Смена системы баз не допуск.! **Cause of error** Оператор пробовал в актуальной записи изменить данные координат с прямоугольных на полярные или наоборот. **Error correction** Позиционировать курсор на элемент открытия записи и перейти клавишей P к вводу полярных координат или прямоугольных координат.
201-0AA3	**Error message** Ось вращения здесь не допуск. **Cause of error** Оператор программировал ось вращения в качестве оси инструмента. **Error correction** В записи TOOL CALL (ISO: T..) программировать только линейные оси.
201-0AA4	**Error message** Формат кадра некорректен **Cause of error** Запись ЧУ содержит синтаксическую ошибку. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
201-0AA5	**Error message** NC-кадр действит.удалить? DEL! **Cause of error** Подсказка при удалении записи ЧУ. **Error correction** Для полного удаления записи ЧУ, нажать клавишу DEL. Для прерывания операции удаления продолжать с помощью любой клавиши.

Номер ошибки	Описание
201-0AA6	**Error message** Буква оси не допускается **Cause of error** Оператор пробовал программировать ось, которая не разрешается для активной в данный момент функции. **Error correction** Программировать только разрешаемые оси.
201-0AA7	**Error message** Отмена Block Skip не допускается **Cause of error** Оператор пробовал клавишей возврата отменить функцию "игнорировать записи". **Error correction** Функция разрешается только, если запись ЧУ начинается с / .
201-0AA8	**Error message** Строка не заключена **Cause of error** Оператор пробовал ввести запись ЧУ, при которой элемент синтакса не заключивался требуемым апострофом. **Error correction** Обратить внимание, чтобы апострофы вводились в правильном месте. При необходимости учитывать инструкцию обслуживания.
201-0AB4	**Error message** Край дисплея **Cause of error** Оператор сдвинул позицию индикации актуальной записи на край дисплея. **Error correction** Так выбирать позицию индикации актуальной записи, чтобы она лежала в пределах дисплея.
201-0ADF	**Error message** Ввод факт-значения не допуск. **Cause of error** Оператор пробовал переписать в программу факт-позиции при активной наклоненной плоскости обработки. **Error correction** Переписание факт-позиций возможно только, если функция наклон плоскости обработки не является активной.

Номер ошибки	Описание
201-0AFE	**Error message** Смена контекс.только на открыв.! **Cause of error** Оператор пробовал изменить принципиально формат записи ЧУ. **Error correction** Смена формата записи ЧУ возможна только, если оператор курсором перейдет на откытие записи.
201-0B31	**Error message** ПРЕРВАНИЕ в кадре %u (%u %%) **Cause of error** Вы окончили слишком рано функцию поиска. **Error correction** Если требуется, повторный пуск функции поиска и ее отработка до конца.
201-0B67	**Error message** Название метки в строке %u имеется **Cause of error** Оператор пробовал в нескольких блоках NC LBL SET распределить то же самое имя label. **Error correction** Использовать разные имена label.
201-0B88	**Error message** Изм.во время выпол.про.не допус. **Cause of error** - Оператор хотел редактировать программу, которая в данный момент отрабатывается. - Оператор хотел редактировать таблицу, которой пользуется программа, отрабатываемая в данный момент. **Error correction** - Изменения в программе осуществлять только за время останова. - Изменить настройки AFC, после остановления программы (внутренний стоп) и повторного выбора программы нажиматием клавиши PGM MGT.

Номер ошибки	Описание
201-0C02	**Error message** Система файлов I/O ошибка **Cause of error** Во время доступа к оборудовании системы файлов появилась ошибка. **Error correction** - TNC-дисководы: выключить и затем включить управление, для проверки дисководов. Обратитесь к фирме HEIDENHAIN, если эта проблема продолжается. - Сетевые дисководы: проверить соединение с сетью и проверить компьютер, предоставляющий директорию. - Загрузка таблицы: проверить содержание таблицы (иногда строки появляются многократно).
201-F388	**Error message** Имя метки в строке N%u уже занято **Cause of error** Оператор пробовал в нескольких блоках NC LBL SET распределить то же самое имя label. **Error correction** Использовать разные имена label.
210-0001	**Error message** Конец системного файла, идентификатор не имеется **Cause of error** В файле сообщения должен стоять идентификатор, но достигли конца файла. **Error correction** Уведомить сервис
210-0002	**Error message** Требуется идентификатор в файле системы **Cause of error** В файле сообщения должен стоять идентификатор, но прочитали не алфавитно-цифровой знак. **Error correction** Уведомить сервис
210-0003	**Error message** Конец системного файла, строка не имеется **Cause of error** В файле сообщения должна стоять строка, но достигли конца файла. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-0004	**Error message** Требуется строка в файле системы **Cause of error** В файле сообщения должна стоять начинающаяся с " строка, но прочитали другой знак. **Error correction** Уведомить сервис
210-0005	**Error message** Несовместимые типы файлов в файле системы **Cause of error** В файле сообщения считывались данные, не подходящие к читающему объекту данных. **Error correction** Уведомить сервис
210-0006	**Error message** Название объекта в файле не имеется несовместимая иблиотека сообщений или нет реализации экземпляра объекта **Cause of error** В файле сообщения считано неизвестное сообщение. **Error correction** Уведомить сервис
210-0007	**Error message** Идентификатор в системном файле используетя многократно **Cause of error** **Error correction**
210-0008	**Error message** Требуется целое число в файле системы **Cause of error** В файле сообщения должно считываться целое число. **Error correction** Уведомить сервис
210-0009	**Error message** Требуется число с плавающей запятой в файле системы **Cause of error** В файле сообщения должно считываться число с плавающей запятой. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-000A	**Error message** Недопускаемое логическое значение в сист.файле **Cause of error** В файле сообщения должно стоять логическое значение (TRUE или FALSE либо параметр Q со значением 0 или 1). **Error correction** Уведомить сервис
210-000B	**Error message** Недопускаемое значение списка в сист.файле **Cause of error** В файле сообщения должно стоять значение перечисления, но считывали неопределенную строку или параметр Q с недопускаемы числовым значением. **Error correction** Уведомить сервис
210-000C	**Error message** '(' требуется строка в файле системы **Cause of error** В файле сообщения должен стоять (. **Error correction** Уведомить сервис
210-000D	**Error message** Неожиданный конец сист.файла **Cause of error** В файле сообщения должны стоять другие знаки, но достигли конца файла. **Error correction** Уведомить сервис
210-000E	**Error message** Название атрибута в сист. файле не допускается **Cause of error** В файле сообщения считывали неизвестный атрибут сообщения. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-000F	**Error message** Атрибут в системном файле используетя многократно **Cause of error** В файле сообщения считывали многократно атрибут сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
210-0010	**Error message** ':=' требуется в сист. файле **Cause of error** В файле сообщения должен := стоять. **Error correction** Уведомить сервис
210-0011	**Error message** ")" or "," требуется в сист. файле **Cause of error** В файле сообщения должен) или , стоять. **Error correction** Уведомить сервис
210-0012	**Error message** "[" требуется в сист. файле **Cause of error** В файле сообщения ожидался [. **Error correction** Уведомить сервис
210-0013	**Error message** Конец сист. файла при считывании списка **Cause of error** **Error correction**
210-0014	**Error message** Конец сист.файла при считывании массива **Cause of error** В файле сообщения достигли конца файла во время считывания массива. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-0015	**Error message** "]" или "," требуется в сист. файле **Cause of error** В файле сообщения ожидался] или ,. **Error correction** Уведомить сервис
210-0016	**Error message** Список в сист.файле очень длинный **Cause of error** В сообщении находится список, содержащий больше элементов, чем для него предусмотрено. **Error correction** Уведомить сервис
210-0017	**Error message** Список с сист.файле очень короткий **Cause of error** В сообщении находится список, содержащий меньше элементов, чем для него предусмотрено. **Error correction** Уведомить сервис
210-0018	**Error message** Некоррект. двоичные данные в сист.файле (строка) **Cause of error** При двоичной передачи строки в сообщении появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
210-0019	**Error message** Некоррект. двоичные данные в сист.файле **Cause of error** При двоичной передачи двоичного числа в сообщении появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
210-001A	**Error message** Некоррект. двоичные данные в сист.файле (список) **Cause of error** При двоичной передачи списка в сообщении появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-001B	**Error message** Некоррект. двоичные данные в сист.файле (массив) **Cause of error** При двоичной передачи массива в сообщении появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
210-001C	**Error message** Некоррект. двоичные данные в сист.файле (объект) **Cause of error** При двоичной передачи сообщения появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
210-001D	**Error message** Ошибка в сист. файле **Cause of error** При доступе к внутреннему элементу списка появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
210-001E	**Error message** Недопускаемый индекс массива в сист.файле **Cause of error** Доступ с недопускаемым индексом к массиву. **Error correction** Уведомить сервис
210-001F	**Error message** Недопускаемый индекс параметра Q в сист.файле **Cause of error** В файле сообщения используется слишком большой индекс параметра Q. **Error correction** Уведомить сервис
210-0020	**Error message** Некоррект. двоичные данные в сист.файле **Cause of error** В файле сообщения надо считывать двоичное число (% а за ним комбинация из 0 и 1). **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-0021	**Error message** Недопускаемое название атрибута в сист. файле **Cause of error** В сообщении искали неопределенного имени атрибута. **Error correction** Уведомить сервис
210-0022	**Error message** Определить базисный тип в сист.файле **Cause of error** В сообщении запрашивались сведения о базисных типах, которые не существуют. **Error correction** Уведомить сервис
210-0023	**Error message** Ошибка доступа к сист. файлу **Cause of error** При считывании файла сообщени появилась принципиальная ошибка считывания. **Error correction** Уведомить сервис
210-0024	**Error message** Очень мало памяти в распоряжении **Cause of error** Управление памятью сообщений не имеет больше свободной памяти. **Error correction** Уведомить сервис
210-0025	**Error message** Системная ошибка: очень мало памяти **Cause of error** Управление памятью сообщений не получает от системы требуемых ресурсов. **Error correction** Уведомить сервис
210-0026	**Error message** Системная ошибка: File mapping **Cause of error** Управление памятью сообщений не смогло создать глобального буфера. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-0027	**Error message** Требуется очень большой блок памяти **Cause of error** Запрашивался слишком большой глобальный буфер сообщений. **Error correction** Уведомить сервис
210-0028	**Error message** Возвращается недействительный блок памяти **Cause of error** Возвращен недопускаемый буфер в управление памятью сообщений. **Error correction** Уведомить сервис
210-0029	**Error message** Блок памяти возвращен многократно **Cause of error** Возвращался многократно буфер в управление памятью сообщений. **Error correction** Уведомить сервис
210-002A	**Error message** Информация о типе отстутствует в файле системы **Cause of error** Указанный тип сообщения неизвестный. **Error correction** Уведомить сервис
210-002B	**Error message** Недопускаемый индекс атрибута в сист.файле **Cause of error** Запрашивалась информация о атрибуте сообщения, которое не существует. **Error correction** Уведомить сервис
210-002C	**Error message** Недопускаемый индекс супертипа в сист.файле **Cause of error** Запрашивалась информация о супертипе сообщения, который не существует. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
210-002D	**Error message** Недопускаемый вызов функции в сист. файле **Cause of error** Вызывалась функция, не допускаемая для сообщения Q. **Error correction** Уведомить сервис
210-002E	**Error message** Недопускаемые данные сообщения Q в сист.файле **Cause of error** В файле сообщения появилась ошибка при вводе сообщения Q. **Error correction** Уведомить сервис
210-002F	**Error message** Недопускаемая Q-строка **Cause of error** Строке Q присвоена слишком длинная строка **Error correction** Уведомить сервис
220-0001	**Error message** Не определенная ошибка **Cause of error** Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
220-0002	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Ошибка системы, указанное сообщение содержит атрибут с недопускаемым значением **Error correction** Уведомить сервис
220-0003	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Пробовали считывать многократно с идентичным обозначением позицию измерения **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
220-0004	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
220-0005	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
220-0008	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
220-000A	**Error message** Пуск не выполнен **Cause of error** Пуск приложения, исключающегося взаимно с другим. В окне ошибок имеются не квитированные ошибки. **Error correction** Закрыть сначала приложение Удалить сообщение об ошибках
220-000B	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Ошибка системы **Error correction** Уведомить сервис
220-000C	**Error message** Сообщение не рассмотривается в актуальном состоянии **Cause of error** Сообщение не обрабатывается в актуальном состоянии **Error correction** Нет

Номер ошибки	Описание
220-000E	**Error message** Ошибка в конфигурации модуля **Cause of error** Требуемый сервером конфигурации объект не найден **Error correction** Изменить данные конфигурации Уведомить сервис
220-000F	**Error message** Ошибка в цикле TOOL DEF или TOOL CALL **Cause of error** После TOOL DEF сообщения следовало неправильное сообщение TOOL CALL **Error correction** Уведомить сервис
220-0010	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Внутренняя ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
220-0011	**Error message** Ошибка цикла пуска **Cause of error** Цикл начальных действий прерван с ошибкой **Error correction** Удалить причину ошибки, удалить сообщение об ошибках, цикл запускается заново
220-0013	**Error message** Появилась ошибка конфигурации **Cause of error** Название канала должно быть однозначным **Error correction** Изменить данные конфигурации
220-0014	**Error message** Недопускаемое сообщение %1 **Cause of error** Указанное сообщение содержить атрибут с недопускаемым значением **Error correction** Дальшие шаги не требуются

Номер ошибки	Описание
220-0015	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** 1.) Доступ к файлу не разрешается. 2.) Файл записывается уже другим приложением. 3.) Ошибка имени тракта. 4.) Носитель данных полный. **Error correction** 1.) Проверить права доступа к файлу и отмена при необходимости существующей защиты от записи. 2.) Закрыть файл в приложении, блокирующим доступ к файлу. 3.) Корригировать указанное имя тракта. 4.) Удалить не требуемые больше файлы с носителя данных.
220-0016	**Error message** Носитель данных заполнен **Cause of error** Носитель данных полный. **Error correction** Удалить не требуемые больше файлы на носителе данных.
220-0017	**Error message** Ошибка при закрытии файла **Cause of error** При закрытии файла появилась ошибка. **Error correction** Проверить, используется ли файл другим приложением.
220-0018	**Error message** Общая ошибка во внутренней коммуникации **Cause of error** Во внутренней коммуникации системы появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
220-0019	**Error message** ClientQueue (%1) не открывается **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы. Нет доступа к указанной очереди. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
220-001A	**Error message** Нельзя записать в очередность '%1' **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы. При записи данных в указанной очереди появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
220-001B	**Error message** Очередность '%1' нельзя закрыть **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы. Указанная очередь не закрывается. **Error correction** Уведомить сервис
220-001C	**Error message** Неизвестная ошибка **Cause of error** Во время отработки программы появилась неизвестная ошибка. **Error correction** - уведомить сервис
220-001D	**Error message** Значение в %1-%2 очень малое **Cause of error** - указанное значение не достигает минимального предельного значения **Error correction** - изменить значение - проверить минимальное предельное значение
220-001E	**Error message** Значение в %1-%2 очень большое **Cause of error** - указанное значение превысило максимальное предельное значение **Error correction** - изменить значение - проверить максимальное предельное значение

Номер ошибки	Описание
220-001F	**Error message** Значение в %1 вне диапазона значений **Cause of error** - указанное значение лежит вне допускаемого диапазона значений. **Error correction** - изменить значение - проверить предельные значения
220-0020	**Error message** Системная ошибка в объекте канала **Cause of error** Ошибка системы в объекте канала **Error correction** - уведомить сервис
220-0021	**Error message** Недопускаемая FN14 функция **Cause of error** - ошибка стоп во внутренном цикле не разрешается - ошибка стоп после старта через прогклавишу не разрешается **Error correction** - изменить цикл, уведомить сервис или производителя станков
220-0022	**Error message** Системная ошибка в выполенинии программы: управление возможно нестабильное **Cause of error** - во внутренном цикле появилась ошибка. Внутренные данные управления поэтому противоречивые. **Error correction** - закрыть управление как можно скорее и новый пуск, до этого эксплуатировать сверхосторожно - уведомить сервис
220-0023	**Error message** Файл формата некорректен **Cause of error** Выдача с FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) достигли максимальной величины. **Error correction** Изменить файл формата. Если требуется, выдачу осуществлять отдельно, заключить с M_CLOSE.

Номер ошибки	Описание
220-0024	**Error message** Функция не имеется **Cause of error** В управлении без истории пробовали во время поиска кадра, выполнить трассировку строба PLC с помощью макроса. Выполнение этой функции не допускается в имеющемся управлении. **Error correction** - изменить конфигурацию станка - уведомить сервис
220-0025	**Error message** Противоречивые данные при трассировке строба PLC **Cause of error** Данные в сообщении (трассировка строба PLC с помощью макроса) противоречивые. **Error correction** - уведомить сервис
220-0026	**Error message** Поиск кадра: моделирование TOOL CALL содержит ошибки **Cause of error** - Вы выполнили поиск кадра, который среди прочего должен выполнить TOOL CALL. В файле конфигурации CfgSimPosition не заданы необходимые положения осей после смены инструмента. **Error correction** - Настройте конфигурацию станка - задайте разумные значения в Konfig-Objekt CfgSimPosition. - Свяжитесь с производителем станка.
220-0027	**Error message** Протеворечивые данные для подсчета позиции подвода **Cause of error** При повторном входе в контур (обработка кадра) система ЧПУ обнаружила протеворечивые данные при подсчете точки входа. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
220-0028	**Error message** OK **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
220-0029	**Error message** NC-программа **Cause of error** **Error correction**
220-002A	**Error message** NC-программа изменена! **Cause of error** **Error correction**
220-002B	**Error message** Внешний инструмент **Cause of error** **Error correction**
220-002C	**Error message** Оставшийся срок службы слишк.мал **Cause of error** **Error correction**
220-002D	**Error message** Срок службы истек **Cause of error** **Error correction**
220-002E	**Error message** Есть разница радиусов **Cause of error** **Error correction**
220-002F	**Error message** Радиус R2 больше радиуса R **Cause of error** **Error correction**
220-0030	**Error message** Инструмент не определен **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
220-0031	**Error message** Отсутствует подходящий инструмент **Cause of error** **Error correction**
220-0032	**Error message** Инструмент заблокирован **Cause of error** **Error correction**
220-0033	**Error message** Предупреждение: файл эксплуатации инстр. был создан не с пом. %s! **Cause of error** **Error correction**
220-0034	**Error message** Текущая кинематика использует деактивированную ось! **Cause of error** In the current kinematic configuration, an axis is used that is deactivated at present. When an NC program is started or after a PLC strobe is executed, the control checks whether all axes of the active kinematic configuration are also active. Axis movements are no longer allowed. **Error correction** - Activate the deactivated axis, check the machine configuration and correct it if required. - Activate another machine kinematic configuration through the NC program. - Edit the machine configuration or activate another machine kinematic configuration.
220-0035	**Error message** Не все оси находятся в требуемой заданной позиции **Cause of error** Вы пытаетесь продолжить отработку программы после повторного подвода к контуру, после NC-стопа или после поиска кадра, хотя не все оси находятся в их заданных позициях. Заданная позиция после NC-стоп - это позиция останов-ки. Заданная позиция после поиска кадра - это рассчитан-ная позиция возврата. **Error correction** - Проверьте конфигурацию, CfgChannelAxes/restoreAxis - Свяжитесь с производителем станка.

Номер ошибки	Описание
220-0036	**Error message** Неверный режим работы для внутреннего цикла **Cause of error** Внутренний цикл отрабатывается в другом режиме реботы, нежели предусмотрено. Внутренние данные системы ЧПУ могут из-за этого иметь противоречия. **Error correction** - Выключите систему ЧПУ и запустите снова. - Свяжитесь со службой сервиса.
220-0037	**Error message** Отмена при переключении между токарным и фрезерным режимами **Cause of error** Произошла остановка во время переключения между режимами токарной и фрезерной обработки. **Error correction** Повторно выполнить FUNCTION MODE MILL или FUNCTION MODE TURN, чтобы создать согласованность.
220-0038	**Error message** Станок не активирован **Cause of error** - Оператор пробовал выбирать режим работы прогона программы, хотя станок после подвода к отсчетным точкам еще не вполне работает- Оператор прервал операцию пуска **Error correction** - Закрыть все защитные двери - Отпустить все клавиши аварийного выключения Потом нажать клавишу INIT MACHINE (2-ая линейка программируемых клавишей).
220-0039	**Error message** Данные сброшены из-за переконфигурации кинематики **Cause of error** Во время реконфигурации кинематики были заданны данные, заисимые от кинематики. Нажмите программируемую клавишу "INTERNE INFO" для дальнейшей информации. **Error correction** - Удалите ошибку и осуществите старт NC, если сброс в порядке. - Прервите, если по причине сброса при продолжении программы возможны сложности.

Номер ошибки	Описание
220-003A	**Error message** Блок данных уже заблокирован **Cause of error** В уже заблокированном наборе данных была осуществлена попытка актуализировать продолжительность службы инструмента. **Error correction** Снять блокировку набора данных(например: покинуть режим ввода нажатием клавиши Softkeys "РЕДАКТИРОВАНИЕ ВЫКЛ/ВКЛ") иначе при актуализации продолжительности службы инструмента это может привести к потере данных в конце программы.
220-003B	**Error message** Завершение системного цикла Cancel не возможно %1 **Cause of error** Системный цикл отмены (Cancel) не удалось завершить, так как, возможно, строб PLC не квитирован. **Error correction** - Завершите работу системы управления и перезапустите ее (Завершение работы через окно ошибок, Softkey ДОПОЛН. ФУНКЦИИ) - Свяжитесь с производителем станка, он должен принять следующие меры: - устранить ошибку в цикле Cancel или в макросе Cancel OEM - устранить ошибку в программе PLC
220-003C	**Error message** Неверная конфигурация **Cause of error** Entry appears twice in the list **Error correction** Check the configuration data and edit them if necessary

Номер ошибки	Описание
220-003D	**Error message** Время использования инструмента не может быть вычислено **Cause of error** - При определении срока службы инструмента возникла ошибка. - Файл использования инструмента не существует или не активен. **Error correction** - Убедитесь, что проверка срока службы инструмента активна в конфигурации. - Файл использования инструмента для УП: запустите симуляцию программы в режиме работы "Тестирование программы", TNC автоматически создаст файл использования инструмента. - Файлы использования инструмента для файла палет: запустите симуляцию выделенной программы в режиме работы "Тест программы", TNC автоматически создаст файл использования инструмента для каждой тестируемой программы.
220-003F	**Error message** Продолжение прогр. не возможно. Укажите кадр с помощью GOTO. **Cause of error** You have called for the program simulation to continue within an NC block. Changed conditions must be applied in order to continue. These can be, for example, a new position for a stop, a changed Q parameter, or a changed condition for the activation of skipped blocks. **Error correction** Starting with RESET+START is possible, as is START after GOTO. As an alternative, perform the stated changes only at a stop at the beginning of an NC block.
220-0040	**Error message** File path %1 missing in CfgConfigDataFiles or in CfgJhConfigDataFiles %2 has no effect **Cause of error** A file path is missing in the configuration data. See the error text for more information. **Error correction** Enter the missing path in CfgConfigDataFiles or in CfgJhConfigDataFiles

Номер ошибки	Описание
220-0041	**Error message** Присвоение запрограммированной переменной невозможно **Cause of error** Вы попытались изменить переменную (например, Q-параметр), хотя это не возможно в текущем состоянии. Например, нельзя менять переменные при запущенной (не остановленной) управляющей программе. **Error correction** Попробуйте снова в подходящем режиме.
220-0042	**Error message** Warnings are being suppressed **Cause of error** The current program run is generating many warnings. The number of warnings of the same type is limited. Further warnings of this type will be suppressed. **Error correction** Correct the NC program
221-0004	**Error message** Ошибка конфигурации кинематики: %1 **Cause of error** Атрибут списка не инициализирован **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0005	**Error message** Ошибка в конфигурации модуля **Cause of error** Требуемый сервером конфигурации объект не найден. **Error correction** - изменить данные конфигурации - уведомить сервис
221-0007	**Error message** Появилась ошибка конфигурации **Cause of error** Общее сообщение об ошибках, указывающее, что появилась как минимум одна ошибка конфигурации **Error correction** - исправить указанные ошибки конфигурации - управление удаляет сообщение автоматически, если не появяться больше ошибки конфигурации

Номер ошибки	Описание
221-0008	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** - Полученный сервером конфигурации отдельный объект ошибочный **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0009	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** - Полученный сервером конфигурации объект View ошибочный **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-000A	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** Противоречивые данные конфигурации **Error correction** - изменить данные конфигурации - уведомить сервис
221-000B	**Error message** Общая системная ошибка при внутреннем расчёте траектории **Cause of error** Противоречивые данные **Error correction** Уведомить сервис
221-000C	**Error message** Неверное условие в сообщении переключения **Cause of error** Ошибка системы при реконфигурации **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
221-000D	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** Не инициализированный список в объекте конфигурации **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-000E	**Error message** Ошибка конфигурации модуля: %1 **Cause of error** Величина списка атрибута в объекте конфигурации слишком малая **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-000F	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Нет кода оси в списке кодов **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0010	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики **Cause of error** Ошибка в конфигурации кинематики **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0011	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики **Cause of error** Ошибка в конфигурации кинематики **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
221-0012	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики **Cause of error** Ошибка в конфигурации кинематики **Error correction** - Изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0013	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики **Cause of error** Ошибка в конфигурации кинематики **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0014	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Нет атрибута **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0015	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Атрибут с ошибочным значением **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0016	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Противоречивость в количестве осей **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
221-0017	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Противоречивые списки кодов в модели кинематики **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0018	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Многократно дефинированные коды в списке кодов **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0019	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Тот же самый код в списке кодов для преобразования координат с помощью направлений и проебразования координат с помощью угла **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-001A	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Неправильный индекс для списка кодов **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-001B	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Количество преобразований координат неправильное **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
221-001C	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Нет матрицы преобразования координат **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-001D	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Нет кода в двух списках кодов, хотя один из них должен содержиться **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-001E	**Error message** Ошибка в конфигурации кинематики Функция еще не внедрена: %1 **Cause of error** Пробовали использвать не вендренную функцию **Error correction** - изменить программу ЧУ
221-001F	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Система координат определена двумя разными способами **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
221-0020	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** - нет определения системы координат путем указания угла - причиной является как правило указание ошибочного кода в определяемом направлениями преобразовании координат **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0021	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Неправильный код в списке кодов **Error correction** - изменить конфигурацию кинематики - уведомить сервис
221-0022	**Error message** Системная ошибка при реконфигурации цепи геометрии: %1 **Cause of error** Ошибка системы при реконфигурации **Error correction** -уведомить сервис
221-0023	**Error message** Некорректные параметры траектории для опережающего просмотра: %1 **Cause of error** Ошибочные параметры контура для LookAhead **Error correction** - изменить конфигурацию
221-0024	**Error message** Устанавить осевое ускорение **Cause of error** Нет установки ускорения оси **Error correction** Изменить конфигурацию

Номер ошибки	Описание
221-0025	**Error message** Недопускаемая максимальная корректировка подачи **Cause of error** Недпускаемая максимальная отмена подачи **Error correction** Изменить конфигурацию
221-0026	**Error message** Ошибка в общей конфигурации параметров: %1 **Cause of error** Ошибка в общей конфигурации параметров **Error correction** - изменить/дополнить конфигурацию параметров - уведомить сервис
221-0027	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики %1 **Cause of error** Была сконфигурирована программируемая ось со специальными свойствами. Данной программируемой оси физическая ось не присвоена. **Error correction** - Проверьте и при необходимости измените/дополните конфигурацию осей - Свяжитесь со службой сервиса
221-0028	**Error message** Некоррект. инфор. о атрибуте %1 **Cause of error** Информация атрибута недействительна или не считываемая **Error correction** Уведомить сервис
221-0029	**Error message** Значение в %1-%2 очень малое **Cause of error** Программированное или конфигурированное значение слишком малое **Error correction** - изменить конфигурацию - изменить программу

Номер ошибки	Описание
221-002A	**Error message** Значение в %1-%2 очень большое **Cause of error** Программированное или конфигурированное значение слишком большое **Error correction** - изменить конфигурацию - изменить программу
221-002B	**Error message** Описание столбца SQL для столбца %1 в таблице %2 **Cause of error** Сервер SQL не дает описания граф для указанной графы таблицы SQL. Возможно, что соответствующая таблица не существует, синтаксически неправильная или по другой причине не открывается сервером SQL, или таблица не содержит графы с указанным названием. **Error correction** Установить, что таблица существует и имеет соответственную графу. Затем требуется новый пуск управления. Интерпретатор требует описани граф - для всех граф таблиц, для которых конфигурировались связи(через CfgSqlProperties, CfgTableBinding и CfgColumnBinding). - для всех граф некоторых основных таблиц SQL, необходимых для правильного функционирования системы. (нпр. таблица инструментов).
221-002C	**Error message** Описание столбца SQL для столбца %1 в таблице %2 неконсистентное с компоновкой **Cause of error** Передаваемое сервером SQL описание граф для указанной графы таблицы SQL не имеет правильного формата для соединения, конфигурированного для этой графы или графа таблицы имеет формат неизвестный интерпретатору. **Error correction** Обеспечить правильное описание графы

Номер ошибки	Описание
221-002D	**Error message** CfgTableBinding с key %1 неконсистентный **Cause of error** Оператор записал код в CfgTableBinding для CfgColumnBinding, который не существует. **Error correction** Дополнить CfgColumnBinding или удалить ввод из CfgTableBinding
221-002E	**Error message** Ошибка компоновки столбцов SQL для столбца %1 **Cause of error** Для указанной графы конфигуриовалось неправильное соединение (CfgColumnBinding). **Error correction** CfgColumnBinding корригировать: конфигурируются соединения с параметрами Q (ID=0, NR 0 до 999) соединения с данными системы, управляемые в интерпретаторе.
221-002F	**Error message** Нет связности конфигурации для неявных SQL-доступов интерпретатора **Cause of error** Данные конфигурации, с помощью которых определяется, как интепретатор осуществляет неявно доступ к таблицам SQL, противоречивые. (Эти данные конфигурации доступны только для производителя управления) **Error correction** Исправить ошибки в данных конфигурации: - таблицы указанные в CfgChannelSysData для соотвествующего канала (id50Table итд.) должны существовать - для столбцов (id50Columns и т.д.) должна существовать Entity CfgSysDataTable с соотвественным кодом - для каждого ввода в атрибутет columns в Entity CfgSysDataTable должна существовать Entity CfgSysDataColumn с соотвественным кодом
221-0030	**Error message** Неизвестная ошибка **Cause of error** Во время отработки программы появилась неизвестная ошибка. **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
221-0031	**Error message** Станина не определена **Cause of error** Кинематика содержит поверхность (CfgCMOPlane) и оси вращения. В этой кинематике Вы должны задать положение станины станка. **Error correction** Определите положение станины станка (в CfgKinAnchor). Используйте только поверхности, находящиеся между станиной и первой осью вращения на стороне инструмента. Используйте только поверхности, находящиеся между станиной и первой осью вращения на стороне стола.
221-0032	**Error message** Неправильная конфигурация кинематики **Cause of error** Физическая ось не может быть присвоена программируемой оси **Error correction** - Измените конфигурацию(CfgProgAxis, CfgAxis) - Свяжитесь со службой сервиса
221-0033	**Error message** Модель не загружена "%1": CMOMesh3D "%2" **Cause of error** STL-файл %1 не открывается. **Error correction** Проверьте и при необходимости откорректируйте маршрут к STL-файлу в конфигурации станка.
221-0034	**Error message** Модель не загружена "%1": CMOMesh3D "%2" **Cause of error** Ошибка при считывании STL-файла %1. STL-файл содержит синтаксическую ошибку или повреждён. **Error correction** - Проверьте и при необходимости откорректируйте STL-файл. Проверьте, соблюдены ли приведённые в техническом руководстве спецификации.

Номер ошибки	Описание
221-0035	**Error message** Модель STL не соответсвует требованиям качества **Cause of error** STL-модель %1 не выполняет требования к качеству. **Error correction** Используйте STL-модель, которая выполняет требования к качеству. К STL-модели выставляются следующие требования: - все размеры в мм - между треугольниками нет зазоров ("герметично") - нет перекрытий - нет дефектных треугольников Прочтите дальнейшие замечания в техническом руководстве.
221-0036	**Error message** Кинематическая температурная компенсация сконфигурирована неверно **Cause of error** Параметры в конфигурации станка введены неверно: Внутри объекта конфигурации CfgKinSimpleTrans заданы оба параметра станка realtimeComp и temperatureComp. Это недопустимо, должен быть задан только один из двух параметров. **Error correction** Скорректируйте конфигурацию станка: Удалите либо параметр realtimeComp, либо temperatureComp.
221-0037	**Error message** Модель не загружена "%1": CMOMesh3D "%2" **Cause of error** Ошибка при загрузке файла M3D. Файл содержит слишком много треугольников. **Error correction** Определите объект мониторинга с меньшим количеством треугольников. Прочтите дальнейшие замечания в техническом руководстве.

Номер ошибки	Описание
221-006F	**Error message** Ошибочная конфигурация кинематики Активная кинематика %1 содержит неразрешённую точку подстановки. **Cause of error** Заданная кинематическая модель содержит как минимум одну неверную точку подстановки для кинематической модели инструментального суппорта (значение в CfgKinToolSocket) **Error correction** Убедитесь, что кинематическая модель содержит не более чем одного объекта с типом CfgKinToolSocket. Убедитесь, что между инструментом (то есть верхним концом кинематической цепочки) и точкой подстановки для инструментального суппорта не содержится объектов с типами CfgKinSimpleAxis и CfgKinAnchor.
221-0071	**Error message** В кинематике отсутствует ось поперечного суппорта **Cause of error** Кинематика не содержит ось поперечного суппорта. **Error correction** - Измените конфигурацию кинематики - Свяжитесь с сервисной службой
221-0072	**Error message** Неверный шпиндель или ось поперечного суппорта в кинематике **Cause of error** Шпиндель в кинематике сконфигурирован не корректно: - В конфигурации кинематики шпиндель находится не прямо рядом осью поперечного суппорта - Кинематика не содержит шпинделя **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Измените конфигурацию кинематики
221-0073	**Error message** Неверная нулевая точка поперечного суппорта **Cause of error** Нулевая точка оси поперечного суппорта лежит не на оси шпинделя. **Error correction** - Проверьте и при необходимости адаптируйте кинематику. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
221-0074	**Error message** Ошибочная конфигурация кинематики **Cause of error** Активная кинематика содержит недействительную точку монтажа для зажимного приспособления (значение в CfgKinFixSocket). Недействительное значение указано в дополнительной информации к сообщению об ошибке. **Error correction** Убедитесь, что кинематическая модель содержит не более одного объекта типа CfgKinFixSocket. Убедитесь, что между столом станка (то есть нижней концом кинематической цепи) и точкой монтажа для зажимного приспособления нет объектов типа CfgKinSimpleAxis и CfgKinAnchor.
221-0075	**Error message** Ошибочная конфигурация кинематики **Cause of error** Active kinematics contains an invalid insertion point for a tool-carrier kinematic model (entry under CfgKinToolSocket). The invalid entry is shown in the additional information of the error message. **Error correction** Ensure that the kinematic model contains no more than one object of the CfgKinToolSocket type. Ensure that no objects of the type CfgKinSimpleAxis or CfgKinAnchor are located between the tool (i.e. the top end of the kinematics chain) and the insertion point for the tool carrier.
230-0001	**Error message** Блок параметров %2 оси %3 не существует **Cause of error** Выбрали кадр параметров оси, который не дефинировался. **Error correction** Записать в данных конфигурации следуюищй кадра параметров для этой оси или выбирать другой кадр параметров для данной оси
230-0002	**Error message** Логический номер оси %2 очень большой **Cause of error** Управление поддерживает определенное максимальное количество осей. Оператор конфигурировал больше осей чем допускается. **Error correction** Конфигурировать меньше осей

Номер ошибки	Описание
230-0003	**Error message** Конфигурировано очень много аналоговых осей (больше 2) **Cause of error** Управление поддерживает определенное максимальное количество аналоговых осей. Конфигурировали больше осей чем допускается. **Error correction** Конфигурировать меньше аналоговых осей
230-0004	**Error message** Активировано больше осей, чем допускает SIK **Cause of error** В опциях осей в SIK задается, сколько осей могут быть задействованы одновременно. В конфигурации станка или в PLC-программе Вы активировали большее количество осей, чем позволяют опции осей в SIK. Данное сообщение об ошибке Вы можете удалить. В случае если при повторном включении привода заданное количество осей все еще будет превышать допустимое, сообщение об ошибке появится снова. **Error correction** - Проверьте конфигурацию станка и PLC-программу. - Если Вам требуется большее количество осей: кодовое число, активирующее дополнительные оси можно получить, обратившись на фирму HEIDENHAIN.
230-0005	**Error message** Внешняя АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА **Cause of error** - Вход PLC "ЧПУ готова к работе" неактивен. - Цепь аварийного отключения разомкнута вручную или системой ЧПУ. **Error correction** - Разблокируйте выключатели аварийного останова, включите управляющее напряжение, квитируйте сообщение об ошибке - Проверьте цепь аварийного останова (кнопки аварийного останова, конечные выключатели осей, разводку, и т.д.)

Номер ошибки	Описание
230-0006	**Error message** Проверьте параметры направления вращения шпинделя (%2)! **Cause of error** Из-за изменения в обработке параметра signCorrNominalVal значение параметра signCorrActualVal было автоматически изменено. **Error correction** Проверьте, вращается ли шпиндель при M3 и M19 в правильном направлении. При необходимости установите правильное вращение в параметрах CfgAxisHardware > signCorrNominalVal bzw. CfgAxisHardware > signCorrActualVal согласно данным технического руководства.
230-0007	**Error message** Номер канала %2 очень большой **Cause of error** Управление поддерживает определенное максимальное количество каналов. Оператор конфигурировал больше каналов чем допускается. **Error correction** Конфигурировать меньше каналов
230-0008	**Error message** Нет отклика от CC **Cause of error** Из-за реакции на ошибку отключен регулятор оборотов и тока **Error correction** Проверить соединения оси
230-0009	**Error message** IPO превышает допустимое время цикла **Cause of error** Цепь регулирования превышает максимально допускаемое время такта. **Error correction** В параметре System->MachineHardware->ipoCycle увеличить максимально допускаемое время такта.

Номер ошибки	Описание
230-000A	**Error message** Ось %2 является неактивной **Cause of error** Конфигурированная в качестве "неактивной" ось должна выполнить команду **Error correction** В параметре Axes->PhysicalAxes->????->axisMode переключить ось на "активная" "????" обозначает актуальное название оси
230-000B	**Error message** Это не экспортная версия ПО **Cause of error** Это не экспортная версия ПО **Error correction** Уведомить сервис
230-000C	**Error message** Параметр %2 загружается лишь после пуска управления **Cause of error** Параметр не принимается для данной оси без RESET управления. **Error correction** Перезапуск управления
230-000D	**Error message** Ipo-трассировка запущенная **Cause of error** Ipo-Trace началось (инфо) **Error correction**
230-000E	**Error message** Ipo-трассировка остановлена **Cause of error** Ipo-Trace остановлено (инфо) **Error correction**
230-000F	**Error message** Привод некорректно отключен %2 **Cause of error** Привод выключился без команды PLC. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
230-0010	**Error message** IPO выполняется в режиме моделирования **Cause of error** IPO is running in simulation mode (info) **Error correction**
230-0011	**Error message** Это не освобожденная версия ПО **Cause of error** Инсталировалось ошибочное ПО **Error correction** Уведомить сервис
230-0012	**Error message** Свободная память SYS-сектора составляет только еще %1 KB **Cause of error** Емкость памяти раздела SYS почти исчерпана. **Error correction** Уведомить сервис
230-0013	**Error message** Свободная память SYS-сектора составляет только еще %1 KB **Cause of error** Емкость памяти раздела SYS почти исчерпана. Трассировка сервисной информации остановлена. **Error correction** Уведомить сервис
230-0014	**Error message** Переключение блока параметров для оси %2 в данном состоянии не допуск. **Cause of error** Потребовали селекции параметров в недопускаемом состоянии ЧУ. **Error correction** Проверить программу PLC

Номер ошибки	Описание
230-0015	**Error message** Инициализация компонентов счетчика (G50) не сработала **Cause of error** Требуемые данные конфигурации для компонентов счетчика (G50) не вычитаны из файла %SYS%\config \CfgG50Init.cfg. **Error correction** Уведомить сервис
230-0016	**Error message** Неверная конфигурация оборудования **Cause of error** Соединили два модуля SPI с разными версиями. **Error correction** Уведомить сервис
230-0017	**Error message** Доступ к внутренней периферии не выполнен **Cause of error** При доступе к внутренней периферии появился таймоут **Error correction** Уведомить сервис
230-0018	**Error message** Активна регулировка положения (скорости вращения) оси %2 **Cause of error** Для активации/деактивации оси необходимо отключить регуляторы положения, вращения и тока соответствующей оси (осей). **Error correction** - Проверьте PLC-программу
230-0019	**Error message** Изменение параметра требует NC-СТОП **Cause of error** При редактировании параметров был изменен параметр, который предполагает NC-СТОП. **Error correction** - Проверьте PLC-программу

Номер ошибки	Описание
230-001A	**Error message** Изменение параметра требует выключение привода (Ось %2) **Cause of error** При редактировании параметров был изменен параметр, который предполагает выключение приводов. **Error correction** - Проверьте PLC-программу
230-001B	**Error message** Изменение параметра требует деактивацию привода (Ось %2) **Cause of error** При редактировании параметров был изменен параметр, который предполагает деактивацию приводов. Внимание: измененение параметра/набор параметров не принято. **Error correction** - Проверьте PLC-программу
230-001C	**Error message** Цикл прерывания превышает 3 мс **Cause of error** Длительность цикла прерывания регулятора превысила максимально допустимую в 3 мс. Возможно, причиной является дефект модуля MC. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
230-001D	**Error message** Контур управления %2 оси был открыт **Cause of error** Для оптимизации оси (например, с TNCopt) был открыт контур управления. **Error correction**
230-001E	**Error message** Превышено время ожидания при вводе в эксплуатацию оси %2 **Cause of error** Возможная причина: отсутствует соединение с программным обеспечением ПК TNCopt. **Error correction** - Проверьте соединение с TNCopt (сетевой кабель подключен? настройки интерфейса верны?) - Перезапустите TNCopt

Номер ошибки	Описание
230-001F	**Error message** Превышен макс. диапазон перемещений оси %2 **Cause of error** При открытом контуре управления заданный TNCopt диапазон перемещений был нарушен. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
230-0020	**Error message** Произошла ошибка при отправке внутреннего сообщения **Cause of error** Ошибка во внутрисистемной связи **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
230-0021	**Error message** Ось %2 не может быть активирована **Cause of error** Значение, заданное в CfgAxis-axisHw, запрещает команду активации для этой оси. **Error correction** - Проверьте конфигурацию станка и PLC-программу.
230-0022	**Error message** Одна или несколько осей канала (%2) деактивированы **Cause of error** You have selected a machine kinematic configuration that contains deactivated axes. During NC start the control checks whether all axes of the selected kinematic configuration are also active. **Error correction** - Check the machine configuration and PLC program. - Activate deactivated axes. - Select a machine kinematic configuration that has no deactivated axes.
230-0023	**Error message** Изменение состояния активации для оси %2 не допускается **Cause of error** Было запрошено изменение состояния активации оси (активировать / деактивировать) в недопустимом состоянии NC. **Error correction** - Проверьте программу PLC и при необходимости откорректируйте

Номер ошибки	Описание
230-0024	**Error message** SPI-аналоговый модуль на CC%2 не распознан **Cause of error** На CC была настроена аналоговая ось, однако, там не найдено SPI-аналогового модуля. **Error correction** Проверьте конфигурацию, при необходимости свяжитесь со службой сервиса.
230-0025	**Error message** Позиция оси %2 сохранена **Cause of error** Позиция этой оси должна быть сохранена (заморожена) в то время, когда контур закрывается, или контур управления этой оси должен быть закрыт во время сохранения позиции **Error correction** Проверьте PLC-программу, при необходимости свяжитесь со службой сервиса.
230-0026	**Error message** Один из абонентов HSCI запустил реакцию останова SS2/STOP2 **Cause of error** Один из компонентов системы ЧПУ сообщает о проблеме с температурой - Температура слишком высокая - Температура слишком низкая - Вентилятор поврежден **Error correction** - Обращайте внимание на дальнейшие сообщения - С помощью HSCI-диагностики определите, какой прибор сообщает об ошибке (бит REQ.SS2 в локальном S-статусе) - Проконтролируйте температуру и вентилятор (при его наличии) соответствующего прибора
230-0027	**Error message** Настроено больше шпинделей, чем разрешено **Cause of error** Вы настроили больше шпинделей, чем разрешено для данной системы ЧПУ. **Error correction** - Проверьте конфигурацию станка и при необходимости откорректируйте. Параметр: System / CfgAxes / spindleIndices

Номер ошибки	Описание
230-0028	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис
230-0029	**Error message** IPO-время цикла превысило допустимый порог (%2 мс) **Cause of error** Время цикла прерывания регулятора превысило максимально допустимый порог, заданный во внутреннем параметре maxIpoTime. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
230-002A	**Error message** Оч.большая разница между текущ.и зад.част.вращ.шпинделя (%2) **Cause of error** Разница между фактической и заданной частотой вращения превышает допустимый допуск. **Error correction** - Проверьте параметр CfgSpindle/absSpeedTolerance и CfgSpindle/relSpeedTolerance - Проверьте, имеют ли фактическая и заданная частота вращения одинаковый знак числа
230-002B	**Error message** Заданная в distPerMotorTurnF формула недействительна **Cause of error** В машинном параметре distPerMotorTurnF вы задали формулу, содержащую недействительные знаки. **Error correction** - Проверьте значение машинного параметра distPerMotorTurnF и откорректируйте его
230-002C	**Error message** Файл PLC:/ccfiles должен быть удален **Cause of error** Файл PLC:/ccfiles существует, но для программного обеспечения NC он необходим для CC-данных. **Error correction** Удалите файл PLC:/ccfiles и перезапустите систему ЧПУ

Номер ошибки	Описание
230-002D	**Error message** Деактивирование активного контактного щупа (TS или TT) запрещена **Cause of error** PLC-программа попыталась деактивировать один из щупов, активированных NC, либо NC попыталась деактивировать один из щупов, активированных PLC. **Error correction** Проверьте NC-программу и/или PLC-программу
230-002E	**Error message** Инициализания компонента счетчика (G127) закончилась неудачей **Cause of error** Оборудование неисправно **Error correction** Свяжитесь со службой тех.поддержки
230-002F	**Error message** Система ЧПУ ещё с заводскими настройкми по умолчанию **Cause of error** Параметр CfgMachineSimul/simMode остаётся на значении "Delivery". В этом режиме приводы не могут быть включены. **Error correction** - Установите параметр CfgMachineSimul/simMode на значение "FullOperation". Перед этим параметры осей должны быть установленные на разумные значения.
230-0030	**Error message** Ошибка датчика (энкодера) оси %2 **Cause of error** Измерительное устройство данной оси сообщает об ошибке. Возможная ошибка (статус измерительного устройства): Бит 2 = 1: Позиция не может быть рассчитана Бит 3 = 1: CRC-ошибка при Endat 2.2-переносе Бит 4 = 1: Без расчёта позиции при Endat 2.2 Бит 5 = 1: Сигнал 1 при Endat 2.2 Бит 6 = 1: Сигнал 2 при Endat 2.2 Бит 7 = 1: Превышение времени при Endat 2.2-переносе **Error correction** Проверьте подключённое измерительное устройство

Номер ошибки	Описание
230-0031	**Error message** RTC: Ось %2 превышает максимально допустимую скорость **Cause of error** При сцеплении в реальном времени (RTC) была превышена максимально допустимая скорость. **Error correction** Допустите в CfgRtCoupling/maxFeed большую часть CfgFeedLimits/maxFeed zulassen, или измените функцию в CfgRtCoupling/function
230-0032	**Error message** RTC: Ось %2 превышает максимально допустимое ускорение **Cause of error** Функция сцепления в реальном времени (RTC)вызывает превышение максимально допустимого ускорения. **Error correction** Допустите в CfgRtCoupling/maxFeed большую часть CfgFeedLimits/maxFeed zulassen, или измените функцию в CfgRtCoupling/function.
230-0033	**Error message** RTC: Ось %2 превышает максимально допустимое концевое положение **Cause of error** Функция сцепления в реальном времени (RTC)вызывает выход за максимально допустимую рабочую зону. **Error correction** Согласуйте настройку в CfgRtCoupling/function
230-0034	**Error message** RTC: ось %2 вызывает ошибку реального времени **Cause of error** Сконфигурированные функции для сопряжения в реальном времени вызывают ошибку выполнения программы (например, корень(-1)). **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте функцию в машинном параметре CfgRTCoupling/function - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-0034	**Error message** Выражение в limitAccSpeedCtrlF содержит ошибки **Cause of error** Вы ввели в параметр станка limitAccSpeedCtrlF формулу, содержащую недействительные символы. **Error correction** Проверьте и скорректируйте вводимое значение в параметре limitAccSpeedCtrlF
230-0035	**Error message** Выражение в limitAccSpeedCtrlF содержит ошибки **Cause of error** Вы ввели в параметр станка limitDecSpeedCtrlF формулу, содержащую недействительные символы. **Error correction** Проверьте и скорректируйте вводимое значение в параметре limitDecSpeedCtrlF
230-0036	**Error message** Исчезновение напряжения на блоке контроллера **Cause of error** Напряжение питания на одном из устройств в шине HSCI находится вне заданного диапазона. В диагностике шины HSCI вы можете посмотреть, какое устройство сообщает об ошибке. Возможные устройства: - Главный компьютер MC - Модули входов/выходов PL - Станочный пульт MB - Другие CC на шине HSCI Возможные причины: - Напряжение питание устройства не достаточно - Короткое замыкание в цепи питания - Короткое замыкание на входах и выходах PL **Error correction** - Проверьте напряжение питания на подключенных устройствах - Проверьте электросхему на возможное короткое замыкание (например, на входах-выходах PL) - В случае неисправности, замените устройство - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-0037	**Error message** Невозможно большое заданное положение оси %2 **Cause of error** - внутренняя программная ошибка - обнаружен ошибочный скачок заданного значения **Error correction** - Сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
230-003A	**Error message** Цикл измерения запущен без щупа **Cause of error** - Цикл контактного щупа запущен без установленного щупа. **Error correction** - Проверьте управляющую программу - Установите щуп - Свяжитесь с сервисной службой
230-003B	**Error message** Проверка параметров: выявлено %2 предупреждений **Cause of error** - Текущая конфигурация станка содержит противоречия **Error correction** - Просмотрите результат проверки в файле PLC:\service \ParamCheck.txt - При необходимости, устраните противоречия - Свяжитесь с сервисной службой
230-003D	**Error message** Произошло двойное позиционирование оси %2 **Cause of error** - Запущено двойное позиционирование одной оси - Ось пытается перемещаться как от PLC, так и от NC **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте программу PLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-003E	**Error message** Помеха по маховичку оси %2 (маховичок подкл. к входу датчика) **Cause of error** Амплитуда сигнала датчика очень малая или сигнал загрязнения является активным. - датчик загразнен - датчик дефектный - проницание влаги - наконечник ощупывания расрегулирован (расстояние, параллельность) - кабель датчика дефектный - вход датчика в управлении дефектный - колебания - сигналы помех **Error correction** - уведомить сервис
230-003F	**Error message** Вход датчика положения зарезервирован в FS (ось %2) **Cause of error** В системе с функциональной безопасностью входы датчика скорости и положения всегда постоянно назначены одной отдельной оси. Таки образом в системах на одном датчике (только датчик скорости), например, не возможно использовать свободный вход датчика положения для другого привода или индикации оси. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и, при необходимости, измените. - Свяжитесь с сервисной службой.
230-0040	**Error message** Вход датчика положения зарезервирован **Cause of error** В системе с функциональной безопасностью входы дачтика скорости и положения всегда постоянно назначены одной отдельной оси. Таки образом в системах на одном датчике не возможно использовать свободный вход датчика положения для другого привода или индикации оси или маховичка. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и, при необходимости, измените. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
230-0041	**Error message** IPO-время цикла превысило допустимый порог (%2 мкс) **Cause of error** - Внутренняя ошибка: время цикла прерываний регулятора слишком большое. **Error correction** - Создайте сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
230-0042	**Error message** Мониторинг контактного щупа деактивирован на %2 секунд **Cause of error** Мониторинг контактного щупа был деактивирован оператором на определённое время **Error correction** Отведите контактный щуп и/или удалите его из рабочей зоны
230-0043	**Error message** Ошибка в определении реф. метки оси %2 **Cause of error** Во время определения позиции включения EnDat произошла ошибка **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
230-0044	**Error message** Ошибка в симуляции оси **Cause of error** Некорректный вызов регулятора в симуляции. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой.
230-0045	**Error message** Ошибка в CfgAnalogSync (Key = %2) **Cause of error** No function was configured in an element. **Error correction** - Check the configuration and correct it if necessary - Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
230-0046	**Error message** Ошибка в CfgAnalogSync **Cause of error** No free list element was found. **Error correction** - Check the configuration and correct it if necessary - Inform your service agency.
230-0048	**Error message** The axis (%2) cannot be traversed additionally **Cause of error** Due to the active kinematics model, this axis cannot be traversed additionally. Possible causes: - Basic rotation activated - TCPM activated - Machine with oblique axis **Error correction** Deactivate basic rotation Deactivate TCPM
230-0049	**Error message** Тайм-аут при квитировании задания **Cause of error** Модуль выдачи команд для CC (UVR команды) не доступен. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
230-004A	**Error message** Сообщение для PLC не может быть отправлено **Cause of error** Квитирующее сообщение для PLC не может быть отправлено. Очередь входящих сообщений на PLC заполнена. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
230-004D	**Error message** Encoder increments faulty, %2 measured, %3 set **Cause of error** A check revealed a deviation between the set and measured increments per revolution of the position encoder. **Error correction** - Check the configuration data of the position encoder, and correct them if required - Check the position encoder being used

Номер ошибки	Описание
230-0064	**Error message** Конфигурировать ось %2 в канале %3 **Cause of error** Следует выполнить перемещение неизвестной в системе оси. **Error correction** Проверить программу ЧУ и при необходимости конфигурировать оси
230-0065	**Error message** Функция не имеется в распоряжении **Cause of error** Функции шлифования не вкючены **Error correction** Проверить программу ЧУ, при необходимости конфигурировать оси Grind
230-0066	**Error message** Внутренная ошибка в функциях шлифования **Cause of error** Внутренная ошибка в генераторах шлифования для качения и врезания **Error correction** Уведомить сервис
230-0067	**Error message** Команда шлифования в этом состоянии не допускается **Cause of error** Команда при актуальном состоянии генераторов шлифования не разрешается **Error correction** - проверить проход команд шлифования. - при необходимости уведомить производителя станков.
230-006C	**Error message** В %2 щуп отклонен вне операции ощупывания **Cause of error** Зонд активирован, хотя операция измерения еще не началась **Error correction** Проверка программы ЧУ или рабочего пространства

Номер ошибки	Описание
230-006D	**Error message** В %2 траектория движения не может быть рассчитана **Cause of error** Проблема синхронизации между интерполятором и LookAhead **Error correction** Уведомить сервис
230-006E	**Error message** %2 параметр CfgLiftOff off **Cause of error** В параметре NcChannel->????->CfgLiftOff->on выключен подъем при ЧУ-стоп. В программе следует включить его. "????" обозначает актуальное название канала. **Error correction** Проверить программу ЧУ или активировать CfgLiftOff
230-006F	**Error message** %2 расстояние CfgLiftOff != параметр **Cause of error** Программированная в программе ЧУ высота подъема при ЧУ-стоп является больше чем записанная параметре NcChannel->????->CfgLiftOff->distance. "????" обозначает актуальное название канала. **Error correction** Liftoff Distance изменить в программе ЧУ
230-0070	**Error message** Очень много осей для интерполяции **Cause of error** Максимально допускаемое количество одновременно перемещаемых осей перешагнуто. (в экпортной версии допускаются макс. 4 оси) **Error correction** Проверить программу ЧУ
230-0071	**Error message** Шпиндель еще не установлен в исходное положение **Cause of error** Шпиндель без отсчетного перехода должен позиционироваться. **Error correction** - проверить программу ЧУ - выполнить отсчетный переход шпинделя

Номер ошибки	Описание
230-0072	**Error message** Очень много меток при синхронизации канала присвоено в канале %2 **Cause of error** Слишком много меток распределили при синхронизации канала **Error correction** - проверить программу ЧУ
230-0073	**Error message** Ошибка синхронизации координат в канале %2 **Cause of error** Канал, которого следует ждать с синхронизацией координат, перешагнул уже следующую синхрометку, значит синхронизация ошибочная. **Error correction** - проверить программу ЧУ
230-0074	**Error message** Резьба с неподходящим шпинделем **Cause of error** Следует сверлить/нарезать резьбу с помощью шпинделя, не принадлежащего в данный момент к каналу. **Error correction** - изменить программу ЧУ
230-0075	**Error message** Эту функцию можно применять только для модульных осей (ось %2) **Cause of error** Только ось по модулю может использоваться в пределах по модулю **Error correction** Проверить программу ЧУ, проверить параметр CfgAxis->moduloDistance
230-0076	**Error message** Движения осей в канале %2 не допускаются **Cause of error** Запуск программы NC осуществлялся не с помощью старта NC, следовательно следовательно движение осей не разрешено. Или в одном цикле должны двигаться одна или несколько осей, которые не были присвоены. **Error correction** - Проверьте NC-программу - Оси проходят через контрольные отметки

Номер ошибки	Описание
230-0077	**Error message** Недопускаемый переход в профилях пути оси **Cause of error** Действительная позиция оси не совпадает с рассчитанным в геометрии номинальным значением. **Error correction** - уведомить сервис.
230-0078	**Error message** Синхронизация шпинделя не допускается! **Cause of error** Программированная длина подвода для синхронизирования шпинделя не достаточная. **Error correction** - Увеличить длину подвода или уменьшить обороты шпинделя.
230-0079	**Error message** В начале/конце резьбы шпиндель не синхронизован! **Cause of error** Программированная длина подвода/сбега для синхронизирования шпинделя не достаточная. Таким образом резьба не соотвествует в начале/конце программированному ходу! **Error correction** - Увеличить длину подвода/сбега или уменьшить обороты шпинделя.
230-007A	**Error message** Одна или несколько осей не достигает в канале %2 окна регулирования **Cause of error** В начале программы и при останове точности все оси должны находится в окне управления. Это условие не исполняет одна или несколько осей этого канала. **Error correction** Проверить параметры конфигурации CfgControllerTol->posTolerance и CfgControllerTol->timePosOK. Согласовать данные конфигурации с обстановкой на станке.

Номер ошибки	Описание
230-007B	**Error message** Одна или несколько осей канала %2 назначаются PLC **Cause of error** В случае NC-СТОП PLC должен прервать все операции позиционирования PLC осей этого канала. Для этого имеется максимум 10 секунд в распоряжении. Это время превышено. **Error correction** Проверить программу PLC
230-007C	**Error message** IPO internal Breakpoint reached **Cause of error** **Error correction**
230-007D	**Error message** Резьбонарезание прервано с NC-стоп **Cause of error** В канале %2 был нажат NC-Стоп во время резьбонарезания **Error correction** Новый пуск программы NC
230-007E	**Error message** Ось %2 в канале %3 не обнулена **Cause of error** Одна из осей при выбранной кинематической схеме не обнулена. **Error correction** Обнулите ось и перезапустите NC-программу.
230-007F	**Error message** Отвод от резьбы закончен **Cause of error** Отвод из резьбы закончен. **Error correction** NC-программу невозможно продолжить; При необходимости, перезапустите ее.

Номер ошибки	Описание
230-0080	**Error message** Вспомогательные оси не допускются в NC-канале **Cause of error** В кинематику NC-канала необходимо внести свободные вспомогательные оси (например, от UMC 11x). Это не допускася. **Error correction** Проверьте конфигурацию станка и при необходимости отредактируйте ее
230-0081	**Error message** Определение угла поля запущено **Cause of error** **Error correction**
230-0082	**Error message** Измерительный щуп может быть выключен **Cause of error** Система ЧПУ попыталась выключить измерительный щуп, однако он не отреагировал в течение заданного времени. **Error correction** - Проверьте участок передачи сигнала. - Проверьте устройство приема/передачи и при необходимости очистите его.
230-0083	**Error message** Не возможно выполнить "MoveAfterRef" при активной зоне безопасн. **Cause of error** - Была определена зона безопасности для оси не имеющей ограничений - Сконфигурированное перемещение после проезда референтной метки не может быть выполнено. **Error correction** - Проверьте положение оси - Удалите перемещение после проезда референтных меток в конфигурации - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-0084	**Error message** Работа с двумя головами не возможна в экспортной версии ПО (%2) **Cause of error** - The dual-head evaluation function requires an export license. - The parameter MP_posEncoderTwoHead may not be set in the export software. **Error correction** - Check and correct the configuration. - Inform your service agency.
230-00C7	**Error message** Сопряжение для не активной оси не возможно (ось %2) **Cause of error** Нужно разорвать сопряжение для неактивной оси. Это невозможно. **Error correction** Проверьте программу PLC или конфигурацию. Свяжитесь с сервисной службой.
230-00C8	**Error message** Для оси %2 отсутствует конфигурация **Cause of error** Для запрашиваемого сопряжения осей отсутствует конфигурация. **Error correction** В CfgAxisCoupling следует ввести желаемое сопряжение (сопряжение положения или моментов) для соответствующей ведомой оси.
230-00C9	**Error message** Ось %2 уже является ведущей осью **Cause of error** Для запрашиваемого сопряжения осей ведомая ось уже является ведущей. **Error correction** Можно назначить споряжение только для тех осей, которые еще не являются ведущими или ведомыми.
230-00CA	**Error message** Ось %2 уже является ведомой осью **Cause of error** Для запрашиваемого сопряжения осей ведомая ось является уже ведомой. **Error correction** Можно назначить споряжение только для тех осей, которые еще не являются ведущими или ведомыми.

Номер ошибки	Описание
230-00CB	**Error message** Сопряжение неактивно (ось %2) **Cause of error** Нобходимо открыть сопряжение осей, которое не является активным. **Error correction** Только активные сопряжения могут быть открыты.
230-00CC	**Error message** Сопряжение осей по модулю / не по модулю не допускается (ось %2) **Cause of error** Следует сопрягать только по-разному конфигурированные оси. **Error correction** При сопряжении осей либо обе (ведущая и ведомая) должны быть модульными осями, либо ни одна из них.
230-00CD	**Error message** Открытие сопряжения осей допускается только для ведомой оси (ось %2) **Cause of error** Необходимо открыть сопряжение осей. Команда для открытия должна быть послана ведомой оси. **Error correction** Проверьте программы PLC и NC
230-00CE	**Error message** Превышена максимальная разница положений (ось %2) **Cause of error** Заданная в параметре CfgAxisCoupling->maxPosDiff разница положений была превышена. **Error correction** Проверьте механику и параметры.
230-00CF	**Error message** Превышена максимальная разница положений (ось %2) **Cause of error** Заданная в параметре CfgAxisCoupling->ultimatePosDiff разница положений была превышена. Эта проблема не может быть решена, так как механика дефектна. **Error correction** Проверьте механику и параметры.

Номер ошибки	Описание
230-00D0	**Error message** Ведомая ось не достигает положения сопряжения. (ось %2) **Cause of error** Во время сопряжения ведомая ось пересекла собственный конечный выключатель ПО. **Error correction** Проверьте позиции осей (ведущей и ведомой) и их параметры.
230-00D1	**Error message** Опция для портальных осей не активирована **Cause of error** Была настроена и активирована портальная (синхронная) ось, хотя соответствующая опция программного обеспечения отсутствует. **Error correction** - проверьте машинный параметр CfgAxisCoupling - активируйте соответствующую опцию ПО
230-00D2	**Error message** Коэффициент связи, неравный +1 или -1, не допускается **Cause of error** В модульных осях при портальном сопряжении допустимыми коэффициентами являются только +1 или -1. **Error correction** Проверьте параметр CfgAxisCoupling или PLC-программу
230-00D3	**Error message** Опция для синхронного хода шпинделя не активирована **Cause of error** Была скомандована синхронизация вращения шпинделей, однако необходимая опция ПО не активирована. **Error correction** Активируйте соответствующую опцию ПО
230-00D4	**Error message** При активной синхронизации шпиндель не может использоваться как ось **Cause of error** Во время активной синхронизации шпиндель должен использоваться как интерполируемая ось **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте управляющую программу или программу PLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-00D5	**Error message** Кинематическая ось не может быть ведомой (slave). (ось %2) **Cause of error** Ось, которая находится в кинематике, не может использоваться как ведомая ось портальной системы. **Error correction** - Проверьте конфигурацию осей. - Проверьте конфигурацию кинематики - Свяжитесь с сервисной службой.
230-00FA	**Error message** Конечный выключатель %2 + **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы пол. участка перемещения станка. **Error correction** - Проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - Проверить опорную точку, при необходимости заново устанавить.
230-00FB	**Error message** Конечный выключатель %2 - **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы участка перемещения станка. **Error correction** - Проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - Проверить опорную точку, при необходимости заново устанавить.
230-00FC	**Error message** Конечный выключатель %1% - **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы участка перемещения станка. **Error correction** - Проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - Проверить опорную точку, при необходимости заново устанавить.

Номер ошибки	Описание
230-00FD	**Error message** Конечный выключатель %1% + **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы пол. участка перемещения станка. **Error correction** - Проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - Проверить опорную точку, при необходимости заново устанавить.
230-00FE	**Error message** Конечный выключ.ПО положит. меньше конечн.выключ.ПО отрицат.(%1) **Cause of error** Значение положительного конечного выключателя SW является меньше чем значение отрицательного конечного выключателя SW. **Error correction** Проверить параметр Axes->ParameterSets->????->CfgPositionLimits->... "????" обозначает актуальное название кадра параметров
230-00FF	**Error message** PLC-переменная %1 достигла максимальной величины, равной %2 мм **Cause of error** Указанная переменная включается в расчет компенсации кинематики и превысила максимально допустимое значение. Переменная устанавливается на максимальное значение. Предупреждение будет удалено, как только переменная опустится до уровня на 0,1 мм ниже максимального значения. **Error correction** - Проверьте расчет для значения переменных - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
230-0100	**Error message** Ось %1 достигла максимальной компенсации ошибки в %2 мм **Cause of error** Подсчитанная компенсация ошибки оси превысила максимально допустимое значение. Компенсация будет установлена равной этому максимальному значению. Предупреждение будет удалено, как только компенсация оси станет менее 0,1 мм. **Error correction** - Проверьте параметры для компенсации ошибки оси - Проверьте значения в таблице компенсации ошибки оси
230-0104	**Error message** В %2 превышен предел нагрузки 1 %3 **Cause of error** При контроле нагрузки было превышено пороговое значение мощности. **Error correction** - Уменьшите подачу обработки - При необходимости определить предельные характеристики с помощью эталонного замера
230-0105	**Error message** В %2 превышен предел нагрузки 2 %3 **Cause of error** При контроле нагрузки(мощность)было превышено пороговое значение для прерывания программы. **Error correction** - Уменьшите подачу обработки - При необходимости определить предельные характеристики с помощью эталонного замера
230-0106	**Error message** В %2 превышен общий предел нагрузки %3 **Cause of error** При контроле нагрузки было превышено пороговое значение общей нагрузки. **Error correction** - Уменьшите подачу обработки - При необходимости определить предельные характеристики с помощью эталонного замера

Номер ошибки	Описание
230-0109	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** Функция сцепления в реальном времени (RTC)должна быть открыта, но не активна. **Error correction** - Проверьте программу NC и при необходимости откорректируйте. - Свяжитесь с производителем станка
230-010A	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** Функция сцепления в реальном времени (RTC)должна быть закрыта, но одна функция сцепления уже активна. **Error correction** - Проверьте программу NC и при необходимости откорректируйте. - Свяжитесь с производителем станка
230-010B	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** Для функции сцепления в реальном времени не было задано действительной комманды для закрытия или открытия. **Error correction** - Проверьте программу NC и при необходимости откорректируйте. - Свяжитесь с производителем станка
230-010C	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** PLC-программа попыталась открыть одну из функций сцепления, активированных NC, либо NC попыталась открыть одну из функций сцепления, активированных PLC. **Error correction** - Проверьте программу NC и при необходимости откорректируйте. - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
230-010D	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** При компиляции функции возникла ошибка (см. программируемую клавишу INTERNE INFO). **Error correction** - Проверьте активируемую функцию сцепления в реальном времени(RTC) - Свяжитесь со службой сервиса
230-010E	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** Для закрытия функции сцепления в реальном времени(RTC)в конфигурации функция не задана. **Error correction** - Проверьте и при необходимости откорректируйте функцию под CfgRtCoupling/function - Свяжитесь с производителем станка
230-010F	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** Активная функция сцепления в реальном времени(RTC)вызвала ошибку времени хода. (например, sqrt(-1)) **Error correction** - Проверьте активированную функцию в конфигурации машины (CfgRtCoupling/function) - Свяжитесь с производителем станка
230-0110	**Error message** Опция для функции сопряжения не активирована **Cause of error** Было скомандовано сцепление, однако необходимая опция ПО не активирована. **Error correction** - Разблокируйте опцию #135 (Synchronizing Functions)

Номер ошибки	Описание
230-0111	**Error message** Ошибка в функции сопряжения в реальном времени (RTC) в оси %2 **Cause of error** Для закрытия функции сцепления в реальном време-ни(RTC)была задана слишком длинная функция. **Error correction** - Проверьте и при необходимости откорректируйте функцию под CfgRtCoupling/function - Если формула от PLC была разблокирована, проверьте PLC-программу - Свяжитесь с производителем станка
230-0112	**Error message** RTC-сопряжение запрограм. при активном DCM Деакти-вировать DCM? **Cause of error** Вы запустили при активном контроле столкновений DCM функцию сопряжения в реальном времени (RTC). Внимание: DCM требуется деактивировать! **Error correction** Нажмите "NC-Start", чтобы подтвердить деактивацию DCM и продолжить обработку программы
230-0113	**Error message** RTC-сопряжение запрограм. при активном DCM **Cause of error** Вы запустили при активном контроле столкновений DCM функцию сопряжения в реальном времени (RTC). Отработка NC-программы прервана. **Error correction** Адаптируйте NC-программу: деактивируйте DCM, если включается функция сопряже-ния в реальном времени RTC на цикл.
230-0115	**Error message** Формула содержит ошибки **Cause of error** Формула в объекте RTCanalog содержит ошибки **Error correction** - Проверьте конфигурацию и, при необходимости, измените - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-0116	**Error message** Расширенный мониторинг концевого выключателя %2 + **Cause of error** Компенсационное движение пересекает расширенный положительный концевой выключатель **Error correction** - Проверьте компенсации - Свяжитесь с сервисной службой
230-0117	**Error message** Расширенный мониторинг концевого выключателя %2 - **Cause of error** Компенсационное движение пересекает расширенный отрицательный концевой выключатель **Error correction** - Проверьте компенсации - Свяжитесь с сервисной службой
230-011A	**Error message** Ошибка выполнения в при расчёте формулы в offsetForM19 **Cause of error** Текущая формула для offsetForM19 вызывает ошибку при выполнении программы, например sqrt(-1). **Error correction** Проверьте текущую формулу в машинных параметрах (CfgSpindle/offsetForM19)
230-011B	**Error message** Недействительная формула в offsetForM19 **Cause of error** In the machine parameter "offsetForM19", you entered a formula that contains invalid characters. **Error correction** Check the input value in the parameter "offsetForM19" and correct it
230-015E	**Error message** Ошибка инициализации щупа **Cause of error** 3D-зонд: прием фактзначений позиции квитирован CC с одной ошибкой. **Error correction** - Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
230-0190	**Error message** Рассогласование очень большое %2 **Cause of error** Рассогласование перемещаемой оси больше, чем значение, заданное в данных конфигурации Axes > ParameterSets > ???? > CfgPosControl > servoLagMin1 / servoLagMax1 "????" замещает имя соответствующего блока данных. **Error correction** - Уменьшите подачу обработки, увеличьте частоту вращения. - Устраните возможные источники колебаний. - При повторном появлении сообщения об ошибке свяжитесь с сервисной службой.
230-0192	**Error message** Рассогласование очень большое %2 **Cause of error** Рассогласование перемещаемой оси больше, чем значение, заданное в данных конфигурации Axes > ParameterSets > ???? > CfgPosControl > servoLagMin2 / servoLagMax2 "????" замещает имя соответствующего блока данных. **Error correction** - Уменьшите подачу обработки, увеличьте частоту вращения. - Устраните возможные источники колебаний. - При повторном появлении сообщения об ошибке свяжитесь с сервисной службой.
230-0193	**Error message** Датчик положения %2: амплитуда очень мала **Cause of error** Амплитуда сигнала датчика положения слишком малая или сигнал загрязнения является активным. **Error correction** Проверить амплитуду сигнала датчика положения.
230-0194	**Error message** Датчик положения %2: частота очень высокая **Cause of error** На входе преобразователя положения превышена максимальная входная частота. **Error correction** Проверить входную частоту сигнала преобразователя положения.

Номер ошибки	Описание
230-0195	**Error message** Ошибка расстояния между нулевыми импульсами датчика %2 **Cause of error** Датчик дефектный **Error correction** Заменить датчик
230-0196	**Error message** Датчик положения %2: дефектный **Cause of error** Противоречие при сравнении абсолютной и инкрементной позиции. **Error correction** Уведомите сервис.
230-0197	**Error message** Ошибка расстояния между нулевыми импульсами датчика %2 **Cause of error** Противоречивость при сравнении абсолютной и инкрементной позиции. **Error correction** Уведомить сервис
230-0198	**Error message** Зад.значение ск.вр.оч.большое %2 **Cause of error** Очень большое заданное значение скорости вращения. Аналоговые оси: максимальное заданное значение +-10 V Аналоговый шпиндель: максимальное заданное значение +-10 V Цифровые оси и шпиндель: максимальное заданное значение = максимальная скорость вращения двигателя - станок не достигает больше настроенных стадий ускорения и торможения - ошибка оборудования в контуре управления **Error correction** - для аналоговых осей: проверить серво - уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
230-0199	**Error message** Контроль движения %2 **Cause of error** Наблюдение движения: номинальные обороты=0, фактобороты =0, величина регулирования>0 ==> ось механ. блокирована или сравнение положения датчика двигателя неравно внешнему датчику положения **Error correction** Параметр Axes->ParameterSets->????->CfgEncoderMonitor->movementThresh old проверить "????" обозначает актуальное название кадра параметров - уведомить сервис
230-019A	**Error message** Контроль простоя %2 **Cause of error** Отклонение от позции при останове является больше чем значение, определенное в блоке конфигурации параметров Axes->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->checkPosStand still. "????" обозначает текущее название блока конфигурации **Error correction** Уведомить сервис.
230-019B	**Error message** %2 не достигает окна управления **Cause of error** Заданная величина конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgControllerTol->posTolerance очень малая. "????" обозначает текущее название блока параметров **Error correction** Ввести значение побольше
230-019C	**Error message** Рассогласование отключенной оси (%2) оч.большое **Cause of error** Отключенная ось перемещалась **Error correction** При отключении оси следует ее блокировать. Или параметр Axes->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->driveOffLagMonitor выключить. Внимение, не выключать для висящих осей "????" обозначает актуальное название кадра параметров

Номер ошибки	Описание
230-019D	**Error message** Измерительный щуп не готов **Cause of error** - Зонд не подключен.- Батерея зонда пустая.- Нет соединения между инфракрасным зондом и блоком приема. **Error correction** - Подключить зонде.- Сменить батерею.- Очистить блок приема.Для смены дефектного щупа:1. В режие работы "вручную" нажать программируемую клавишу "контроль щупа".2. Удалить сообщение об ошибках.3. Вызов другово инструмента.Внимание: до следующего tool call или операции измерения контроль щупа не активный, это значит столкновение со щупом не разпознается УЧПУ!
230-019E	**Error message** Сменить батерею щупа **Cause of error** Батерея зонда пустая. **Error correction** Заменить батерею.
230-019F	**Error message** CC-индекс для %1 очень большой **Cause of error** В оборудовании управления имеется меньше процессоров регилятора оборотов чем конфигурировалось для данной оси **Error correction** Проверить параметры в объекте Axes->ParameterSets->????->CfgAxisHardware "????" обозначает актуальное название кадра параметров
230-01A0	**Error message** Индекс оси на CC очень большой **Cause of error** Индекс оси на CC определяется параметром selEncoderIn. CC имеет однако меньше осей чем конфигурировались. **Error correction** Распределить оси не несколько CCs (если имеются)

Номер ошибки	Описание
230-01A1	**Error message** Вход для датчика положения (%1) не имеется **Cause of error** Вход датчика линейных перемещений указанной оси настроен неверно **Error correction** Проверьте конфигурацию оси: - CfgAxisHardware/posEncoderInput
230-01A2	**Error message** EnDat-датчик (%2) сообщает ошибки **Cause of error** Подключенный датчик EnDat или кабель датчика дефектный **Error correction** Проверить датчик EnDat, проверить кабель датчика
230-01A3	**Error message** Абсолютная актуальная позиция оси (%2) не переписывается **Cause of error** Актуальная позиция Endat не принимается в программу (ввод оператора) **Error correction** Проверить датчик EnDat, проверить каблеь датчика или заменить датчик
230-01A4	**Error message** EnDat-датчик (%2) сообщает отклонение разрешающей способности **Cause of error** Показываемая подключенным датчиком EnDat разрешающая способность датчика не совпадает с определенным в данных конфигурации разрешением **Error correction** Проверить данные конфигурации датчика
230-01A5	**Error message** EnDat-датчик (%2) сообщает некорректную позицию **Cause of error** Подключенный датчик EnDat или кабель датчика дефектный **Error correction** Проверить датчик EnDat, проверить кабель датчика

Номер ошибки	Описание
230-01A6	**Error message** %2 не достигает скорости вращения **Cause of error** Параметр конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgControllerTol->posTolerance очень мал. "????" обозначает текущее название блока конфигурации. **Error correction** Ввести значение побольше
230-01AB	**Error message** Привод (%2) не включен **Cause of error** Не включенный привод должен работать из программы ЧУ или согласно позиционированию PLC. **Error correction** Проверить программу PLC
230-01AC	**Error message** Привод (%2) не учитывается при регулир. положения **Cause of error** Генерируются номинальные значения положения из программы ЧУ или с помощью позиционирования PLC для привода, который не находится в цикле регулировании положения **Error correction** Проверить программу PLC
230-01AD	**Error message** Погрешность на позиции при включении оси %2 очень большая **Cause of error** Позиция оси при включении отклоняется больше чем разрешается (CfgReferencing->endatDiff) от последней сохраняемой. **Error correction** Проверить актуальную позицию, при необходимости увеличить параметры
230-01AE	**Error message** Описание оборудования для оси %2 изменено Возможно позиция не допускается **Cause of error** Параметры описания оборудования этой оси изменились. Сохраняемые в памяти позиции не действительные. **Error correction** Проверить актуальную позицию

Номер ошибки	Описание
230-01AF	**Error message** Ошибка в конфигурации датчика оси %1 **Cause of error** Неправильная конфигурация датчика оси. **Error correction** Конфигурация датчика не совпадает с используемым оборудованием. Обратить внимание на информацию техинструкции
230-01B0	**Error message** Ошибка позиционирования шпинделя (%2) **Cause of error** Позиционирование шпинделя не завершено корректно. **Error correction** Параметр конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->m19MaxFeed очень мал. "????" обозначает текущее название блока конфигурации.
230-01B1	**Error message** Программное обеспечение MC не подходит к CC **Cause of error** Неправильная комбинация ПО CC и MC. **Error correction** Уведомить сервис
230-01B2	**Error message** Конфигурация цифровых осей не допускается без CC **Cause of error** Без CC конфигурируются только аналоговые оси. **Error correction** Уведомить сервис или изменить конфигурацию.
230-01B3	**Error message** S-RAM-содержимое оси %2 недействительно. **Cause of error** Сохраненные в S-RAM значения позиций оси недействительны. **Error correction** Проверьте текущие позиции

Номер ошибки	Описание
230-01B4	**Error message** Превышен максимальный диапазон перемещения оси EnDat. **Cause of error** Ось следует заново выверять. **Error correction** Заново определить параметр CfgReferencing->refPosition
230-01B5	**Error message** Максимальный диапазон оси EnDat превышен в выключенном состоянии **Cause of error** Проверить позицию оси. **Error correction** Если требуется заново ввести параметр CfgReferencing->refPosition
230-01B6	**Error message** %2 не достигает окна синхронизации **Cause of error** Параметр конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgControllerTol->syncTolerance очень мал. "????" обозначает текущее название блока конфигурации. **Error correction** Ввести значение побольше
230-01B7	**Error message** Переключение датчика оси (%2)не допускается при регулировании положения. **Cause of error** Перед переключением датичка положения привод должен выключиваться PLC. **Error correction** Проверить программу ЧУ, проверить программу PLC
230-01B8	**Error message** Нельзя конфигурировать два датчика EnDat для одной оси (%2). **Cause of error** Если конфигурируется для оси датчик Endat, тогда этот должен записываться в кадре параметров индекс 0. Больше чем один датчик Endat на одной оси не разрешается. **Error correction** - изменить конфигурацию (последовательность кадров параметров). - изменить конфигурацию оборудования (датчики).

Номер ошибки	Описание
230-01B9	**Error message** Вход X%2 для оси %3 уже присвоен для другой оси **Cause of error** Параметр CfgAxes->ParamSet->..->posEncoderInput ссылает на вход, который уже занят другой осью. **Error correction** - проверить входы датчиков - если ось не оснащена датчиком, ввести значение "none".
230-01BA	**Error message** Вход X%2 для оси %3 уже присвоен для другой оси **Cause of error** Параметр CfgAxes->ParamSet->..->speedEncoderInput ссылает на вход, который уже занят другой осью. **Error correction** - проверить входы датчиков. - если ось не оснащена датчиком оборотов, записать значение "none".
230-01BB	**Error message** Вход X%2 для оси %3 уже присвоен для другой оси **Cause of error** Параметр CfgAxes->ParamSet->..->pwmSignalOutput ссылвает на выход, который уже занят другой осью. **Error correction** - проверить провода - если у оси нет выхода PWM, записать значение "none".
230-01BC	**Error message** Ошибка в управлении модуля SPI **Cause of error** При передачи данных датчика из или к модулю SPI (модуль %2) появилась ошибка **Error correction** - Контролировать разводку. - Уведомить сервис
230-01BD	**Error message** Шпиндель (%2) не распол.датчиком положения **Cause of error** Избранная функция (позиционирование шпинделя, синхродвижение, резьба итд.) обусловляет датчик положения участвующих шпинделей. Однако нет конфигурации датчика положения **Error correction** Проверить программу ЧУ

Номер ошибки	Описание
230-01BE	**Error message** AxisMode и AxisHw для оси (%2) не совпадают **Cause of error** Разрешаемая комбинация Axes->PhysicalAxes->CfgAxis->axisMode и Axes->PhysicalAxes->CfgAxis->axisHw конфигурирована. Разрешаемые комбинации это: - AxisMode = NotActive => axisHw = все разрешается - AxisMode = NotActive => axisHw = InOutCC axisHw = AnalogMC axisHw = AnalogCC axisHw = DisplayMC axisHw = DisplayCC axisHw = ManualMC axisHw = ManualCC axisHw = ProfiNet - AxisMode = Virtual => axisHw = None **Error correction** Проверить конфигурацию

Номер ошибки	Описание
230-01BF	**Error message** Тип датчика для оси (%2) не допускается **Cause of error** Разрешаемая комбинация Axes->PhysicalAxes->CfgAxis->axisHw и Axes->ParameterSets->CfgAxisHardware->posEncoderType конфигурирована. Разрешаемые комбинации это: axisHw = InOutCC CC422 - датчик привода и все датчики положения соединенные с MC CC424 - датчик привода и все датчики положения соединенные с CC CC520 - датчик привода и все датчики положения соединенные с CC axisHw = AnalogMC Все датчики положения соединенные с MC axisHw = AnalogCC Все датчики положения соединенные с CC axisHw = DisplayMC Все датчики положения соединенные с MC axisHw = DisplayCC Все датчики положения соединенные с CC axisHw = ManualMC Все датчики положения соединенные с MC axisHw = ManualCC Все датчики положения соединенные с CC axisHw = ProfiNet Датчик привода и все датчики положения соединенные с ProfiNet **Error correction** Проверить конфигурацию
230-01C0	**Error message** Двойное занятие аналогово выхода оси %2 **Cause of error** Несколько осей используют одновременно тот же самый аналоговый выход. **Error correction** Проверить программу PLC. Если несколько осей использует тот же самый аналоговый выход, только одна из них может быть включена.
230-01C1	**Error message** Неизвестный тип измерительного щупа **Cause of error** Из таблицы измерительных щупов выбрали неизвестный тип щупа. **Error correction** Проверить таблицу измерительных щупов.

Номер ошибки	Описание
230-01C2	**Error message** Шпиндель (%2) не реферирован **Cause of error** Выдана команда синхронного вращения шпинделей, но не все шпиндели имеют привязку. Синхронное вращение шпинделей можно включить только в том случае, если до этого выполнена привязка всех задействованных шпинделей. **Error correction** - Выполните привязку шпинделей - Проверьте NC- или PLC-программу
230-01C3	**Error message** АВАРИЙНАЯ ОСТ. неисправна (%2) **Cause of error** Внутренний или внешний контур АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА дефектный. - очень длинное время переключения соответствующих реле в цепи между "выход управление готово" и "ответный сигнал управление готово" во время процедуры АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА или включения - обрыв провода, плохие контакты **Error correction** Проверить контур аварийного отключения (NOT-AUS). - соответствующие реле в шкафу электроуправления проверить/заменить - проверить контакты / разводку / восстановить - уведомить сервис
230-01C4	**Error message** Нет напряж. управления для реле **Cause of error** Сообщение об ошибках после сбоя электроснабжения **Error correction** - включить напряжение управления - проверить разводку в шкафу электроуправления - проверить контакт "Напряжение управления ВКЛ"
230-01C5	**Error message** После загрузки ПО СС больше не реагирует **Cause of error** Существующая СС не отвечает после загрузки ПО регулятора. **Error correction** СС-дефект. Заменить оборудование

Номер ошибки	Описание
230-01C6	**Error message** Опция для контуров регулирования Double-Speed не активирована **Cause of error** Конфигурирован контур управления Double-Speed, однако опция не активирована. Для контура управления активирована простая мощность BM (Single-Speed). **Error correction** Проверить параметры CfgAxisHardware->ctrlPerformance
230-01C7	**Error message** Коммуникация между MC и CC ошибочная **Cause of error** При коммуникации HSCI между блоком MC и блоком регулятора CC появилась ошибка. **Error correction** Уведомить сервис
230-01C8	**Error message** Превышено время выполнения команды блоком CC **Cause of error** От блока CC не пришло подтверждение о выполнении команды. **Error correction** Блок CC неисправен. Замените оборудование
230-01C9	**Error message** Опция для регулировки моментов ведомый-ведущий не активирована **Cause of error** Была настроена и активирована регулировка моментов ведомый-ведущий, хотя соответствующая опция программного обеспечения отсутствует. **Error correction** - проверьте машинный параметр CfgAxisCoupling - активируйте соответствующую опцию ПО
230-01CA	**Error message** Отключение станка после NC-стоп из-за ошибки %2 **Cause of error** Произошло несанкционированное отключение станка после NC-стоп. Причина: ошибка CC **Error correction** Обратите внимание на информацию по устранению ошибки блока CC.

Номер ошибки	Описание
230-01CB	**Error message** Выход оси %2 используется дважды **Cause of error** Используется один выход для управления несколькими осями. **Error correction** - Проверьте PLC-программу Один выход может использоваться для управления только одной осью.
230-01CC	**Error message** Вход оси %2 используется дважды **Cause of error** Используется один вход для управления несколькими осями. **Error correction** - Проверьте PLC-программу Один вход может использоваться для управления только одной осью.
230-01CD	**Error message** Неверное подключение осей %2 **Cause of error** В CC 424, а точнее в CC 61xx существует жесткая связь между входом датчика скорости вращения и выходом PWM. Параметры speedEncoderInput и pwmSignalOutput содержат недопустимую комбинацию. Допустимые комбинации: X15 - X51 X16 - X52 X17 - X53 X18 - X54 X19 - X55 X20 - X56 X80 - X57 X81 - X58 X82 - X59 X83 - X60 **Error correction** Проверьте и при необходимости измените конфигурацию осей.
230-01CE	**Error message** Параметры станка изменены с помощью TNCOPT **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
230-01CF	**Error message** Отключение станка после NC-стоп из-за ошибки %2 **Cause of error** Станок отключен после NC-остановки. Причина: ошибка PLC **Error correction** Учитывайте дополнительную информацию по устранению в случае отображаемой ошибки PLC.
230-01F4	**Error message** PLC: timeout **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: - обработка циклически отрабатываемой части программы продолжалась слишком долго. Следует проверить структуру подпрограммы, при необходимости следует запустить очень комплексные части программы в качестве задания SUBMIT. - Указанное время расчета увеличивается иногда из-за передачи данных и режима маховичка. В случае сомнения избрать режим маховичка и одновременно запустить передачу данных с максимальной скоростью, потом проверить в ветви программирования "МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ РАСЧЕТА" в PLC. Значения больше 150% не должны появляться (резерв для сложных условий эксплуатации!). **Error correction** Изменить программу PLC.
230-01F5	**Error message** Пуск цикла ощупывания с уже отклоненным щупом **Cause of error** Пробовали пуска цикла зонда, хотя щуп еще отклонен. **Error correction** Увеличить путь возврата
230-01F6	**Error message** LookAhead: время кончилось **Cause of error** Ошибка времени прогона LookAhead **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
230-01F7	**Error message** Быстрые входы конфигурированы некорректно **Cause of error** Можно пользоваться только входами I0 до I31 и I128 до I152. **Error correction** Проверить конфигурацию
230-0226	**Error message** Клиент с ThreadId уже регистрирован в CfgServer. **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис
230-0227	**Error message** Сервер конфигурации не готов **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис
230-0228	**Error message** Логический объект %2 отсутствует в параметрах станка **Cause of error** Нет требуемого параметра в конфигурации **Error correction** Проверить конфигурацию
230-0229	**Error message** Логический объект %2 отсутствует в параметрах станка для оси %3 **Cause of error** Нет требуемого параметра в конфигурации **Error correction** Проверить конфигурацию Если данная ось имеет больше кадров параметров, то кроме 0-кадра другие не объязательно должны быть комплектными. Однако в данной конфигурации CfgKeySynonym->key следует записать расширенный код кадра параметров и в данной конфигурации CfgKeySynonym->relatedTo соответственный код базового кадра.

Номер ошибки	Описание
230-022A	**Error message** Блок питания %2 не имеется в таблице **Cause of error** Указанный блок питания не содержится в таблицы блоков питания. **Error correction** - уведомить сервис - проверить имя двигателя и блока питания в таблицы
230-022B	**Error message** Таблицу блока питания не возможно читать **Cause of error** Таблица блока питания не найдена или не считывается. **Error correction** - серверу SQL указали файл таблицы, содержащий синтаксически ошибочное имя файла. Имя файла таблицы должно содержать на первом месте как минимум одну букву, Пример: M123.D Измените имя файла таблицы. - проверить каталог таблицы блока питания - проверить таблицу блока питания.
230-022C	**Error message** Двигатель (%2) не имеется в таблице двигателей **Cause of error** Указанный двигатель не содержится в таблицы приводов. **Error correction** - уведомить сервис - проверить распределение приводов к осям - проверить ввод в таблицы приводов

Номер ошибки	Описание
230-022D	**Error message** Таблицу двигателей (%2) не возможно читать **Cause of error** Заданная таблица двигателей не найдена или не читается. Заданное для таблицы двигателей имя содержит синтаксические ошибки. Чтобы система ЧПУ смогла прочитать файл через SQL-сервер, имя файла таблицы должно содержать как минимум одну букву на первой позиции, например: MOTOR123.MOT Проверьте дополнительные отображаемые сообщения в причине ошибке. **Error correction** - Исправьте имя файла в таблице моторов - Проверьте директорию таблицы моторов - Проверьте таблицу моторов - Проверьте, содержит ли таблица моторов все требуемые столбцы - Свяжитесь с сервисной службой
230-022E	**Error message** Нет связи с SQL сервером **Cause of error** Нет связи с SQL-севрером **Error correction** Уведомить сервис
230-022F	**Error message** Ось (%2) не имеется в таблице компенсации **Cause of error** Не нашли данных указанной оси в таблицы компенсации. **Error correction** - Проверить таблицу компенсации. Указанная ось должна содержаться в таблицы компенсации в качестве графы. - Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
230-0230	**Error message** Ошибка синтакса в таблице компенсации (%2) **Cause of error** Невозможно считать данные из заданной таблицы компенсаций. **Error correction** - Проверьте таблицу конфигураций (*.cma). - Проверьте таблицу компенсаций (*.com). Таблица может содержать до 1024 точек (строк). В графе AXISPOS первой и последней строки необходимо записать начало и конец диапазона компенсации относительно нулевой точки станка. Лежащие между ними точки рассчитываются системой ЧПУ. Если в столбце AXISPOS все же задаются дополнительные точки, то они должны находиться на одинаковом расстоянии друг от друга. При необходимости введите значения компенсаций, измеренные для отрицательного направления движения, в графу BACKLASH. Значения компенсаций, относящиеся к точкам компенсаций, введите в графу соответствующей оси. - Свяжитесь со службой сервиса.
230-0231	**Error message** Таблицу компенсации (%2) не возможно читать **Cause of error** Указанная таблица компенсации не найдена или не считывается. **Error correction** - проверить каталог и имя таблицы конфигурации, которые записываются в при использовании кода 'TABCMA' в редакторе конфигурации. - проверить каталог таблицы компенсации, которая записывается в редакторе конфигурации при использовании кода 'oemTable'. - присвоенные осям в таблицы конфигурации таблицы, должны содержаться в каталоге таблиц компенсации. - серверу SQL указали файл таблицы, содержащий синтаксически ошибочное имя файла. Имя файла таблицы должно содержать на первом месте как минимум одну букву, Пример: M123.D Измените имя файла таблицы. - проверить таблицу конфигурации (*.cma). - проверить таблицу компенсации (*.com). - уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
230-0232	**Error message** Название блока параметров (%2) для оси (%3) уже имеется **Cause of error** Две или несколько осей относятся к тому же кадру параметров **Error correction** Названия кадров параметров должны быть для каждой оси однозначными
230-0233	**Error message** Очень много блоков параметров для оси %2 **Cause of error** Требуется больше блоков параметров для оси чем это разрешается **Error correction** Создать меньше блоков параметров для данной оси
230-0234	**Error message** Управление следует запустить после удаления объекта (entity) **Cause of error** Объект параметра оси удален **Error correction** Новый пуск управления
230-0235	**Error message** Позиционирование оси %2 остановлено из-за реконфигурации. **Cause of error** Пробовали изменить параметр для перемещаемой оси. **Error correction** Ось остановлена
230-0236	**Error message** Тайм-аут при остановлении оси %2 **Cause of error** Пробовали изменить параметр для перемещаемой оси. **Error correction** Ось остановлена

Номер ошибки	Описание
230-0237	**Error message** Шпиндель не сконфигурирован, как модуль-ось (ось %2) **Cause of error** Конфигурировали ось в качестве шпинделя, которая не конфигурировалась как ось по модулю. **Error correction** Проверить параметр CfgAxis->moduloDistance
230-0238	**Error message** Фатальная ошибка в конфигурации: циклическая обработка остановлена **Cause of error** В конфигурации появилась серезная ошибка, не разрешающая продолжать нормальную работу управления. **Error correction** Проверить конфигурацию
230-0239	**Error message** Название (%2) для оси (%3) не допускается **Cause of error** Две или больше оси относятся к тому же коду оси или записали недействительный код в System->CfgAxes->axisList. **Error correction** Название для каждой оси должно быть однозначное и действительное.
230-023A	**Error message** Недопускаемая осевая конфигурация для оси %2 **Cause of error** Эта ошибка может иметь несколько причин: 1. в CfgAxis->axisMode конфигурировали NotAllowed 2. в CfgAxis->axisMode конфигурировали Active, однако ось не имеет кадра параметров 3. в CfgAxis->axisMode конфигурировали Virtual, в CfgAxis->axisHw однако что-то другое чем None **Error correction** Проверить комбинацию параметров
230-023B	**Error message** Фатальная ошибка в интерполяторе: циклическая обработка остановлена **Cause of error** A fatal error in the interpolator has prevented normal operation of the control. **Error correction** Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
230-023C	**Error message** Блок питания %2 в таблице не найден **Cause of error** Заданный обеспечивающий модуль отсутствует в таблице обеспечивающих модулей. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Проверьте имя обеспечивающего модуля в таблице
230-023D	**Error message** Таблица блоков питания не читается **Cause of error** Таблица блоков питания не найдена или не читается. Имя файла таблицы блоков питания не может быть прочитано системой ЧПУ. Имя файла должно начинаться с буквы. **Error correction** - Проверьте ввод пути к файлу таблицы блоков питания в CfgTablePath (ключ SUPPLY или SUPPLY_OEM) - Проверьте директорию с таблицей блоков питания - Проверьте таблицу блоков питания - при необходимости, откорректируйте имя файла.
230-02BC	**Error message** Оринтирование с помощью не базированного шпинделя **Cause of error** Ориентацию шпинделя следует выполнить с помощью еще не отсчитанного шпинделя **Error correction** - проверить программу ЧУ - отсчет шпинделя - параметр Axis->ParamSets->(Spindle)->CfgReferencing->refType следует установить на "without Switch and on the fly", чтобы выполнить автоматически отсчет шпинделя.
230-02BD	**Error message** Палец щупа отклонен **Cause of error** Щуп уже отклонен при пуске операции контактирования. **Error correction** - переместить щуп, повторный пуск операции контактирования. - при многократном появлении проверить зонд на неисправность. - если требуется, уведомите сервис.

Номер ошибки	Описание
230-02BF	**Error message** Маховичок? **Cause of error** - электронный маховичок не подключен. - неподходящий маховичок выбран в параметре конфигурации System->CfgHandwheel->wheelType. - линия передачи дефектная или неподходящая. **Error correction** - подключить маховичок через кабельный адаптер. - проверить параметр конфигурации System->CfgHandwheel->wheelType. - проверить линию передачи на возможные дефекты.
230-02C0	**Error message** Скорость для оси %2 очень мала **Cause of error** Для данной оси программировали очень малую скорость с помощью позиционирования PLC. **Error correction** Программировать скорость побольше или проверить параметр конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed "????" обозначает текущее название блока конфигурации.
230-02C1	**Error message** Скорость вращения для шпинделя ("%2") очень мала **Cause of error** Для данной оси программировали очень малую скорость вращения с помощью позиционирования PLC. **Error correction** Программировать скорость вращения побольше или проверить параметр конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed, "????" обозначает текущее название блока конфигурации.
230-02C2	**Error message** Возврат к конутру в цикле нарезания резьбы не допускается. **Cause of error** В цикле нарезания внутренней резьбы не допускается подвод инструмента к контуру при наклонной плоскости обработки. **Error correction** В циклах нарезания внутренней резьбы подвод должен осуществляться только в направлении оси инструмента.

Номер ошибки	Описание
230-02EE	**Error message** Опция для фильтра HSC не активирована **Cause of error** Конфигурирован фильтр HSC, опция однако не активирована. Для этой оси активирован сейчас треугольный фильтр. **Error correction** Конфигурировать другой тип фильтра
230-02EF	**Error message** Программная опция 151 Load Monitoring не активна **Cause of error** В управляющей программе запрограммирован мониторинг нагрузки (G995, G996), однако соответствующая опция 151 Load Monitoring не открыта. **Error correction** - Проверьте управляющую программу, при необходимости, откорректируйте - Активируйте опцию 151 Load Monitoring - Свяжитесь с производителем станка Свяжитесь с сервисной службой
230-02F0	**Error message** Опция для цифрового контура регулирования не активна **Cause of error** Сконфигурирован цифровой контур регулирования, но не активирована требуемая для этого опция в SIK системы управления. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию - Активируйте опцию - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
230-0327	**Error message** Plug & Play (%2) найден мотор: %3 **Cause of error** Функция "Plug & Play" для автоматического распознавания приводных компонентов по электронной фирменной табличке активна для этой оси. Распознан двигатель, который отличается от текущей конфигурации. **Error correction** - Подтвердите диалоговое окно "Plug & Play", если распознанный двигатель относится к этой комбинации из оси и набора параметров - Деактивируйте "Plug & Play", если двигатель распознан неверно - Свяжитесь с производителем станка
230-0328	**Error message** Plug & Play (%2) найден преобразователь: %3 **Cause of error** Функция "Plug & Play" для автоматического распознавания приводных компонентов по электронной фирменной табличке активна для этой оси. Распознан преобразователь, который отличается от текущей конфигурации. **Error correction** - Подтвердите диалоговое окно "Plug & Play", если распознанный преобразователь относится к этой комбинации из оси и набора параметров - Деактивируйте "Plug & Play", если преобразователь распознан неверно - Свяжитесь с производителем станка
230-0329	**Error message** Plug & Play (%2) найден блок питания: %3 **Cause of error** Функция "Plug & Play" для автоматического распознавания приводных компонентов по электронной фирменной табличке активна. Распознан модуль питания, который отличается от текущей конфигурации. **Error correction** - Подтвердите диалоговое окно "Plug & Play", если модуль питания распознан верно - Деактивируйте "Plug & Play", если модуль питания распознан неверно, и проверьте конфигурацию - Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
230-032A	**Error message** Ось %1 (%2): мотор %3 определён и зарегистрирован **Cause of error** Указанный двигатель распознан функцией "Plug And Play" и записан в конфигурацию оси под CfgServoMotor->motName. **Error correction**
230-032B	**Error message** Ось %1 (%2): преобразователь %3 определён и зарегистрирован **Cause of error** Указанный преобразователь распознан функцией "Plug And Play" и записан в конфигурацию оси под CfgPowerStage->ampName. **Error correction**
230-032C	**Error message** Ось %1 (%2): блок питания %3 определён и зарегистрирован **Cause of error** Указанный модуль питания распознан функцией "Plug And Play" и записан в конфигурацию оси под CfgSupplyModule->name. **Error correction**
230-032D	**Error message** Ось %1 (%2): Plug-And-Play для мотора не активен **Cause of error** Функция "Plug And Play" деактивирована при указанной оси для двигателя. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и используемый двигатель - "Plug And Play" можно с помощью CfgServoMotor->plugAndPlay активировать снова
230-032E	**Error message** Ось %1 (%2): Plug-And-Play для преобразователя не активен **Cause of error** Функция "Plug And Play" деактивирована при указанной оси для преобразователя. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и используемый преобразователь - "Plug And Play" можно с помощью CfgPowerStage->plugAndPlay активировать снова

Номер ошибки	Описание
230-032F	**Error message** Ось %1 (%2): Plug-And-Play для блока питания не активен **Cause of error** Функция "Plug And Play" деактивирована при указанной оси для модуля питания. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и используемый модуль питания - "Plug And Play" можно с помощью CfgSupplyModule->plugAndPlay активировать снова
230-0353	**Error message** Текущая зона мониторинга не записывается **Cause of error** Программа была изменена и потеряла совместимость. **Error correction** Удалить все записи управляющей программы.
230-041A	**Error message** Отклонение положения очень большое (axis %2) **Cause of error** Отклонение положения между энкодером положения и энкодером оборотов очень большое. **Error correction** Проверить датчик положения и датчик оборотов.
230-041B	**Error message** Ось %2 нельзя включить **Cause of error** Ось должна быть включена PLC хотя была отключена с помощью DriveOffGroup. **Error correction** Проверить программу PLC.
230-041C	**Error message** Бит ошибки в S-статусе (статусе безопасности) HSCI-передачи **Cause of error** Обнаружены ошибки в HSCI-S-состоянии. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Подробную информацию о диагностике можно найти в меню диагностики.

Номер ошибки	Описание
230-041D	**Error message** TRC: неверное управление; Ось %1 **Cause of error** Файл компенсации был создан для другой системы ЧПУ. Копирование файла компенсации из другой системы невозможно. **Error correction** - Повторное определение параметров компенсации при помощи TNCopt при оптимизации/компенсации колебаний моментов. - Отключение коменсации: удалите запись в машинном параметре Axes/ParameterSets/[Keyname Parametersatz]/CfgControllerComp/compTorqueRipple. - Свяжитесь со службой сервиса.
230-041E	**Error message** TRC: файл компенсации (%1) не читается **Cause of error** Указанный файл компенсации не найден или не читается. **Error correction** - Проверьте путь к файлу компенсации, указанный в файле 'oemTable' в режиме редактирования машинных параметров. - Проверьте файл компенсации. - Отключение коменсацию: удалите запись в машинном параметре Axes/ParameterSets/[Keyname Parametersatz]/CfgControllerComp/compTorqueRipple. - Свяжитесь со службой сервиса.
230-041F	**Error message** Ошибка в параметре posEncoderIncr или posEncoderDist (Ось %2) **Cause of error** В параметре конфигурации CfgAxisHardware значения posEncoderIncr и posEncoderDist некорректны. Даже при отсутствии датчиков положения, оба параметра должны иметь реальные значения. **Error correction** - Введите в машинные параметры CfgAxisHardware->posEncoderIncr и CfgAxisHardware->posEncoderDist реальные значения датчиков положения и мотора.

Номер ошибки	Описание
230-0420	**Error message** Нет угла поля для привода %1 **Cause of error** Угол поля двигателя не был определен с помощью невыверенного датчика. Абсолютные энкодеры с EnDat-интерфейсом: - Сохраненный серийный номер датчика не соответствует датчику Инкрементные энкодеры: - Сохраненный серийный номер SIK не соответствует SIK системы управления **Error correction** - При необходимости определите угол поля в режиме "Компенсация регулятора тока" (нажмите клавишу Softkey "FIELD ORIENT.") - Проверьте и при необходимости скорректируйте запись "Тип датчика" в таблице двигателя - Проверьте машинный параметр motEncType и при необходимости скорректируйте его - Проверьте машинные параметры motPhiRef и motEncSerialNumber. При необходимости введите в обоих параметрах значение "0", чтобы принудительно вызвать новую процедуру определения угла поля. - Свяжитесь со службой сервиса
230-0421	**Error message** Сторожевые таймеры MCU/CCU различаются **Cause of error** MCU и CCU имеют различные значения сторожевого таймера. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
230-0422	**Error message** Перемещение оси во время изменения фильтра не разрешается **Cause of error** Нельзя передвигать ось в то время, когда меняется фильтр. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
230-0423	**Error message** Конфигурация оси %2 содержит ошибки **Cause of error** Были заданы подсоединения, которых нет в данном блоке CC. **Error correction** Проверьте конфигурацию оси: - CfgAxisHardware->posEncoderInput, - CfgAxisHardware->speedEncoderInput - CfgAxisHardware->inverterInterface
230-0424	**Error message** DCM: %1 **Cause of error** Динамический мониторинг столкновений DCM остановил все перемещения осей, для предотвращения столкновения. **Error correction**
230-0425	**Error message** Контроль дисбаланса: измерение невозможно **Cause of error** The measurement of the unbalance failed. The spindle could not be accelerated correctly. The programmed nominal speed was not attained. **Error correction** - Inspect the spindle for damage. - Inform your service agency.
230-0426	**Error message** Контроль дисбаланса (пользователь): дисбаланс слишком большой **Cause of error** The value found by the unbalance monitor was too large. **Error correction** - Balance the signal
230-0427	**Error message** Контроль дисбаланса (пользователь): суммарный дисбаланс слишком большой **Cause of error** The unbalance sum calculate by the unbalance monitor was too large. **Error correction** - Balance the signal

Номер ошибки	Описание
230-0428	**Error message** Контроль дисбаланса (система): дисбаланс слишком большой **Cause of error** The value found by the unbalance monitor was too large. **Error correction** - Balance the signal
230-0429	**Error message** Контроль дисбаланса (система): суммарный дисбаланс слишком большой **Cause of error** The unbalance sum calculate by the unbalance monitor was too large. **Error correction** - Balance the signal
230-042A	**Error message** Контроль дисбаланса: отсутствует конфигурация **Cause of error** The machine parameters for configuring the unbalance monitoring are not available. **Error correction** - Check the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-042B	**Error message** Контроль дисбаланса: определен недействительный шпиндель **Cause of error** No value spindle index was given in the machine parameters for unbalance monitoring. **Error correction** - Check the machine parameters in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-042C	**Error message** Контроль дисбаланса: определена недействительная ось измерения **Cause of error** An invalid measuring axis was given in the machine parameters for unbalance monitoring. **Error correction** - Check the machine parameter axisOfMeasure in the config object CfgUnbalance and correct it if required.

Номер ошибки	Описание
230-042D	**Error message** Контроль дисбаланса: системный монитор неактивен **Cause of error** The system monitor of the unbalance monitoring is not active. **Error correction** - Activate the system monitor through the turning cycle - Check the machine parameters maxUnbalanceOem and limitUnbalanceOem and correct it if required.
230-042E	**Error message** Контроль дисбаланса: шпиндель не сконфигурирован **Cause of error** The machine parameters for configuring the spindle are missing for the unbalance monitor. **Error correction** - Check the configuration of the spindle in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-042F	**Error message** Контроль дисбаланса: параметр шпинделя или индекс неверный **Cause of error** The spindle configuration or configuration of the unbalance monitor is faulty. An incorrect spindle index was given or the spindle configuration in the config object CfgUnbalance is incorrect. **Error correction** - Check the spindle index in the CfgAxes config object and correct it if required. - Check the machine parameters in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-0430	**Error message** Контроль дисбаланса: достигнута предельная частота вращения **Cause of error** The maximum permissible shaft speed calculated by the control for measuring the unbalance was attained. **Error correction** - Reduce the speed of the spindle and restart the measurement.

Номер ошибки	Описание
230-0431	**Error message** Трассировка дисбаланса: внутренняя ошибка **Cause of error** Internal error in unbalance trace: incorrect status in the IPO in unbalance monitoring **Error correction** - Inform your service agency.
230-0432	**Error message** Трассировка дисбаланса: таймаут триггера **Cause of error** In the unbalance trace, the trigger conditions defined in the machine configuration were not fulfilled. **Error correction** - Check the machine parameters triggerMin and triggerMax, and correct it if required.
230-0433	**Error message** Трассировка дисбаланса: внутренняя ошибка **Cause of error** An incorrect trace channel is active for the unbalance trace. **Error correction** - Inform your service agency.
230-0434	**Error message** Трассировка дисбаланса: индекс шпинделя указывает на неверную ось **Cause of error** An incorrect spindle index was given for the unbalance trace. The index refers to an incorrect address. **Error correction** - Check the machine parameters in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-0435	**Error message** Трассировка дисбаланса: машинные параметры не определены **Cause of error** The machine parameter for configuring the unbalance traces are not available. **Error correction** - Enter machine parameters in the config object CfgUnbalance.

Номер ошибки	Описание
230-0436	**Error message** Трассировка дисбаланса: внутренняя ошибка **Cause of error** The OEM cycle for the unbalance trace is faulty. The shaft speed or the number of revolutions to be measured was not defined. The parameter count or speed must not have the value 0. **Error correction** - Correct the OEM cycle for the unbalance trace. The values for count or speed must not be 0.
230-0437	**Error message** Трассировка дисбаланса: неверный индекс шпинделя **Cause of error** An invalid spindle index was given for the unbalance trace. **Error correction** - Check the machine parameter for the spindle and correct if required.
230-0438	**Error message** Трассировка дисбаланса: ось измерения не определена **Cause of error** No measuring axis was defined for the unbalance trace. **Error correction** - Check the machine parameter axisOfMeasure and correct if required.
230-0439	**Error message** Трассировка дисбаланса: шпиндель не сконфигурирован **Cause of error** The spindle defined for the unbalance trace was not found in the machine configuration. **Error correction** - Check the machine parameter for the spindle and correct if required.
230-043A	**Error message** Трассировка дисбаланса: указанная ось триггера отсутствует **Cause of error** The trigger axis defined for the unbalance trace does not exist. **Error correction** - Check the machine parameter for the spindle and correct if required.

Номер ошибки	Описание
230-043B	**Error message** Трассировка дисбаланса: условия триггера не выполнены **Cause of error** The trigger conditions set for the unbalance trace are no longer fulfilled. **Error correction** - Check the machine parameters triggerMin and triggerMax, and correct it if required.
230-043C	**Error message** Контроль дисбаланса: допустимый дисбаланс не определен **Cause of error** A user parameter required for the unbalance monitoring (the maximum permissible unbalance) was not defined. **Error correction** - Enter the user parameter maxUnbalanceUsr.
230-043D	**Error message** Контроль дисбаланса: допустимый суммарный дисбаланс не определен **Cause of error** A user parameter required for the unbalance monitoring (the maximum permissible unbalance sum) was not defined. **Error correction** - Enter the user parameter limitUnbalanceUsr.
230-043E	**Error message** Контроль дисбаланса: допустимый дисбаланс не определен **Cause of error** A machine parameter required for the unbalance monitoring, the maximum permissible unbalance (system-wide), was not defined. **Error correction** - Enter the machine parameter maxUnbalanceOem.
230-043F	**Error message** Контроль дисбаланса: допустимый суммарный дисбаланс не задан **Cause of error** A machine parameter required for the unbalance monitoring, the maximum permissible unbalance sum (system-wide), was not defined. **Error correction** - Enter the machine parameter limitUnbalanceOem.

Номер ошибки	Описание
230-0440	**Error message** Начинается передача буфера реал. времени из встр.осцилл. **Cause of error** **Error correction**
230-0441	**Error message** Внутреняя ошибка при передаче данных измерений осциллографа **Cause of error** The display of measured value in the oscilloscope is incomplete because of an error in the internal data transmission between the interpolator real-time buffer and the oscilloscope. **Error correction** - Repeat the measurement - Inform your service agency if the error continues to occur
230-0442	**Error message** Кон.выключ./зона защиты запрограммирована неверно для оси %2 **Cause of error** Следующие граничные условия применяются к конце-вым выключателям / защитным зонам для модуль-осей: - Нижняя граница должна быть между -360 ° и 360 °. - Верхняя граница должна быть между 0° до +360°. - Нижняя граница должна быть меньше верхней грани-цы. - Разница между верхней и нижней границей должна быть менее 360°. - Если сконфигурирован машинный параметр "moveAfterRef", то оно не учитывается. Будет показано предупреждение. - Обе защитные зоны = 0 означает: контроль выключен. **Error correction** Настройте значение для защитной зоны.
230-0443	**Error message** Суперпозиция маховичка (M118) не допускается **Cause of error** You tried to activate the M118 function during active collision monitoring. The handwheel superimpositioning function with M118 is not allowed in combination with collision monitoring. **Error correction** Remove M118 from the NC program or deactivate the collision monitoring.

Номер ошибки	Описание
230-0444	**Error message** Мониторинг столкновений не возможен в токарном режиме **Cause of error** The collision monitoring cannot monitor turning tools and collision objects that rotate with the lathe spindle. **Error correction** - If necessary, remove the collision objects (CMOs) from the turning kinematics (notify the machine manufacturer). - Do not insert any turning tools during milling.
230-0445	**Error message** Скоростная ошибка (ось %2) слишком велика **Cause of error** Различие скорости между датчиком положения и датчиком частоты вращения слишком велико. **Error correction** Проверьте соединение между датчиком положения и частоты вращения
230-0446	**Error message** Внутреняя ошибка при обработке данных измерения осциллографа **Cause of error** Внутренняя ошибка программного обеспечения: Синхронизация каналов осциллоскопа неверна. **Error correction** - Измерение повторить - Свяжитесь со службой сервиса при дальнейшем возникновении ошибки
230-0447	**Error message** Внутреняя ошибка при обработке данных измерения осциллографа **Cause of error** Внутренняя ошибка программного обеспечения: Синхронизация каналов осциллоскопа в связке с условиями триггера неверна. **Error correction** - Измерение повторить - Свяжитесь со службой сервиса при дальнейшем возникновении ошибки

Номер ошибки	Описание
230-0448	**Error message** Внутреняя ошибка при обработке данных измерения осциллографа **Cause of error** Внутренняя ошибка программного обеспечения: Последовательность передаваемых на осциллоскоп данных неверна. **Error correction** - Измерение повторить - Свяжитесь со службой сервиса при дальнейшем возникновении ошибки
230-0449	**Error message** Маховичок: подключен неправильный маховичок **Cause of error** - Электронный маховичок не подключен. - Через Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type сконфигурирован неверный маховичок. **Error correction** - Подключите маховичок через адаптер кабеля. - Проверьте Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type.
230-044A	**Error message** Маховичок: загрязнён или повреждён **Cause of error** Маховичок сообщает о помехах в передаче сигнала: - Датчик маховичка загрязнён - Маховичок не исправен **Error correction** - Проверьте функционирование кнопок аварийной остановки и подтверждения - При необходимости замените маховичок
230-044B	**Error message** Маховичок: нарушение передачи **Cause of error** - Через Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type был сконфигурирован неверный маховичок. - Неполадки при передачи данных между маховичком и системой ЧПУ. **Error correction** - Проверьте Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type. - При радио-маховичке: уменьшите расстояние до приемника - Выключите возможные источники помех - Проверьте соединительный кабель

Номер ошибки	Описание
230-044C	**Error message** Маховичок: ошибка передачи **Cause of error** Линия передачи повреждена или не подходит. **Error correction** Проверьте линию передачи на возможные повреждения.
230-044D	**Error message** Маховичок: неверный параметр **Cause of error** Значения инициализации для подключенного маховичка не действительны. **Error correction** Проверьте параметр конфигурации System/CfgHandwheel/initValues.
230-044E	**Error message** Маховичок: лимит по времени (таймаут) **Cause of error** При связи с маховичком было превышено время ожидания. **Error correction** - Проверьте точку доступа к маховичку - Проверьте радио-настройки
230-044F	**Error message** Маховичок: соединение невозможно **Cause of error** Не удалось установить связь с маховичком. Возможно, маховичок находится вне точки доступа (база). **Error correction** Поставьте маховичок в точку доступа (базу).
230-0450	**Error message** Ось %2: введите CfgReferencing/doubleRefOffset: %3 **Cause of error** Был выполнен двойной эталонный замер. **Error correction** Ввести в конфигурации машины (Parameter CfgReferencing/dblRefOffset) заданное значение.

Номер ошибки	Описание
230-0451	**Error message** PLC-перемещение для оси %2 недопустимо **Cause of error** Активная в данный момент NC-программа блокирует ручное перемещение осей с помощью кнопок или перемещения, выполняемые PLC-программой. **Error correction** Отредактируйте PLC-программу
230-0452	**Error message** DCM: Ручн. перемещ. во время отработки программы не разреш. **Cause of error** Вы попытались выполнить перемещение с помощью клавиш направления осей, маховичка или PLC-команды во время выполнения программы **Error correction** Подождите до завершения выполнения программы или переключитесь в режим покадровой отработки
230-0453	**Error message** DCM: Запуск или продолжение программы невозможны **Cause of error** Вы попытались запустить программу во время выполнения перемещения, например, с помощью клавиш направления осей, маховичка или PLC-команды. **Error correction** Подождите до завершения перемещения, начатого с помощью клавиш направления осей, маховичка или PLC-команды
230-0454	**Error message** DCM: При активном DCM запрещен TCPM **Cause of error** Вы попытались выполнить перемещение в режиме ручного управления с TCPM при активном DCM **Error correction** Отключите TCPM Отключите DCM и выполните перемещение без контроля

Номер ошибки	Описание
230-0455	**Error message** DCM: Перемещение компенсирущего (плавающего) патрона не отслеживается **Cause of error** When DCM is active, you use the "tapping with floating tap holder" cycle. Please note that movements of the floating tap holder are not monitored by DCM. Collision monitoring observes the floating tap holder at its resting position. **Error correction**
230-0456	**Error message** DCM не возможен в режиме рассогласования или полузамкн. контура **Cause of error** Вы попытались использовать DCM с осями, не имеющими непрямого управления. **Error correction** Измените конфигурацию
230-0457	**Error message** Референтная метка не найдена **Cause of error** Опорная точка после возврата участка, необходимого для кодируемой по расстоянию привязки, не найдена. **Error correction** - Свяжитесь с производителем станка - Проверьте установленное измерительное устройство - Проверьте конфигурацию машины (Параметры posEncoderRefDist)
230-0458	**Error message** DCM: проверьте параметр skipReferencing **Cause of error** Вы установили машинный параметр System/CfgMachineSimul/skipReferencing на значение TRUE. С этой настройкой динамический контроль столкновений DCM невозможен. **Error correction** Установите параметр skipReferencing на значение FALSE или активируйте режим места программирования (simMode = CcAndExt)

Номер ошибки	Описание
230-0459	**Error message** Противоречивое содержимое S-RAM оси %2 **Cause of error** Сохраненные в S-RAM EnDat-значения позиций оси недействительны. Используются сохраненные в файле значения. **Error correction** Проверьте текущую позицию оси
230-045B	**Error message** DCM: активация во время движения **Cause of error** Вы активировали динамический контроль столкновений DCM во время работы программы или движения оси. **Error correction** Активируйте DCM во время нахождения машины в спокойном состоянии.
230-045C	**Error message** S-RAM-содержимое оси %2 перезаписано данными их файла **Cause of error** Значения, сохранённые в файле,превысили сохранён-ные в S-RAM значения позиции оси EnDat. **Error correction** Проверьте актуальную позицию оси
230-045D	**Error message** Ось %2: CfgReferencing/doubleRefOffset: %3 был введён **Cause of error** Был выполнен двойной эталонный замер. **Error correction** В конфигурации было заданно приведённое значение.
230-045E	**Error message** Осциллограф активен при запуске референтной обработки **Cause of error** The oscilloscope is active and a reference operation was started at the same time. The oscilloscope cannot be used during the reference operation. **Error correction** Close the oscilloscope and repeat the reference operation

Номер ошибки	Описание
230-045F	**Error message** Запрограммированное движение не разрешается **Cause of error** В режиме работы 'Свободное движение' программируемое движение осей не разрешено. **Error correction** Пока активен режим работы 'Свободное движение', не запускайте программу NC
230-0460	**Error message** Конфигурация оси %2 содержит ошибки **Cause of error** Ось неправильно сконфигурирована. **Error correction** Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию оси в следующих местах: - CfgSupplyModule->name - CfgPowerStage->ampPowerSupplyType - CfgPowerStage->ampBusVoltage - CfgServoMotor->motSupply
230-0461	**Error message** Конфигурация кинематических компенсаций содержит ошибки **Cause of error** Ошибка конфигурации компенсации температуры или компенсации кинематики. Система управления перемещается без компенсации, пока ошибка не исправлена. Более точное описание причины можно найти в дополнительном комментарии на английском языке. **Error correction** - Квитируйте ошибку, чтобы продолжить движение без компенсации - Скорректируйте конфигурацию
230-0462	**Error message** Температурная компенсация содержит ошибки **Cause of error** Во время расчета компенсации температуры произошла ошибка. Возможно, компенсация температуры уже не действует. **Error correction** Проверьте конфигурацию компенсации температуры.

Номер ошибки	Описание
230-0463	**Error message** Кинематическая компенсация содержит ошибки **Cause of error** Во время расчета компенсаций кинематики произошла ошибка. Возможно, компенсации кинематики уже не действуют. **Error correction** Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию компенсаций кинематики.
230-0464	**Error message** Многооборотный Endat-счётчик оси %2 был скорректирован **Cause of error** Сохраненное в конфигурации значение для многооборотного счетчика Endat недостоверно. Значение автоматически скорректировано системой управления. **Error correction** Проверьте текущую позицию оси
230-0465	**Error message** Многооборотный Endat-счётчик оси %2 был изменён **Cause of error** Сохраненное в конфигурации значение для многооборотного счетчика Endat перезаписано. Изменение принимается только после перезапуска системы управления. **Error correction** Перезапустите систему управления
230-0467	**Error message** Опция KinematicsComp не активирована **Cause of error** Сконфигурирована компенсация кинематики, но не активирована опция KinematicsComp. Компенсация кинематики не действует. **Error correction** - Скорректируйте конфигурацию или активируйте опцию ПО.

Номер ошибки	Описание
230-0468	**Error message** Макс. значение компенсации %2 достигнуто в CfgKinSimpleTrans %1 **Cause of error** Значение для температурной компенсации кинематики при трансформации превысило максимально допустимое значение. Компенсация устанавливается на максимальное значение. Предупреждение будет удалено, когда значение снизится меньше максимального значения. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте расчет компенсации - Проверьте входящие PLC-переменные
230-0469	**Error message** Макс. значение компенсации %2 достигнуто на оси %1, компонент %3 **Cause of error** Значение для компенсации кинематики на оси превысило максимально допустимое значение. Компенсация устанавливается на максимальное значение. Предупреждение будет удалено, когда значение снизится меньше максимального значения. **Error correction** - Свяжитесь с производителем станка - Проверьте и при необходимости скорректируйте расчет значения - Проверьте и при необходимости скорректируйте входящие PLC-переменные и таблицы
230-046A	**Error message** Определено (задано) более, чем %2 быстрых PLC-входов **Cause of error** В IOC-файле определено больше быстродействующих входов PLC, чем разрешено. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
230-046B	**Error message** Быстрый PLC-вход на недопустимой системе шины **Cause of error** - In the IOC file, a fast PLC input was defined on an illegal bus system. - Fast PLC inputs can be defined only on an HSCI-PL or the internal PL. The affected PLC input is shown in the additional information. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency
230-046C	**Error message** Многократно заданы быстрые PLC-входы **Cause of error** Fast PLC inputs are defined both in the IOC file as well as in the configuration data (machine parameters). Note that the entry in the configuration data has priority. **Error correction** - Check the IO configuration - Delete the CfgPlcFastInput configuration parameter (parameter number 103700) from the configuration data, if required - Inform your service agency
230-046D	**Error message** Неверно параметризован вход для активации группы осей **Cause of error** Вход PLC для разблокировки групп осей не параметризован или неправильно параметризован в конфигурации входов/выходов (IOC-файле). **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
230-046E	**Error message** Определено (задано) много входов для активации группы осей %2 **Cause of error** - Разрешено определить на группу осей только один вход PLC для разблокировки групп осей. - В IOC-файле определено для группы осей несколько входов PLC для разблокировки группы осей. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
230-046F	**Error message** Вход для активации группы осей %2 на недопустимой системе шины **Cause of error** Вход для разблокировки группы осей определен в конфигурации входов/выходов (IOC-файле) на неразрешенной шинной системе. Вход должен быть определен только на HSCI-PL. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
230-0470	**Error message** Неверно параметризован быстрый вход для шпинделя **Cause of error** Быстродействующий вход для шпинделя не параметризован или неправильно параметризован в конфигурации входов/выходов (IOC-файле). **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
230-0471	**Error message** Определено несколько быстрых входов для шпинделя %2 **Cause of error** Для одного шпинделя в конфигурации входов/выходов (IOC-файле) определено более одного быстродействующего входа. Разрешен максимум один вход. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
230-0472	**Error message** Быстрый вход для шпинделя %2 на недопустим. шине **Cause of error** - Быстродействующий вход для шпинделя определен в неразрешенной шинной системе. - Вход должен быть определен только на HSCI-PL или внутреннем PL. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
230-0473	**Error message** Быстрый вход не может быть активирован **Cause of error** Быстрый вход не может быть активирован пока конфигурация входов-выходов не соответствует фактическому оборудованию. Данный вход указан в дополнительной информации. - Система ЧПУ работает в режиме симуляции. - Файл конфигурации IOC не соответствует структуре аппаратной части - Некорректно установлены опции в конфигурации **Error correction** - Проверьте структуру аппаратной части - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Проверьте опции - Свяжитесь с сервисной службой
230-0474	**Error message** Многократно заданы входы для активации группы осей **Cause of error** Inputs for axis-group release are defined both in the IOC file as well as in the configuration data (machine parameters). Note that the entry in the configuration data has priority. **Error correction** - Check the IO configuration - Delete the configuration parameter driveOffGroupInput (parameter number 100106) if necessary - Inform your service agency
230-0475	**Error message** Быстрый вход для шпинделя %2 многократно определён **Cause of error** Как в IOC-файле, так и в данных конфигурации (параметрах станка) определены быстродействующие входы для шпинделя. Помните, что запись в данных конфигурации (параметрах станка) имеет приоритет. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Проверьте и при необходимости удалите запись в привязке конфигурации CfgSpindle/MP_fastInput (номер параметра станка 401502) - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
230-0479	**Error message** TRC: идентификатор был заменён; ось %1; файл %2 **Cause of error** Файл компенсации для TRC адаптирован. Значения переданы блоку регулятора CC и активированы. **Error correction** Обратите внимание на другие сообщения.
230-047A	**Error message** Нет быстрого входа для шпинделя %2 (%3) **Cause of error** Не определен быстродействующий вход для привязки или остановки. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов (IOC-файл)
230-047B	**Error message** Задана слишком большая ошибка положения. Ограничение в %1 мм. **Cause of error** - The configured position error is too large for KinematicsComp. - The configured value is limited. **Error correction** - Correct the corresponding value(s) in the kinematic configuration (machine parameters locErrX, locErrY, locErrZ, locErrA, locErrB, locErrC). - Inform your service agency
230-047E	**Error message** Ось %2: активен двойной проезд референтных меток **Cause of error** Был запущен цикл ощупывания при активном двойном проезде референтных меток, хотя референтная метка на датчике положения ещё не пересечена. **Error correction** - Пересеките референтную метку - Проверьте настройку для двойного реферирования в машинных параметрах MP_doubleRef - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-047F	**Error message** Текущая актуальная позиция оси (%2) не может быть использована **Cause of error** - Конфигурация производителя станка не позволяет принимать актуальную Endat позицию **Error correction** - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
230-0480	**Error message** Макс. значение компенсации %2 достигнуто на оси %1 **Cause of error** Значение для компенсации кинематики на оси превысило максимально допустимое значение. Компенсация устанавливается на максимальное значение. Предупреждение будет удалено, как только значение станет ниже максимального значения. Под кинематическими компенсациями понимаются, как температурные компенсации, так и компенсации через KinematicsComp (опция). **Error correction** - Проверьте расчёты компенсационных значений и скорректируйте при необходимости - Тщательно проверьте компенсации в переменных PLC и таблицах и скорректируйте при необходимости - Свяжитесь с сервисной службой
230-0481	**Error message** Маховичок %3: подключен неправильный маховичок **Cause of error** - Электронный маховичок не подключен. - Через Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type сконфигурирован неверный маховичок. **Error correction** - Подключите маховичок через адаптер кабеля. - Проверьте Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type.
230-0482	**Error message** Маховичок %3: загрязнён или повреждён **Cause of error** Маховичок сообщает о помехах в передаче сигнала: - Датчик маховичка загрязнён - Маховичок не исправен **Error correction** - Проверьте функционирование кнопок аварийной остановки и подтверждения - При необходимости замените маховичок

Номер ошибки	Описание
230-0483	**Error message** Маховичок %3: нарушение передачи **Cause of error** - Через Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type был сконфигурирован неверный маховичок. - Неполадки при передачи данных между маховичком и системой ЧПУ. **Error correction** - Проверьте Maschinen-Parameter System/CfgHandwheel/type. - При радио-маховичке: уменьшите расстояние до приемника - Выключите возможные источники помех - Проверьте соединительный кабель
230-0484	**Error message** Маховичок %3: ошибка передачи **Cause of error** Линия передачи повреждена или не подходит. **Error correction** Проверьте линию передачи на возможные повреждения.
230-0485	**Error message** Маховичок %3: неверный параметр **Cause of error** Значения инициализации для подключенного маховичка не действительны. **Error correction** Проверьте параметр конфигурации System/CfgHandwheel/initValues.
230-0486	**Error message** Маховичок %3: таймаут **Cause of error** При связи с маховичком было превышено время ожидания. **Error correction** - Проверьте точку доступа к маховичку - Проверьте радио-настройки

Номер ошибки	Описание
230-0487	**Error message** Маховичок %3: соединение невозможно **Cause of error** Не удалось установить связь с маховичком. Возможно, маховичок находится вне точки доступа (база). **Error correction** Поставьте маховичок в точку доступа (базу).
230-0488	**Error message** Нет соответствия между маховичком и соединением **Cause of error** - Two or more handwheels were configured (CfgHandwheel) but no connections assigned - The automatic assignment to a connection is possible only with a single handwheel **Error correction** - Reduce the number of configured handwheels to one handwheel - Assign individual handwheels to one connection each (CfgHandwheelList) - Inform your service agency
230-0489	**Error message** Возможен только один радиомаховичок HR 550 FS **Cause of error** - More than one active HR 550FS wireless handwheel is configured **Error correction** - Check and adjust the range of action. Only one wireless handwheel can be active: Deactivate wireless handwheels (CfgHandwheel->type) or remove the assignment (CfgHandwheelList) - Inform your service agency
230-048C	**Error message** Ошибка квитирования SampleRate блока CC **Cause of error** The acknowledged SampleRate of the CC controller unit does not agree with the SampleRate of the set parameters **Error correction** - Check parameter MP_ampPwmFrq for the SampleRate - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
230-048D	**Error message** Наложение маховичком игнорируется **Cause of error** Суперпозиция маховичком не может быть изменена при M140 и измерительном перемещении. **Error correction** Как только M140 или перемещение измерения перестанет быть активным суперпозиция маховичком снова будет возможна.
230-048E	**Error message** Внутренняя ошибка ПО в режиме покадровой отработки **Cause of error** An internal error occurred that can disturb the block display in Single Block mode. **Error correction** - Delete the error and continue as normal. In very rare cases in Single Block mode the block display might not agree with the operation. The movements are nevertheless made individually. - If the error should reoccur, please generate a service file and inform your service agency.
230-048F	**Error message** Маховичок %3: ошибка связи **Cause of error** - Внутренняя ошибка коммуникации с маховичком **Error correction** - Сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
230-0490	**Error message** PLC-перемещение по оси %2 было прервано **Cause of error** - Перемещение осей от ручных клавиш перемещения или через PLC-программу, было остановлено из-за переконфигурации или системного цикла. **Error correction** - При необходимости, заново запустите перемещение осей.

Номер ошибки	Описание
230-0491	**Error message** Отвод от резьбы закончен **Cause of error** Отвод из резьбы закончен. **Error correction** - Продолжить управляющую программу: квитируйте сообщение и продолжите программу нажатием NC-старт. - Не продолжать программу: квитируйте сообщение и прервите программу при помощи ВНУТР. СТОП.
230-0492	**Error message** ПО системы ЧПУ не совместимо со встроенным ПО блока UVR **Cause of error** Ошибочная комбинация ПО системы ЧПУ и прошивки UVR. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
230-0493	**Error message** Сторожевые таймеры MC / UVR различны **Cause of error** Сторожевые таймеры на основном компьютере MC и на блоке питания UVR имеют различные значения. **Error correction** Сгенерируйте сервисный файл и свяжитесь со службой сервиса.
230-0494	**Error message** Сообщение от UVR %2 **Cause of error** Блок питания UVR сообщает об ошибке **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-0495	**Error message** Неправильный индекс оси, ось %1 **Cause of error** - Машинный параметр CfgAxisHardware/MP_ccAxisIndex содержит недействительное значение. **Error correction** - Проверьте конфигурацию MP_ccAxisIndex и, при необходимости, измените: действительные значения 0.. N-1, где N количество контуров регулирования на соответствующем блоке регулятора. Пример: для одного CC xx06 действительными являются значения 0..5. - Свяжитесь с сервисной службой
230-0496	**Error message** Вход для датчика частоты вращения (%1) не действителен **Cause of error** Конфигурация входов датчиков скорости оси содержит ошибки **Error correction** Проверьте конфигурацию оси: - CfgAxisHardware/MP_speedEncoderInput
230-0497	**Error message** Неправильный преобразователь или мотор (%1, преоб. %2, мотор %3) **Cause of error** - Сконфигурированный разъём на блоке регулятора для преобразователя не существует (CfgAxisHardware/MP_inverterInterface) - или к сконфигурированному разъёму не подключен преобразователь (CfgAxisHardware/MP_inverterInterface) - или сконфигурированный разъём для мотора на преобразователе не существует (CfgAxisHardware/MP_motorConnector). **Error correction** Проверьте следующие машинные параметры: - CfgAxisHardware/MP_inverterInterface - CfgAxisHardware/MP_motorConnector
230-0498	**Error message** Ошибочная синхронизация во время перемещения **Cause of error** Системная ошибка привела к некорректной синхронизации **Error correction** Свяжитесь со службой тех.поддержки

Номер ошибки	Описание
230-0499	**Error message** Отсутст. CfgLaAxis/MP_axManualJerk (%2) для интерп. перемещ. PLC **Cause of error** - Для интерполированного перемещения через PLC должен быть сконфигурирован параметр CfgLaAxis/MP_axManualJerk. **Error correction** Для перемещения осей PLC с интерполяцией проверьте значение в машинном параметре CfgLaAxis/MP_axManualJerk. - Свяжитесь с сервисной службой
230-049A	**Error message** Частота вращения шпинделя? **Cause of error** Управляющая программа не может быть моделирована, так как отсутствует частота вращения шпинделя для подачи на оборот. Моделирование возможно только на скорости моделирования FMAX. **Error correction** - Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените. - Измените скорость моделирования на FMAX.
230-049C	**Error message** Превышено время выполнения команды блоком UVR %2 **Cause of error** UVR не подтвердил полученную команду **Error correction** Возможные причины: - Соединение HSCI прервано (см. последующие сообщения об ошибках) - UVR не исправен
230-049D	**Error message** Изменение параметров требует выключения приводов **Cause of error** Перед изменением битов направления в параметрах, привод должен быть выключен. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
230-049E	**Error message** Функция сопряжения в реальном времени активна вместе с маховичком **Cause of error** - Функция сопряжения в реальном времени должна быть завершена пока маховичок активен или - должен активироваться маховичком, во время активной функции сопряжения в реальном времени. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте управляющую программу - Активируйте маховичок позднее - Свяжитесь с сервисной службой
230-04A0	**Error message** Тест тормоза %1 для оси %2 был не успешен **Cause of error** - Проверьте другие сообщения **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
230-04A2	**Error message** Контактный щуп %1 не поддерживается приёмопередатчиком **Cause of error** Приёмопередатчик не поддерживает этот контактный щуп. **Error correction** Выберите другой контактный щуп Свяжитесь с сервисной службой
230-04A3	**Error message** Столкновения контактного щупа **Cause of error** Сработала защита от столкновения контактного щупа. **Error correction** Отведите щуп в в безопасную позицию.
230-04A4	**Error message** Конфигурация маховичка по оси %2 содержит ошибки **Cause of error** Были настроены разъёмы, которых нет в данном блоке CC. **Error correction** Проверьте конфигурацию оси: - CfgAxisHandwheel->hsciCcIndex - CfgAxisHandwheel->input

Номер ошибки	Описание
230-04A5	**Error message** Маховичок %3: Маховичок не поддерживается **Cause of error** - Электронный маховичок не поддерживается этой версией программного обеспечения ЧПУ **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, используйте старую модель маховичка - В некоторых случаях, установите сервис-пак ПО ЧПУ, который поддерживает эту модель маховичка
230-04A6	**Error message** Несколько беспроводных пультов на одном радиоканале **Cause of error** Возможно, несколько беспроводных маховичков в окружении используют одинаковый радиоканал. **Error correction** - Проверьте настроенные каналы беспроводных маховичков - Проверьте через диалог конфигурации спектр частот - При необходимости, измените радиоканал
230-04A7	**Error message** Другие радиоустройства создают помехи для работы беспров. пульта **Cause of error** Другие приборы создают помехи для работы беспроводного пульта **Error correction** - Проверьте через диалог конфигурации спектр частот - При необходимости, измените радиоканал
230-04A8	**Error message** Ось %2 не может быть активирована или деактивирована **Cause of error** При переключении диапазона перемещений для деактивируемых осей сначала необходимо выключить регуляторы тока, скорости и положения. **Error correction** - Проверьте PLC программу и, при необходимости, измените. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.

Номер ошибки	Описание
230-04A9	**Error message** Группу отключения не разрешено настраивать, блок параметров %2 **Cause of error** Параметр CfgAxisHardware/MP_driveOffGroup не должен быть установлен на системах ЧПУ со встроенной функциональной безопасностью FS от HEIDENHAIN. **Error correction** - Проверьте параметры. - Функция должна быть реализована производителем станка через программу SPLC. - Свяжитесь с сервисной службой.
230-04AA	**Error message** Группа отключения должна быть настроена, блок параметров %3 **Cause of error** Параметр CfgAxisHardware/MP_driveOffGroup должен быть установлен на системах ЧПУ без встроенной функциональной безопасности FS от HEIDENHAIN. Обратите внимание на функции и ограничения этих параметров в технической документации вашей системы ЧПУ. **Error correction** - Проверьте параметры. - Свяжитесь с сервисной службой.
230-04AB	**Error message** Параметр %2 не установлен для блока параметров %3 **Cause of error** Параметр должен быть установлен для этого набора параметров. **Error correction** - Проверьте параметры. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
230-04AC	**Error message** Входы разрешения для группы осей игнорируются **Cause of error** Был назначен вход для разрешения группы осей с помощью настройки CfgHardware/ MP_driveOffGroupInputs. Эта настройка игнорируется данным станком. Функции безопасности STO, SBC и SS1 используются исключительно через модуль отключения PAE-H. **Error correction** - Удалите настройку CfgHardware/ MP_driveOffGroupInputs - Функции безопасности подключите через клеммы на модуле PAE и настройте в зависимости от анализа рисков данного станка. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
230-04AD	**Error message** Входы PL не допускаются в качестве разрешения для группы осей **Cause of error** Был назначен вход PL для разрешения группы осей в файле IOCP. Эта настройка игнорируется данным станком. Функции безопасности STO, SBC и SS1 используются исключительно через модуль отключения PAE-H. **Error correction** - Удалите функцию разрешения для группы осей на всех входных разъемах PL - Функции безопасности подключите через клеммы на модуле PAE и настройте в зависимости от анализа рисков данного станка. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
230-04AE	**Error message** Модуль PAE в файле IOCP не настроен **Cause of error** В файле IOCP не найдены функции для разрешения группы осей Функции безопасности STO, SBC и SS1 должны быть сконфигурированы через модуль отключения PAE-H. Предположительно, модуль PAE в файле IOCP не настроен. **Error correction** - Корректно настройте модуль PAE в файле IOCP. - Функции безопасности подключите через клеммы на модуле PAE и настройте в зависимости от анализа рисков данного станка. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.

Номер ошибки	Описание
230-04AF	**Error message** Функция разрешения для группы осей настроена на модуль PL **Cause of error** Определен как минимум один вход функции для разрешения группы осей в файле IOCP, хотя модуль не является модулем PAE. Функции безопасности STO, SBC и SS1 используются исключительно через модуль отключения PAE-H. **Error correction** - Функции безопасности подключите через клеммы на модуле PAE и настройте в зависимости от анализа рисков данного станка. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
230-04B0	**Error message** Задана неверная частота ШИМ (PWM) для оси %2 **Cause of error** Сконфигурирована недействительная или неверная частота PWM. Для CC 61xx и UEC 1xx возможна частота до 10 КГц. Для устройств Gen3, в зависимости от блоков UM, возможны только частоты до 10 кГц или только отдельные частоты. **Error correction** Проверьте и скорректируйте CfgPowerStage->ampPwmFreq.
230-04B3	**Error message** Безопасных осей активировано больше, чем допускает SIK **Cause of error** Через опции осей в SIK задается, сколько безопасных осей могут быть активны одновременно. Вы активировали через конфигурацию станка больше безопасных осей, чем открыто через опции осей в SIK. **Error correction** - Проверьте и, при необходимости, откорректируйте конфигурацию станка - Если Вам требуется большее количество безопасных осей: кодовое число, активирующее дополнительные оси можно получить, обратившись в HEIDENHAIN.

Номер ошибки	Описание
230-04B4	**Error message** SMC: отсутств. подтверждение **Cause of error** SMC run-time error: - The safety-oriented software did not respond within the expected time period. - Generally high system load **Error correction** Check the system load
230-04B7	**Error message** Конфигурация оси %2 содержит ошибки **Cause of error** Ось неправильно сконфигурирована. **Error correction** Проверьте и, при необходимости, исправьте конфигурацию оси в следующий станочных параметрах: - CfgSupplyModule/MP_name - CfgPowerStage/MP_ampPowerSupplyType - CfgPowerStage/MP_ampBusVoltage - CfgPowerStage/MP_supplyModule - Свяжитесь с сервисной службой
230-04B9	**Error message** Сигнал не может быть записан **Cause of error** Отсутствует требуемые права доступа для записи сигналов PLC. **Error correction**
230-04BA	**Error message** Изменение параметров UVR%2 требует перезапуска. Выключите систему ЧПУ и запустите снова. **Cause of error** Изменённые параметры станка не могут быть активированы в UVR без перезагрузки. **Error correction** Перезапустите систему

Номер ошибки	Описание
230-04BC	**Error message** Предупреждение от датчика вращения EnDat двигателя оси %1 ID: %2 SN: %3 **Cause of error** - Превышен внутренний предел функции измерительного датчика. **Error correction** - Проверьте монтаж датчика и, при необходимости, скорректируйте - Если возможно, очистите датчик - Проверьте соответствует ли измерительный датчик спецификации, например напряжение питания или температура окружающей среды. Убедитесь, что датчик эксплуатируется точно по спецификации. - Свяжитесь с сервисной службой
230-04BD	**Error message** Пред.предупреждение от датчика EnDat по оси %1: ID %2 SN %3 **Cause of error** - Достигнут внутренний предел функции измерительного датчика. Хотя измерительный датчик может продолжать работать, рекомендуется выполнить проверку датчика. **Error correction** - Проверьте монтаж датчика и, при необходимости, скорректируйте - Если возможно, очистите датчик - Проверьте соответствует ли измерительный датчик спецификации, например напряжение питания или температура окружающей среды. Убедитесь, что датчик эксплуатируется точно по спецификации. - Свяжитесь с сервисной службой
230-04BE	**Error message** Предупреждение от датчика EnDat по оси %1: ID %2 SN %3 **Cause of error** - Превышен внутренний предел функции измерительного датчика. **Error correction** - Проверьте монтаж датчика и, при необходимости, скорректируйте - Если возможно, очистите датчик - Проверьте соответствует ли измерительный датчик спецификации, например напряжение питания или температура окружающей среды. Убедитесь, что датчик эксплуатируется точно по спецификации. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-04BF	**Error message** Фатальн. ошибка в преобразов. %2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка преобразователя **Error correction** - Проверьте другие сообщения - Свяжитесь с сервисной службой
230-04C0	**Error message** Аварийный стоп в преобразов. %2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка преобразователя **Error correction** - Проверьте другие сообщения - Свяжитесь с сервисной службой
230-04C1	**Error message** Останов программы в преобраз. %2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка преобразователя **Error correction** - Проверьте другие сообщения - Свяжитесь с сервисной службой
230-04C2	**Error message** Выходы тормоза не считываются из файла IOCP **Cause of error** Файл IOCP не сконфигурирован или не читаемый **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
230-04C3	**Error message** Выходы тормоза игнорируются **Cause of error** В файле IOCP были сконфигурированы "Выходы управления тормозами". Эта настройка не поддерживается имеющейся конфигурацией станка и будет игнорирована. **Error correction** - Удалите сконфигурированные выходы управления тормозом из фала IOCP - Сконфигурируйте управление тормозами через CfgBrake/MP_connection - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-04C4	**Error message** Два выхода тормоза назначены на одинаковый тормоз %1 **Cause of error** В файле IOCP были сконфигурированы два "Выхода управления тормозами" с одинаковым указанием на одни тормоза (CfgBrake). **Error correction** - Проверьте и измените конфигурацию управления тормозами в файле IOCP - Свяжитесь с сервисной службой
230-04C5	**Error message** Управление тормозом %2 для оси %3 сконфиг. неверно **Cause of error** Настроенный выход управления тормозами в файле IOCP указывает на другую физическую клемму, чем ось использует в данный момент. **Error correction** - Сконфигурируйте выход управления тормозом в файле IOCP на правильную клемму - Свяжитесь с сервисной службой
230-04C6	**Error message** Тормоз %2: MP_connection не должен быть сконфигурирован **Cause of error** The machine parameter CfgBrake/connection is not supported by the present machine configuration. **Error correction** Use IOconfig to configure "Output for controlling the brake" through the IOCP file
230-04C7	**Error message** Разъём тормоза %2 не сконфигурирован **Cause of error** Требуемый для управления тормозами выход отсутствует в файле IOCP **Error correction** - Сконфигурируйте выход управления тормозом в файле IOCP - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-04C8	**Error message** Разъём тормоза для тормоза %2 не сконфигурирован **Cause of error** Отсутствует конфигурация подключения тормоза в CfgBrake/MP_connection **Error correction** - Настройте машинный параметр CfgBrake/MP_connection - Свяжитесь с свяжитесь с сервисной службой
230-04C9	**Error message** Треб. подтверждение, относящихся к безопасности, параметров %1 **Cause of error** - Аппаратная конфигурация была существенно изменена, напр. другой тип привода (преобразователя) - Конфигурация относящихся к безопасности параметров была изменена - Сохраненная конфигурация была изменена аппаратным отказом **Error correction** - Проверьте конфигурация относящихся к безопасности параметров привода (преобразователя) - При необходимости позвольте квалифицированному персоналу повторно принять конфигурацию - Свяжитесь с сервисной службой
230-04CA	**Error message** Разъём тормоза для тормоза %2 не верно сконфигурирован **Cause of error** Разъем тормозов CfgBrake/MP_connection был сконфигурирован с неверным значением. **Error correction** - Проверьте значение в параметре станка CfgBrake/MP_connection и, при необходимости, измените - Свяжитесь с сервисной службой
230-04CB	**Error message** Оси переключали во время передвижения **Cause of error** - последствие аварийного выключения при активном движении - операция зажима оси при активном движении переключена - ось при активном движении выключена **Error correction** - при подозрении ошибки PLC: уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
230-04CC	**Error message** Деактивируйте маховичок для оси %3 **Cause of error** Система ЧПУ ожидает автоматического зажатия оси. Активный маховичок препятствует этому зажатию. **Error correction** Деактивируйте маховичок для этой оси.
230-04CD	**Error message** Ошибка при конвертации мотором %1 **Cause of error** Converting the motor data from the old table 'PLC:\table \motor_oem.mot' to the table MOTOR_OEM failed. **Error correction** - Inform your service agency
230-04CE	**Error message** Communication with CC controller unit faulty **Cause of error** An error occurred during the internal communication with the CC controller unit. Internal information: error in acknowledging the SampleRate. The requested "blockSize" is not available. **Error correction**
230-04CF	**Error message** Клиент с этим ID уже зарегистрирован **Cause of error** The data interface to the configuration server is occupied. **Error correction** Inform your service agency.
230-04D0	**Error message** Сервер конфигурации не готов **Cause of error** No readiness for communication through the data interface with the configuration server. **Error correction** Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
230-04D1	**Error message** Запрошенный параметр не доступен. **Cause of error** A parameter that is not available was entered. **Error correction** - Check/Correct the entered parameter - If the error recurs, inform your service agency
230-04D2	**Error message** Faulty axis configuration (%2) **Cause of error** Axes that are not configured on the same CC controller unit are to be operated as torque-master-slaves. **Error correction** Check and correct the configuration
230-04D3	**Error message** Неисправность в контроле программных концевых выключателей **Cause of error** Monitoring of the software limit switch was probably deactivated by the machine manufacturer via a macro. This is currently no longer permitted. **Error correction** - Contact the machine manufacturer - Information for machine manufacturers: check handling of the software limit switch in the OEM macro and correct as needed
230-04D4	**Error message** Аварийный останов блоком CC, %2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка блока регуляции **Error correction** - Проверьте другие сообщения - Свяжитесь с сервисной службой
230-04D5	**Error message** NC-стоп от блока CC, %2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка блока регуляции **Error correction** - Проверьте другие сообщения - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
230-04D6	**Error message** Превышена температура блокаCC %2 **Cause of error** Temperature sensor detects an excessively high or low temperature within the housing of the controller unit. - Insufficient heat dissipation for the controller unit - Contaminated filter pads - Defective climate control unit in the electrical cabinet - Defective fan - Defective temperature sensor - Unfavorable mounting of components **Error correction** - Clean the filter pads - Check the climate control unit, and repair it if necessary - Replace the fan - Inform your service agency
230-04D7	**Error message** Ошибка квитирования частоты выборки UVR **Cause of error** The acknowledged sample rate of the UVR drive unit does not agree with the expected sample rate **Error correction** If the error recurs, inform your service agency.
230-04D8	**Error message** Ошибка квитирования частоты выборки UVR **Cause of error** The requested "blockSize" of the UVR drive unit is not available. **Error correction**
230-04DD	**Error message** Вход для SBC.GLOBAL сконфигурирован не верно **Cause of error** For the use of the SBC.GLOBAL input terminal of the PAE module, the corresponding machine function was either not configured in the IO configuration (IOC file) or it was configured incorrectly. - No PAE module was configured. - A PAE module with an outdated version of the HDD file was configured. - More than one PAE module was configured. - SBC.GLOBAL was configured on the wrong module. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
230-04DE	**Error message** Вход для SBC.GLOBAL не должен быть сконфигурирован **Cause of error** Do not configure the machine function SBC.GLOBAL in the IO configuration (IOC file) of systems with integrated functional safety. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency
230-04E0	**Error message** Кон.выключ./зона защиты запрограммирована неверно для оси %2 **Cause of error** Protection zones for modulo axes should not be used with this version of the control software. **Error correction** - Remove protection zone for modulo axis - Do not configure the axis as a modulo axis
230-04E2	**Error message** Начальная позиция оси (%2) недопустима при поиске кадра **Cause of error** Начальное положение оси лежит за пределами диапазона перемещения. **Error correction** - Проверьте конфигурацию концевых переключателей - Проверьте начальную точку в управляющей программе
230-04E3	**Error message** No complete circle was recorded **Cause of error** During evaluation of the measured data, it was found that no complete circle was recorded. **Error correction** - Check whether the configured feed rate was achieved - Check the configured trigger speed
230-04E5	**Error message** Incorrect UVR/UEC configuration: %2, index invalid: %3 **Cause of error** No valid value entered for the machine parameter CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex. **Error correction** Check and correct the parameter: CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex

Номер ошибки	Описание
230-04E6	**Error message** Incorrect UVR/UEC configuration: config. duplicated: %1 - %2 **Cause of error** The parameter CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex is identical in the two stated instances of CfgSupplyModule3xx. That is not allowed. **Error correction** Check the parameter in all instances and correct as necessary: CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex
230-04E7	**Error message** Axis movement not permitted while switching the CLP filter **Cause of error** No axis may move while the CLP filter is being switched on or off. The movement may also result from superimpositioning (e.g., swing-frame grinding). Possible causes of the filter switching: - Switch-on or -off of TCPM (also M128 / M129) - Tilting the working plane **Error correction** Edit the NC program.
230-04E8	**Error message** Underlying velocity is too low **Cause of error** There were changes to the algebraic sign over the course of the actual velocity. This reduces the quality of the determined characteristic values. **Error correction** - Increase the underlying velocity - The excitation amplitude might need to be reduced
230-04E9	**Error message** Not enough RAM to evaluate the measured data **Cause of error** Not enough RAM is available to evaluate the "Measure machine status" cycle. **Error correction** - Close any unnecessary applications - Restart the control

Номер ошибки	Описание
230-04EA	**Error message** MEASURE MACHINE STATUS: memory management faulty **Cause of error** Cannot delete an internal system file for temporary processing. **Error correction** Inform your service agency
230-04EC	**Error message** Axis-group enabling disabled while in motion **Cause of error** Axis-group enabling was disabled for safety reasons. **Error correction** If no reason can be identified, inform your machine tool builder
230-04ED	**Error message** Параметры регулятора тока содержат ошибки %2 **Cause of error** - Не корректная параметризация регулятора тока (CfgCurrentControl) Смешанная параметризация не допускается: пожалуйста используйте только (iCtrlPropGain и iCtrlIntGain) или (iCtrlPropGainD, iCtrlIntGainD, iCtrlPropGainQ и iCtrlIntGainQ) **Error correction** - Скорректируйте параметры регулятора тока Установите (iCtrlPropGain = 0 и iCtrlIntGain = 0) или (iCtrlPropGainD = 0, iCtrlIntGainD = 0, iCtrlPropGainQ = 0 и iCtrlIntGainQ = 0)
230-04EE	**Error message** Параметры регулятора тока содержат ошибки %2 **Cause of error** - Параметрирование регулятора тока (CfgCurrentControl) неверно iCtrlPropGain = 0, хотя iCtrlIntGain > 0 **Error correction** - Исправьте параметрирование регулятора тока: Установите iCtrlPropGain > 0 или iCtrlIntGain = 0

Номер ошибки	Описание
230-04EF	**Error message** Параметры регулятора тока содержат ошибки %2 **Cause of error** - Параметрирование регулятора тока (CfgCurrentControl) неверно iCtrlPropGainD = 0, хотя iCtrlIntGainD > 0 **Error correction** - Исправьте параметрирование регулятора тока: Установите iCtrlPropGainD > 0 или iCtrlIntGainD = 0
230-04F0	**Error message** Параметры регулятора тока содержат ошибки %2 **Cause of error** - Параметрирование регулятора тока (CfgCurrentControl) неверно iCtrlPropGainQ = 0, хотя iCtrlIntGainQ > 0 **Error correction** - Исправьте параметрирование регулятора тока: Установите iCtrlPropGainQ > 0 или iCtrlIntGainQ = 0
230-04F1	**Error message** Configuration error in Monitoring **Cause of error** Die Konfiguration des Monitorings (Komponenten- und Prozessüberwachung) ist mit dem beschriebenen Fehler fehlgeschlagen. **Error correction** Konfigurationsfehler durch Maschinenhersteller beheben lassen.
230-04F2	**Error message** Run-time error during calculation **Cause of error** Laufzeitfehler bei Berechnung des Monitorings **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F3	**Error message** Error with external modules **Cause of error** In Bezug auf eine Monitoring-Funktion ist ein schwerwiegender Fehler mit externen Komponenten auf der Steuerung aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen

Номер ошибки	Описание
230-04F4	**Error message** Internal (implementation) error **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler bei Monitoring-Funktion. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F5	**Error message** Missing rights **Cause of error** Rechte für die auszuführende Aktion fehlen **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F6	**Error message** Мониторинг распознал предупреждение **Cause of error** Выполняемое действие вызывает предупреждение в мониторинге. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
230-04F7	**Error message** Error while setting up Process Monitoring **Cause of error** Beim Einrichten der Prozessüberwachung ist ein Fehler aufgetreten: "Monitoring Meta Data"-Datei fehlerhaft **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F8	**Error message** Faulty configuration of Multicast data **Cause of error** Die Konfiguration der Beauftragung der Multicast-Daten ist mit dem beschriebenen Fehler fehlgeschlagen. **Error correction** Konfigurationsfehler durch Maschinenhersteller beheben lassen.

Номер ошибки	Описание
230-04F9	**Error message** Internal error in the Multicast data interface **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler in der Multicast-Datenschnittstelle. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04FA	**Error message** Realtime Container error in the Multicast data interface **Cause of error** Realtime Container Fehler in der Multicast-Datenschnittstelle aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FB	**Error message** Realtime Container error in monitoring tasks **Cause of error** Realtime Container Fehler im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FC	**Error message** Error while calculating the indicators **Cause of error** Fehler im Zusammenhang mit den Indikatoren im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FD	**Error message** Internal error in the NC reactions for monitoring tasks **Cause of error** Fehler bei den Reaktionen im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FE	**Error message** Internal error in monitoring tasks **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler im Monitoring. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.

Номер ошибки	Описание
230-04FF	**Error message** Error in the table server of monitoring tasks **Cause of error** Es sind Fehler aufgetreten, die Tabellen im Monitoring betreffen. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-0500	**Error message** Error in the formulas used for monitoring tasks **Cause of error** Es sind Fehler in Bezug auf die im Monitoring verwendeten Formeln aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-0501	**Error message** Faulty configuration of the monitoring tasks **Cause of error** An error occurred while configuring a monitor. **Error correction** Inform your service agency.
230-0502	**Error message** Software option for component monitoring is not enabled **Cause of error** Die Komponentenüberwachung kann nicht verwendet werden. Die notwendige Software-Option ist nicht freigeschaltet. **Error correction** - Software-Option für die Komponentenüberwachung im SIK freischalten - Kundendienst benachrichtigen
230-0503	**Error message** Process Monitoring software option is missing **Cause of error** The software option for process monitoring is not enabled. Process monitoring cannot be used. **Error correction** Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
230-0504	**Error message** Cancel program after NC stop because of error %2 **Cause of error** Program execution was canceled after an NC stop. Reason: The CC controller triggered an error. **Error correction** Note the information on remedies while the CC error is displayed.
230-0505	**Error message** Frequency too high for eval. slot %s in envelope curve spectrum **Cause of error** The frequency to be evaluated is beyond the Nyquist frequency. **Error correction** - Select an adequate frequency below the Nyquist frequency
230-0506	**Error message** No monitoring due to an upstream error **Cause of error** Due to an upstream error, Component Monitoring and Process Monitoring were deactivated. **Error correction** Inform your service agency.
230-0507	**Error message** Ошибка графической визуализации задачи мониторинга **Cause of error** Произошла внутренняя ошибка в связи с графической визуализацией значений мониторинга процесса и компонентов. **Error correction** Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию заданий мониторинга
230-0508	**Error message** Мониторинг процесса отключен **Cause of error** В текущей управляющей программе была определена зона мониторинга, но мониторинг процесса деактивирован. **Error correction** Активируйте мониторинга процесса для текущей управляющей программы или измените управляющую программу

Номер ошибки	Описание
230-0509	**Error message** Мониторинг процесса деактивирован до следующего запуска программы **Cause of error** Выполнение программы было нарушено. **Error correction** Перезапустите отработку управляющей программы
230-050A	**Error message** Повторный подвод при нарезании резьбы (backtrack) не возможен **Cause of error** Вы пытались возобновить нарезание резьбы в отверстии после прерывания программы. Это невозможно при текущей настройке параметров (машинный параметр backTrack = TRUE). **Error correction** - Отведите инструмент от резьбы вручную и прервите выполнение программы - При необходимости установите машинный параметр backTrack в значение FALSE.
230-050B	**Error message** PLC-перемещение по оси %2 было прервано **Cause of error** Перемещение оси программой PLC было прервано, так как во время перемещения была актирована кинематика (например, из-за смены режима работы). **Error correction** При необходимости, заново запустите перемещение осей.
230-050D	**Error message** Концевой выключатель %1 %2 (ось не реферирована) **Cause of error** Активен мониторинг программного концевого выключателя для нереферированной оси. Подтверждение сообщения позволяет выйти за пределы программных концевых выключателей. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
230-050E	**Error message** Конфигурация оси для оси %2 устарела **Cause of error** В конфигурации обнаружена запись, которая больше не используется. **Error correction** Устаревшая запись должна быть удалена из конфигурации.
230-050F	**Error message** Включение опции SIK "FS Control Loop Qty." не возможно **Cause of error** Опция SIK #6-30-2 может быть активирована только, если опция #6-30-1 также активна. **Error correction** Разблокируйте опцию SIK #6-30-1.
231-4003	**Error message** 4003 АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА активна (тест) **Cause of error** **Error correction**
231-4004	**Error message** 4004 АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА не активна (тест) **Cause of error** **Error correction**
231-4005	**Error message** 4005 Предупреждение: переполнения стека **Cause of error** **Error correction**
231-4007	**Error message** 4007 GA не выдает прерывания **Cause of error** **Error correction**
231-4008	**Error message** 4008 Ответ на главную команду очень поздно **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-4009	**Error message** 4009 Недействительное прерванне (AC-Fail,аварийный останов) **Cause of error** **Error correction**
231-400B	**Error message** 400B Требуется синхронизация главного процессора **Cause of error** **Error correction**
231-4011	**Error message** 4011 Ось %1: измерение прервано через NC-стоп **Cause of error** Цикл был прерван во время измерения с помощью NC-стоп. Измерение было прервано, и данные были сброшены. **Error correction** - Продолжите цикл с помощью NC-старт - Повторите измерение
231-4110	**Error message** 4110 Загрязненный энкодер (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4120	**Error message** 4120 Превышение частоты энкодера (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4130	**Error message** 4130 Загрязнение энкодера Z1-дорожка (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4140	**Error message** 4140 Предупреждение: блок питания: температура радиатора ось: %1 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-4150	**Error message** 4150 Предупреждение: блок питания: ось %1 **Cause of error** **Error correction**
231-4160	**Error message** 4160 GA-регулир.состояния = не записано в памяти (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4170	**Error message** 4170 Ошибка при измерении температуры (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4200	**Error message** 4200 PLC: привод готов (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4210	**Error message** 4210 PLC: привод не готов (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4220	**Error message** 4220 Распознавание останова (V=0 при IQ_max): (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4230	**Error message** 4230 Распознавание останова конец (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4240	**Error message** 4240 Предупреждение I^2*t-контроль (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-4250	**Error message** 4250 Конец предупреждения I^2*t-контроля (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4260	**Error message** 4260 Ограничение из-за I^2*t-контроля **Cause of error** **Error correction**
231-4270	**Error message** 4270 Конец ограничения из-за I^2*t-контроля (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4280	**Error message** 4280 Ошибка при опросе REF (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4290	**Error message** 4290 Отключение привода (неактивный RDY-сигнал): (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4300	**Error message** 4300 Освобождение привода (ось %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4310	**Error message** 4310 Привод заблокирован напр. из-за аварийного останова (ось: %1) **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-4400	**Error message** 4400 Слишком большая ошибка рассогласования (ось: %1) **Cause of error** - Величина рассогласования оси превысила предел ошибки рассогласования - Заданное ускорение слишком большое. - Мотор не вращается, несмотря на "Привод вкл." **Error correction** - Уменьшите подачу обработки, увеличьте частоту вращения. - Устраните возможные источники вибрации. - При частом возникновении: обратитесь в сервисную службу. - Проверьте ускорение (CfgFeedLimits/maxAcceleration) - Проверьте предел ошибки рассогласования (CfgPosControl/servoLagMin[1/2] или servoLagMax[1/2]) - Ток мотора во время ускорения не должен упираться в ограничение
231-4810	**Error message** 4810 CC (log): actual current value too high %1 **Cause of error** **Error correction**
231-5100	**Error message** 5100 Цикл холостого хода: контроль времени (значение: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5200	**Error message** 5200 Откорриг. погрешность угла при наладке (значение: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5300	**Error message** 5300 Превышение времени прервания скор.вращения (значение: %1) **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-5500	**Error message** 5500 Not-Aus-Fail **Cause of error** **Error correction**
231-6002	**Error message** 6002 Входное состояние "станок вкл" = 1 после "hcSgMaschineEin" **Cause of error** **Error correction**
231-6003	**Error message** 6003 Входное состояние "станок вкл" = 0 после "hcSgMaschineEin" **Cause of error** **Error correction**
231-6005	**Error message** 6005 Активирование СТОП1 из-за ошибки теста T2 **Cause of error** **Error correction**
231-6006	**Error message** 6006 Уст.смены инстр.: "SHS2"-изм.на выходе зажим открыт **Cause of error** **Error correction**
231-6016	**Error message** 6016 STOPP2-активирование: некорректное напряжение **Cause of error** **Error correction**
231-6017	**Error message** 6017 STOPP2-активирование: вне диапазона температуры **Cause of error** **Error correction**
231-6018	**Error message** 6018 Требование выполнения теста удаления импульса **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-6100	**Error message** 6100 Cut-out channel test: Status change -STO.A.x %1 = 0->1 **Cause of error** **Error correction**
231-6140	**Error message** 6140 Отрицательный контроль позиции при стоп 1 **Cause of error** **Error correction**
231-6800	**Error message** 6800 CC (Dbg): test code **Cause of error** **Error correction**
231-6810	**Error message** 6810 CC (Dbg): switch-off position invalid, outside the limit switches **Cause of error** **Error correction**
231-6820	**Error message** 6820 CC (log): autotest info **Cause of error** **Error correction**
231-6840	**Error message** 6840 CC (log): timer info for monitoring the calling of the brake test **Cause of error** **Error correction**
231-6850	**Error message** 6850 CC (log): LSV2 test command for FS error injection **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
231-8000	**Error message** 8000 CC%1 Предупреждение: высокая температура платы регулятора **Cause of error** - Температура платы регулятора превысила допустимое значение - Слишком высокая температура окружающей среды **Error correction** - Проверьте систему вентиляции/кондиционирования электрошкафа - Проверьте вентилятор - Свяжитесь со службой сервиса
231-8001	**Error message** 8001 CC%2 Предупреждение: низкая температура платы регулятора **Cause of error** - Температура платы регулятора не достигла необходимого значения - Слишком низкая температура окружающей среды **Error correction** - Проверьте систему вентиляции/кондиционирования электрошкафа - Свяжитесь со службой сервиса
231-8002	**Error message** 8002 CC%2 Предупреждение: низкая скорость вращения вентилятора **Cause of error** - Скорость вращения вентилятора в блоке CC не достигает минимального значения **Error correction** - Проверьте вентилятор - Свяжитесь со службой сервиса
231-8003	**Error message** 8003 CC%2 Предупреждение: превышение тока цепи dc-link **Cause of error** - Межконтурный ток блока питания превысил допустимое значение **Error correction** - Межконтурную мощность можно уменьшить путем: - согласования рампы ускорения/торможнения осей/шпинделей - проверки машинных параметров motPbrMax и motPMax - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8004	**Error message** 8004 Загружено тестовое ПО CC **Cause of error** - в системе ЧПУ установлена тестовая версия программного обеспечения CC, в которой отсутствует контрольная сумма CRC - в двоичном файле программного обеспечения CC не задана действующая контрольная сумма CRC - версия программного обеспечения MC не поддерживает сравнение контрольных сумм CRC **Error correction** - это программное обеспечение после подтверждения ошибки может быть использовано для ввода в эксплуатацию или диагностики ошибки - Проверьте версию программного обеспечения - Считайте протокол - Свяжитесь со службой сервиса
231-8005	**Error message** 8005 Сигнал осциллографа не поддерживается **Cause of error** - At least one of the selected signals of the internal oscilloscope is not supported with this controller unit (CC422) - The following signals are not supported by the controller unit: P mech., P elec., DSP debug, DC-link P, CC DIAG, I actual, actl. Id, Iq max, U noml, int. diag., motor A and motor B **Error correction** - Please do not select the following signals: - P mech. - P elec. - DSP debug - DC-link P - CC DIAG - I actual - Actl. Id - U nominal - int. Diag. - Motor A - Motor B - Max. Iq
231-8010	**Error message** 8010 Ошибка при LSV2-передачи **Cause of error** - Ошибка в передачи данных с LSV2-протоколом **Error correction** - Потвердить ошибку клавишой CE - Ошибка не влияет на функции управления - Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8040	**Error message** 8040 Темпер. радиатора UV 1xx **Cause of error** - температура радиатора блока снабжения UV 1xx очень высокая - температура в шкафу электроавтоматики очень высокая - маты фильтра загрязненные - дефектный кондиционер в шкафу электроавтоматики - дефектный люфтер в UV - дефектный сенсор температуры - дальшее возрастание температуры радиатора приведет к отключении **Error correction** - остановить станок, охлаждать - работать дальше с меньшей мощностью (уменьшить подачу) - очистить фильтр - проверить кондиционер в шкафу электроавтоматики - уведомить сервис
231-8041	**Error message** 8041 Iz UV 1xx оч.большой **Cause of error** - промежуточный ток блока снабжения UV 1xx очень большой - перегрузка станка во время обработки детали **Error correction** - работать дальше с меньшей мощностью (уменьшить подачу, заменить затупившийся инструмент итд)
231-8042	**Error message** 8042 CC%2 Превышение макс. доп. температуры платы регулятора **Cause of error** - Превышена максимально допустимая температура платы регулятора (CC) - Слишком высокая температура окружающей среды **Error correction** - Проверьте систему вентилящии/кондицианирования электрошкафа - Проверьте вентилятор - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8043	**Error message** 8043 CC%2 Мин.доп.температура платы регулятора не достигнута **Cause of error** - Минимально допустимая температура платы регулятора (CC) не достигнута - Слишком низкая температура окружающей среды **Error correction** - Проверьте систему вентилящии/кондицианирования электрошкафа - Свяжитесь со службой сервиса
231-8044	**Error message** 8044 CC%2 Слишком низкая скорость вращения вентилятора **Cause of error** - Скорость вращения вентилятора в блоке CC не достигает минимального значения **Error correction** - Проверьте вентилятор - Замените блок управления цифровыми приводами - Свяжитесь со службой сервиса
231-8060	**Error message** 8060 Ток утечки UV 1xx оч.больш. **Cause of error** - проблемы с изоляцией (нпр. дефектный двигатель, загрязнение в преобразователе, влага) - проверить заземление подключенного двигателя **Error correction** - уведомить сервис - проверить двигатель - проверить силовой кабель - проверить преобразователь

Номер ошибки	Описание
231-8061	**Error message** 8061 Отсутствует сигнал готовности блока питания **Cause of error** - Отсутствует сигнал готовности блока питания после включения приводов подач - Главный контактор не замкнут - Ошибка в PLC-программе - Блок питания, преобразователь неисправен **Error correction** - Попробуйте перезапустить преобразователь. При повторном сбое: - свяжитесь со службой сервиса - Проверьте электрические соединения (главный контактор) - Проверьте PLC-программу - Замените блок питания, преобразователь
231-8062	**Error message** 8062 Пред. значение: Uz оч.малое **Cause of error** - установленное предельное значение для минимального межконтурного напряжения из блока снабжения не достигнуто. **Error correction** - уведомить сервис - сбой питания в модуле снабжения - слишком большая потребляемая мощность осей -> активировать ограничение мощности шпинделя
231-8063	**Error message** 8063 CC%2 превышение по времени S-состояние-тест **Cause of error** - Активация анализа S-статуса через MC после теста производится слишком поздно. - Превышено максимальное время выключения теста. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8064	**Error message** 8064 Сбой по питанию осн.сети AC **Cause of error** При тестировании процесса 'AC-Fail' обнаружены ошибки. Электроснабжение было на время прервано. Возможные причины: - отказ источника питания - пропадание напряжения сети - неисправен предохранитель в системе электроснабжения - неисправна проводка в системе электроснабжения **Error correction** - Проверить предохранители питающей сети - Проверить электрические соединения - Проверить качество сетевого напряжения - Свяжитесь со службой сервиса
231-8065	**Error message** 8065 Сбой по пит-ю цепи тока DC **Cause of error** При тестировании процесса 'DC-Fail' обнаружены ошибки. Постоянное напряжение DC link не достигает заданного значения. **Error correction** - Проверить напряжение DC link - Проверить контактор DC link - Проверить электроснабжение сети - Проверить предохранители питающей сети - Проверить электрические соединения - Проверить качество сетевого напряжения - Свяжитесь со службой сервиса
231-8066	**Error message** 8066 CC%2 Превышение макс. доп-ой темп-ры платы регулятора **Cause of error** - Превышена максимально допустимая температура платы регулятора (CC) - Слишком высокая температура окружающей среды **Error correction** - Проверьте систему вентилящии/кондицианирования электрошкафа - Проверьте вентилятор - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8067	**Error message** 8067 CC%2 Мин. доп-ая темп-ра платы регулятора не достигнута **Cause of error** - Минимально допустимая температура платы регулятора (CC) не достигнута - Слишком низкая температура окружающей среды **Error correction** - Проверьте систему вентилящии/кондицианирования электрошкафа - Свяжитесь со службой сервиса
231-8068	**Error message** 8068 CC%2 низкая скорость вентилятора **Cause of error** - Скорость вращения вентилятора в блоке CC не достигает минимального значения **Error correction** - Проверьте вентилятор - Замените блок управления цифровыми приводами - Свяжитесь со службой сервиса
231-8069	**Error message** 8069 IGBT-ошибка блока питания **Cause of error** - Блок питания выключился из-за IGBT-ошибки (перегрузка). **Error correction** - Проверьте потребление мощности осями и шпинделем - Замените блок питания - Свяжитесь со службой сервиса
231-806A	**Error message** 806A Неизвестный сменный модуль SPI **Cause of error** - SPI-сменный модуль (для CC или MC) не распознан или передает неизвестный код опознавания - Сменный модуль SPI неисправен **Error correction** - Удалите сменный модуль SPI - Замените сменный модуль SPI - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-806B	**Error message** 806B Ош. пит. AC контр. привода **Cause of error** An "AC fail" occurred during operation. This means that the line power supply was temporarily interrupted. Possible causes: - Power failure - Dropout in line power - Defective protection of the line power supply - Defective wiring of the line power supply **Error correction**
231-806C	**Error message** 806C Сбой питания в цепи постоянного тока **Cause of error** При тестировании процесса 'DC-Fail' обнаружены ошибки. Постоянное напряжение DC link не достигает заданного значения. **Error correction** - Проверить напряжение DC link - Проверить контактор DC link - Проверить электроснабжение сети - Проверить предохранители питающей сети - Проверить электрические соединения - Проверить качество сетевого напряжения - Свяжитесь со службой сервиса
231-8080	**Error message** 8080 Uz UV 1xx оч.большой **Cause of error** - промежуточный ток блока снабжения очень большой - дефектное сопротивление торможения - дефектный блок питания (модуль питания/обратного питания) - прерывание в системе первичного снабжения (предо-хранители, провода, итд) - обратное питание не допускается **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр конфигурации (торможение шпинделя) - проверить сопротивление торможения - заменить блок питания - проверить предохранители, кабельные соединения первичного снабжения

Номер ошибки	Описание
231-8081	**Error message** 8081 Uz очень малое **Cause of error** - напряжение промежуточного контура слишком низкое **Error correction** - уведомить сервис - помеха напряжения снабжения в модуле питания - слишком высокое потребление мощности осей->активировать ограничение мощности шпинделя - MP2192 проверить
231-8082	**Error message** 8082 MC-сигнал отключения: -STO.A.MC.WD активный **Cause of error** - Сигнал отключения MC: "-STO.A.MC.WD" является активным - Проверьте данные в машинном параметре cfgServoMotor --> motStr - Дефектное оборудование - Отключение привода из-за внутренней ошибки MC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-8086	**Error message** 8086 Ощупывание активное **Cause of error** Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-8092	**Error message** 8092 Некор.время цикла рег. пол. **Cause of error** - MC передает некорректное время цикла для регулятора положения CC - появилась ошибка оборудования. **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр конфигурации ipoCycle - заменить плату регулятора

Номер ошибки	Описание
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI код коммуникации код=%4 адрес=%5 **Cause of error** - Контроль коммуникации HSCI сообщил об ошибке передачи - Дефектное оборудование пользователя HSCI **Error correction** - Проверьте разводку кабелей HSCI - Замените дефектное оборудование - Свяжитесь со службой сервиса
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI пакет данных не был получен Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI пакет данных не был получен Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI пакет данных не был получен Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI пакет данных не был получен Код=%4 Адрес=%5 **Cause of error** При HSCI-коммуникации возникла ошибка. Ожидаемый пакет данных не мог быть принят устройством с вышеназванным HSCI-адресом. Код 2101: отсутствуют циклические данные 2102: отсутствуют асинхронные данные 2103: отсутствуют асинхронные данные 2 2104: отсутствуют циклические данные низкого приоритета - Единичное прерывание HSCI-коммуникации из-за проблем с контактами (разъем) или внешних EMV-помех - Проблемы с заземлением в системе HSCI - Неисправность питающего напряжения одного из HSCI-участников - Провал питающего напряжения, слишком низкое или высокое напряжение питания HSCI-пользователя - Дефект HSCI-пользователя **Error correction** - Проверьте разводку кабелей (HSCI-соединение) - Проверьте заземление и напряжение питания HSCI-пользователя - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI: неверные идент.данные от HSCI-прибора Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI: неверные идент.данные от HSCI-прибора Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI: неверные идент.данные от HSCI-прибора Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI: неверные идент.данные от HSCI-прибора Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI: неверные идент.данные от HSCI-прибора Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 HSCI: неверные идент.данные от HSCI-прибора Код=%4 Адрес=%5 **Cause of error** При HSCI-коммуникации возникла ошибка. HSCI-прибору с вышеназванным HSCI-адресом были посланы неверные идентификационные данные от HSCI-прибора с функциональной безопасностью FS. Код 2201: отсутствует циклическая телеграмма 2202: телеграмма данных содержит неверную CRC-проверочную сумму 2203: телеграмма данных содержит неверный счетчик сторожевой схемы 2204: телеграмма данных содержит неверные данные канала 2205: телеграмма данных содержит неверный HSCI-адрес 2206: телеграмма данных содержит неверное количество входов - Неверная HSCI-конфигурация (IOC-файл) или ошибка соединения проводов - Дефект HSCI-пользователя

Номер ошибки	Описание
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между MC и CC Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между MC и CC Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между MC и CC Код=%4 Адрес=%5 **Cause of error** Во время HSCI-связи возникла ошибка. Ожидаемый пакет данных не мог быть принят устройством с вышеназванным HSCI-адресом. Код 2301: отсутствует телеграмма от MC к блоку управления 2302: телеграмма данных содержит неверную CRC-проверочную сумму 2303: телеграмма данных содержит неверный счетчик сторожевой схемы - Единичные проблемы со связью HSCI-соединения или помехи из вне - HSCI-пользователь неисправен **Error correction** - Проверьте разводку кабелей (HSCI-соединение) - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между CC и CC Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между CC и CC Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между CC и CC Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка в HSCI-телеграмме между CC и CC Код=%4 Адрес=%5 **Cause of error** Во время HSCI-коммуникации между несколькими блоками управления CC 61xx или UEC 1xx возникла ошибка. Код 2401: отсутствует телеграмма передачи между блоками управления 2402: телеграмма данных содержит неверную CRC-проверочную сумму 2403: телеграмма данных содержит неверный счетчик сторожевой схемы 2404: неверный индекс блока управления - Единичное прерывание HSCI-коммуникации из-за проблем с контактом (разъем) или помех из вне - HSCI-пользователь неисправен **Error correction** - Проверьте разводку кабелей (HSCI-соединение) - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 8093 CC%2 Ошибка конфигурации HSCI-прибора с FS Код=%4 Адрес=%5 **Cause of error**

Номер ошибки	Описание
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5 8093 CC%2 Сообщение о тревоге от HSCI-прибора Код= %4 Адрес=%5
231-8094	**Error message** 8094 CC%2 HSCI частота выборки не передана **Cause of error** - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - свяжитесь со службой сервиса
231-8130	**Error message** 8130 Тормоз двигат. дефектный %1 **Cause of error** - Тормоз двигателя дефектный **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить управление торможением двигателя - Заменить двигатель
231-8150	**Error message** 8150 Ориентация поля выполнена успешно %1 **Cause of error** - Оринтация поля успешно окончена **Error correction** - Потвердить сообщение с CE

Номер ошибки	Описание
231-8160	**Error message** 8160 Факт.значение тока очень большое %1 **Cause of error** - максимально допускаемый ток блока питания превышен **Error correction** - проверить компенсацию регулятора тока - уведомить сервис - Проверить таблицу двигателей, таблицу блока питания и параметры конфигурации - проверить систему на короткие замыкания
231-8190	**Error message** 8190 Ошибка в процессе TNCopt %1 **Cause of error** - Процесс TNCopt был прерван **Error correction** - Проверьте версию TNCopt - Проверьте работу управления - Свяжитесь со службой сервиса
231-81A0	**Error message** 81A0 Неверный канал диагностики %1 **Cause of error** - В осциллографе выбран неверный CC-Diag-канал **Error correction** - Выбор другого канала
231-81A1	**Error message** 81A1 CC %2 Ось %1: недействительный DSP Debug канал %4 **Cause of error** - Выбран недопустимый сигнал DSP-Debug в осциллографе **Error correction** - Выберите другой сигнал
231-81A2	**Error message** 81A2 Ось %1: количество каналов на преобразователь превышено **Cause of error** Максимальное возможное количество каналов осциллографа на устройство было превышено. **Error correction** Уменьшите количество каналов осциллографа для устройства.

Номер ошибки	Описание
231-81A3	**Error message** 81A3 Ось %1: количество каналов на датчик превышено **Cause of error** Максимальное возможное количество каналов осциллографа на устройство было превышено. **Error correction** Уменьшите количество каналов осциллографа для устройства.
231-81A4	**Error message** 81A4 Axis %1: result of weighing was deleted **Cause of error** The result of the weighing run was deleted. Cycle 239 was not deactivated. **Error correction** Deactivate Cycle 239 before switching to another setting.
231-81A5	**Error message** 81A5 CC%2 %1: Kanalanzahl des Gebers überschritten **Cause of error** Максимальное возможное количество каналов осциллографа на устройство было превышено. **Error correction** Уменьшите количество каналов осциллографа для устройства.
231-81A5	**Error message** 81A5 CC%2 датчик %1: превышено количество каналов осциллографа **Cause of error** Максимальное возможное количество каналов осциллографа для этого датчика было превышено. **Error correction** Уменьшите количество каналов осциллографа датчика.

Номер ошибки	Описание
231-81B0	**Error message** 81B0 DQ-Kom-ошибка прив. %.1 Порт=%4 Ус-во=%5 Ошиб.=%6 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ-связь с преобразователем названной оси прервана - DRIVE-CLiQ-коммуникация названного выхода (Po=Port) была прервана - Код ошибки (ошибка) DSA-ссылки (дополнительная информация): - выдаваемое в десятичном формате интерпретируется в двоичном, состоит из 8 Бит: Бит(ы) Значение 7 прерывание погашено 6..5 Группа ошибок: '00' Ошибка приема телеграммы '01' Проч. ошибки приема '10' Ошибка передачи '11' Проч. ошибки 4 Телеграмма слишком рано 3..0 Детальные различия: 0x1: CRC-ошибка 0x2: Телеграмма слишком короткая 0x2: Телеграмма слишком длинная 0x4: Неверный байт длины 0x5: Неверный тип телеграммы 0x6: Неверный адрес 0x7: Не SYNC-телеграмма 0x8: Неожиданная SYNC-телеграмма 0x9: Получен бит ТРЕВОГИ 0xA: Отсутствуют признаки функционирования 0xB: Ошибка синхронизации циклич. передачи данных **Error correction** - DRIVE-CLiQ проверьте разводку кабелй - Замените преобразователь - Замените блок управления цифровыми приводами CC - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-81C0	**Error message** 81C0 DQ-Kom-ошиб.дат.дв. %.1 Порт=%4 Ус-во=%5 Ошиб.=%6 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ-связь с датчиком скорости вращения (датчиком двигателя) названной оси прервана. - DRIVE-CLiQ-коммуникация названного выхода (Po=Port) была прервана. - Код ошибки (ошибка) DSA-ссылки (дополнительная информация): - выдаваемое в десятичном формате интерпретируется в двоичном, состоит из 8 Бит: Бит(ы) Значение 7 прерывание погашено 6..5 Группа ошибок: '00' Ошибка приема телеграммы '01' Проч. ошибки приема '10' Ошибка передачи '11' Проч. ошибки 4 Телеграмма слишком рано 3..0 Детальные различия: 0x1: CRC-ошибка 0x2: Телеграмма слишком короткая 0x2: Телеграмма слишком длинная 0x4: Неверный байт длины 0x5: Неверный тип телеграммы 0x6: Неверный адрес 0x7: Не SYNC-телеграмма 0x8: Неожиданная SYNC-телеграмма 0x9: Получен бит ТРЕВОГИ 0xA: Отсутствуют признаки функционирования 0xB: Ошибка синхронизации циклич. передачи данных **Error correction** - DRIVE-CLiQ проверьте разводку кабелй - Проверьте подключение датчика - Замените датчик вращения - Замените блок управления цифровыми приводами CC - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8300	**Error message** 8300 Тормоз двигателя деф. %1 **Cause of error** - Тормоза мотора не исправны **Error correction** Предупреждение: Вертикальные оси могут не удерживаться при определённых обстоятельствах. Ось может упасть. Не находитесь в опасной зоне под осью! - Переместите ось перед выключением в безопасное положение - Свяжитесь с сервисной службой - Проверьте управление тормозом мотора - Замените мотор
231-8310	**Error message** 8310 Ток для теста торм. отсутствует %1 **Cause of error** - Двигатель неправильно подключен - Преобразователь неправильно подключен - Преобразователь дефектный - Двигатель дефектный **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить разводку двигателя и преобразователя - Проверить преобразователь - Проверить двигатель

Номер ошибки	Описание
231-8320	**Error message** 8320 PIC: акт.значение не равно заданному значению %1 **Cause of error** Возможная причина: Диапазон измерения тока привода не соответствует диапазону, заданному конфигурацией. Это сообщение может, например, отображаться, если был установлен новый блок регулирования CC или произошло неожиданное изменение конфигурации. С помощью "PIC" микроконтроллер в преобразователе назначает, как выполняется включение и считывание диапазона измерения тока. - Заданное значение (значение в столбце S таблицы преобразователей) = 1, но: - отсутствует PIC - PIC не может быть включен - Доступ к PIC деактивирован (машинный параметр motEncCheckOff, Bit16=1) - Заданное значение (значение в столбце S таблицы преобразователей) = 0, но: - Доступ PIC деактивирован (машинный параметр motEncCheckOff, Bit16=1) и PIC уже переключен на 1 **Error correction** - Проверьте преобразователь, внесённый в конфигурацию станка. - Проверьте заданное значение PIC (значение в столбце S в таблице преобразователей). - При необходимости, измените частоту PWM (на >= 5 кГц) - При необходимости, замените преобразователь
231-8330	**Error message** 8330 Тест торможения прерван %1 **Cause of error** Тест торможения прерван - PLC через модуль 9161 = 0 - сигнал активирования отсутствует (аварийный останов, X150, ...) - другое сообщение об ошибке **Error correction** - проверить программу PLC - проверить сигналы активирования - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8420	**Error message** 8420 Превышение температуры блока питания %2.s **Cause of error** - очень большая нагрузка на ось (перегрузка, температура) - недостаточное охлаждение в шкафу электроавтоматики **Error correction** - Уменьшение нагрузки - проверьте охлаждение в шкафу электроавтоматики - Свяжитесь со службой сервиса
231-8430	**Error message** 8430 Ошибка во время смены оси %1 **Cause of error** - Регулируемая ось была удалена из конфигурации станка **Error correction** - проверить программу PLC и при необходимости изменить - проверить параметр конфигурации axisMode - уведомить сервис
231-8440	**Error message** 8440 Ориентация поля выполнена успешно %1 **Cause of error** - Ориентация поля успешно окончена **Error correction** - Потвердить сообщение с помощью CE
231-8600	**Error message** 8600 Команда %1 привод вкл отсутствует **Cause of error** - Контроллер скорости вращения ждет команды "включить привод", PLC-программа не передает команды "включить привод" **Error correction** - Проверить программу PLC - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-8610	**Error message** 8610 I2T-значение очень большое %1 **Cause of error** - нагрузка очень высокая за время привода **Error correction** - уменьшить нагрузку или время продолжения - уведомить сервис - проверить таблицу двигателей, таблицу блока питания и параметры конфигурации - проверить, подходит ли двигатель и блок питания для такой нагрузки
231-8620	**Error message** 8620 Нагрузка очень большая %1 **Cause of error** - привод достиг максимального тока и больше ускорения не допускается - нагрузка (крутящий момент, мощность) привода очень большая **Error correction** - уменьшить нагрузку привода - уведомить сервис - проверить таблицу двигателей, таблицу блока питания и параметры конфигурации - проверить, подходит ли двигатель и блок питания для такой нагрузки
231-8630	**Error message** 8630 Факт.значение тока очень большое %1 **Cause of error** - максимально допускаемый ток блока питания превышен **Error correction** - проверить компенсацию регулятора тока - уведомить сервис - Проверить таблицу двигателей, таблицу блока питания и параметры конфигурации - проверить систему на короткие замыкания
231-8640	**Error message** 8640 I2T-значение двигателя очень большое %1 **Cause of error** - нагрузка двигателя очень высокая за время **Error correction** - уменьшить нагрузку или время продолжения - проверить таблицу двигателя и параметр конфигурации - проверить, подходит ли двигатель для такой нагрузки - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8650	**Error message** 8650 I2T-значение блока питания очень большое %1 **Cause of error** - нагрузка блока питания очень высокая за время **Error correction** - уменьшить нагрузку или время продолжения - проверить блок питания и параметр конфигурации - проверить, подходит ли блок питания для такой нагрузки - уведомить сервис
231-8680	**Error message** 8680 DQ-преобразователь %1: ограничение максимального тока **Cause of error** - Измеренный на преобразователе максимальный ток меньше максимального тока, заданного в таблице преобразователей. - При PWM-частоте > 4кГц: из-за выхода из диапазона выходной ток слишком понижен. - Предельный цикл нагрузки преобразователя превышен. **Error correction** - Уменьшите PWM-частоту. - Уменьшите цикла нагрузки преобразователя - Свяжитесь со службой сервиса
231-8690	**Error message** 8690 Ориентация поля прошла успешно %1 **Cause of error** - Оринтация поля успешно окончена **Error correction** - Потвердить сообщение с CE
231-8800	**Error message** 8800 Сигнал LT-RDY неактивный %1 **Cause of error** - Отключение преобразователя во время регулирования вертикальной оси (причиной явялется вертикальная ось) **Error correction** - Уведомить сервис - Проверка программы PLC - Проверка разводки преобразователя

Номер ошибки	Описание
231-8810	**Error message** 8810 Сигнал LT-RDY неактивный %1 **Cause of error** - Отключение преобразователя во время регулирования вертикальной оси (причиной является вертикальная ось) **Error correction** - Уведомить сервис - Проверка программы PLC - Проверка разводки преобразователя
231-8820	**Error message** 8820 Угол поля не имеется %1 **Cause of error** - угол поля двигателя в точке нулевой метки датчика двигателя еще не определен. **Error correction** - уведомить сервис - проверить ввод в параметре конфигурации motFieldAdjustMove - при необ. в режиме "компенсация регулятора тока" определить угол поля (softkey "ОРИЕНТ.ПОЛЯ" нажать) Внимание: двигатель должен свободно двигаться (без задеяний, висящих осей, без механических ограничений). - проверить ввод "вид датчика" в таблице двигателя
231-8830	**Error message** 8830 EnDat: угол поля не имеется %1 **Cause of error** - угол поля двигателя не определяется с помощью не выверенного датчика EnDat - считаный номер серии EnDat не совпадает с сохраняемым номером серии EnDat **Error correction** - уведомить сервис - при необ. в режиме "компенсация регулятора тока" определить угол поля (softkey "ОРИЕНТ.ПОЛЯ" нажать) - ввод "вид датчика" в таблице двигателя - проверить параметр конфигурации motEncType
231-8840	**Error message** 8840 Ось не имеется %1 **Cause of error** - Сброс команды включения для не распологаемой оси **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-8850	**Error message** 8850 Привод еще активный %1 **Cause of error** - Определение положения (Z1-дорожка) началось, хотя привод является еще активным **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-8860	**Error message** 8860 Входная частота датчика скор.вращения %1 **Cause of error** - помехи сигналов датчиков оборотов - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе **Error correction** - уведомить сервис - проверить сигналы датчиков - проверить экранирование
231-8870	**Error message** 8870 Входная частота датчика положения %1 **Cause of error** - помехи сигналов датчиков положения - проницание влаги **Error correction** - уведомить сервис - проверить сигналы датчиков - проверить экранирование
231-8880	**Error message** 8880 Освобождение не допускается при определении угла поля **Cause of error** - Освобождение во время установления угла поля истекает (нпр. PLC-программа, аварийное выключение, X150/X151, функция контроля). **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить программу PLC (самая частая причина)

Номер ошибки	Описание
231-8890	**Error message** 8890 TRC: неподходящий тип двигателя %1 **Cause of error** - ось, для которой активировалась компенсация пульсации через MP2260.x, это не синхронный или линейный привод. **Error correction** - уведомить сервис - деактивирование компенсации: удалить ввод в MP2260.x
231-88A0	**Error message** 88A0 TRC: неподходящее управление %1 **Cause of error** - файл компенсации генерировался для другово управления, чем используемое в данный момент. Копирование файла компенсации от другово управления не допускается. **Error correction** - уведомить сервис - повторное определение параметров компенсации с TNCopt под Optimierung/Torque Ripple Compensation - деактивирование компенсации: удалить ввод в MP2260.x
231-88B0	**Error message** 88B0 TRC: неподход. файл – двигатель %1 **Cause of error** - файл компенсации генерировался для привода с другим датчиком оборотов с интерфейсом EnDat, чем используемый в данный момент. Копирование файла компенсации от другово управления не допускается. **Error correction** - уведомить сервис - повторное определение параметров компенсации с TNCopt под Optimierung/Torque Ripple Compensation - деактивирование компенсации: удалить ввод в MP2260.x

Номер ошибки	Описание
231-88C0	**Error message** 88C0 Макс.заданные обороты двигателя %1 превышены **Cause of error** - ось: максимальная подача является больше максимальной скорости вращения двигателя (N-MAX) умноженной на параметр конфигурации distPerMotorTurn - шпиндель: максимальная скорость вращения шпинделя является больше максимальной скорости вращения двигателя (N-MAX) умноженной на передаточное число - соотношение между количеством штрихов датчика положения и количеством штрихов датчика двигателя некорректное - запись N-Max в таблице двигателя некорректная - некорректный ввод в параметре конфигурации motName - EcoDyn: при выбранной подачи макс. допускаемое напряжение превышено **Error correction** - уведомить сервис - проверить N-Max в таблице двигателя - проверить данные конфигурации maxFeed, manualFeed и distPerMotorTurn - проверить данные конфигурации для скорости вращения шпинделя - проверить столбец STR в таблице двигателя и количество штрихов в блоке параметров шпинделя (параметр конфигурации posEncoderIncr) - проверить все данные конфигурации под CfgServoMotor
231-88D0	**Error message** 88D0 Кинематическая компенсация %1 невозможна **Cause of error** Kinematic compensation via compensation file is possible only for - Double-speed axes - PWM frequencies less than or equal to 5 kHz **Error correction** - Check the machine parameter: - Check the entry in SelAxType. - Check the entry in AmpPwmFreq. - Check the compensation file. - Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
231-88E0	**Error message** 88E0 Тест торможения %1 не допускается **Cause of error** - тест торможения не производится, так как ось не управляется. **Error correction** - уведомить сервис - ошибка ПО
231-88F0	**Error message** 88F0 Нет готовности привода и блока питания %s **Cause of error** - В то время, когда привод находился еще под управлением, сигнал готовноси привода, а также сигнал готовности блока питания были деактивированы. - Возможные причины: - блок UV был деактивирован сигналом разъема X70 - Возможные причины Отключения UV: - Провал питающего напряжения - Очень высокое напряжение промежуточного контура - Очень низкое напряжение промежуточного контура - Очень высокий ток промежуточного контура - PLC или внешняя разводка отключает блок UV - Помехи в разводке CC -> UV, CC -> UM - Блок управления цифровыми приводами CC неисправен **Error correction** - В случае ошибки проверьте светодиоды диагностики блока UV - Проверьте питающее напряжение блока UV - Проверьте сигнал разблокировки X70 - Для блока питания без рекупирации проверьте, подключено ли тормозное сопротивление - Проверьте заземление и экранирование кабеля - Замените блок питания и силовую часть - Замените блок управления цифровыми приводами CC - Свяжитесь со службой сервиса
231-8900	**Error message** 8900 Заданная скор.вращ. >%5 1/мин: Ослабление поля не активно %1 **Cause of error** - Ослабление поля не активировано (машинный параметр ampVoltProtection = 0) - Заданная скорость вращения была больше, чем возможная скорость без ослабления поля **Error correction** - Активируйте ослабление поля (задайте ampVoltProtection = 0 не равным 0)

Номер ошибки	Описание
231-8910	**Error message** 8910 Скор. для опред-ия полож. ротора слишком высокая %1 **Cause of error** - Во время определения положения ротора была зафиксирована слишком высокая скорость - Причина 1: Определение положения ротора проводится на вертикальной оси без компенсации веса - Причина 2: Двигатель находится в невыгодной точке включения. Ось подходит к определенной поизции. **Error correction** - В случае 1: Проведите определение положения ротора другим способом. Использовать можно только тот метод, который определяет положение ротора в состоянии покоя. - В случае 2: Запустите определение положения ротора заново. - Свяжитесь со службой сервиса
231-89F0	**Error message** 89F0 Вход PLC неактивный %s **Cause of error** - в MP4130.0 определен быстрый вход PLC, который при включении привода остается неактивным. - с помощью W522 быстрый вход PLC не активируется. **Error correction** - уведомить сервис - проверить программу PLC - проверить быстрый вход PLC (MP4130.0)

Номер ошибки	Описание
231-8A00	**Error message** 8A00 Освобождение преобразов. %1 **Cause of error** - включение привода из-за отсутствия активирования преобразователя через -SH1 не возможно. - контактор загрузки и главный контактор не включен (нпр. штекер X70 на UV) - предохранительные реле не притягнуты (нпр. штекер X71 и X72 в UV, X73 на плате расширения HEIDENHAIN для Simodrive) - кабель шины PWM дефектный или прерван - прерывание в шкафу электроуправления (шина оборудования, плоский кабель PWM) - дефектный преобразователь (блок питания преобразователя и/или силовой модуль, компактный преобразователь) - дефектный интерфейс PWM в управлении **Error correction** - уведомить сервис - проверить разводку
231-8A10	**Error message** 8A10 AC-fail %1 **Cause of error** - так как сигнал AC-Fail активен не допускается включение привода (снабжение током). - отсутствует как минимум одна фаза первичного соединения модуля снабжения **Error correction** - уведомить сервис - проверить разводку снабжения током - проверить снабжение током
231-8A20	**Error message** 8A20 Powerfail %1 **Cause of error** - так как сигнал Powerfail активен не допускается включение привода (снабжение током). **Error correction** - уведомить сервис - проверить разводку снабжения током - проверить снабжение током - измерить межконтурное напряжение

Номер ошибки	Описание
231-8A30	**Error message** 8A30 Освобождение привода (I32) %1 **Cause of error** - включение привода из-за отсутствия активирования привода через I32 не возможно. **Error correction** - уведомить сервис - проверить разводку контура аварийного отключения - проверить разводку для условий активирования привода (нпр. контакт двери, клавиши согласия) - 24V- на разъеме X42/Pin33 измерить
231-8A40	**Error message** 8A40 Освобождение группы осей %1 **Cause of error** - включение привода не допускается из-за отсутствующего активирования привода для групп осей (X150/X151). **Error correction** - уведомить сервис - проверить правильное положение штекерного разъема в X150/X151 - проверить разводку X150/X151 - проверить опциональный параметр конфигурации driveOffGroup
231-8A50	**Error message** 8A50 Преобразователь %1 не готов **Cause of error** - включение привода из-за не готового преобразователя (RDY-сигнал) не возможно. - в случае плат интерфейса для преобразователей Сименс вторая ось не активирована - сигналы переключения на контакторах преобразователя или реле отсутсвуют - компактный преобразователь, блок питания преобразователя или силовой модуль дефектные - прерывание в кабеле шины преобразователя (шина снабжения, шина оборудования, шина PWM) - дефектный интерфейс PWM в управлении **Error correction** - удалить прерывание в шкафу электроуправления - заменить дефектный компактный преобразователь, устройство снабжения, блок питания - заменить дефектные кабели - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8A60	**Error message** 8A60 Угол поля некорректен %1 **Cause of error** - Включение привода из-за отсутствия информации о поле угла не возможно **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить записи в таблицы двигателя (измерительное устройство) - Если требуется выполнить определение угла поля
231-8A70	**Error message** 8A70 Смена привода активная %1 **Cause of error** - Включение привода из-за операции смены головки или перелкючения звезда/треугольник не возможно **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить программу PLC
231-8A80	**Error message** 8A80 Подтверждение ошибки %1 отсутствует **Cause of error** - Включить привод из-за отсутствия потверждения ошибки не возможно **Error correction** - Нажать аварийное выключение и повтоный сброс - Включить напряжение управления - Уведомить сервис - Проверить разводку аварийного выключения

Номер ошибки	Описание
231-8A90	**Error message** 8A90 Модуль защиты %1 **Cause of error** - Нет надежной защиты управления: - Включение привода из-за блокировки модуля защиты не возможно - Выключение привода путем сброса внешнего отпуска привода на входе модуля защиты - Модуль защиты дефектный (заменить) - Защищенное управление: - Включение привода из-за состаяния работы станка не возможно - Выключение привода наступило из-за перехода в недопускаемое состояние работы станка **Error correction** - Уведомить сервис - Модуль защиты подключен только в CC: - Включить внешний отпуск привода через соответственный вход в модуле защиты (приложить 24 V) - Модули защиты подключены в MC и CC: - Все приводы: - Проверить функционирование контакта защитной двери - Сброс аварийного выключения - Только привод шпинделя: - Проверить зажим инструмента (закрыть) - Проверить клавишу согласия - Проверить положение кодового переключателя - Заменить модул(и) защиты
231-8AA0	**Error message** 8AA0 Недопускаемое базирование %1 **Cause of error** - Цикл импульсного зонда является активным и одновременно запрашивается эталонное значение - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-8AB0	**Error message** 8AB0 Недопускаемое ощупывание %1 **Cause of error** - Осуществляется контрольный проход и одновременно наступает пуск цикла зонда - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-8AD0	**Error message** 8AD0 Отсутствует активация привода (активный сигнал "-STO.A.MC.WD") **Cause of error** - Нет готовности к работе привода, т.к. отсутствует сигнал освобождения оси - Блок MC не установил сигнал отключения '-STO.A.MC.WD' - Неисправное оборудование - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-8AE0	**Error message** 8AE0 Нет сигнала активации привода оси %1 (Сигнал: %4) **Cause of error** - Процесс включения был прерван из-за состояния неисправности: 1 = Сигнал -ES.A (аварийная остановка MC) активен во время включения (возможно, кнопка аварийной остановки была нажата во время запуска) 2 = Сигнал -ES.A.HW (аварийная остановка MC, маховичок) активен во время включения (возможно, кнопка аварийной остановки была нажата во время запуска) 4 = Сигнал -ES.B.HW (аварийная остановка CC, маховичок) активен во время включения (возможно, кнопка аварийной остановки была нажата во время запуска) 5 = Запуск невозможен из-за неквитированной ошибки 6 = Внутренняя ошибка ПО: вызванный модуль оси/управляющий массив отсутствует 7 = Внутренний сигнал ошибки -STO.B.CC.WD активен во время включения 8 = Внутренний сигнал ошибки -N0 активен во время включения 9 = Внутренняя ошибка: PWM-ошибка активна во время включения **Error correction** - Проверьте разводку аварийной остановки - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-8AF0	**Error message** 8AF0 Датчик %1 некорректен **Cause of error** - шкала или лента загрязнены или дефектные - наконечник ощупывания загрязнен или дефектный - кабель сигнала дефектный - вход датчика в управлении дефектный - проницание влаги - загрязнение датчика положения - кабель датчика дефектный - дефектная плата регулятора двигателя **Error correction** - уведомить сервис - заменить датчик положения - проверить кабель датчика - заменить плату регулятора двигателя (лучше заменить управление)
231-8B10	**Error message** 8B10 Направление перемещения %1 некоррект. **Cause of error** - Запись DIR в таблицы двигателя неправильная - Неправильное подключение питания двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить запись DIR в таблицы двигателя - Проверить подключение питания двигателя
231-8B20	**Error message** 8B20 Ошибка %1 ориентации поля **Cause of error** - ориентация поля не допускается из-за механической обстановки - некорректное соотношение между электрическим полем и механическим движением двигателя - некорректный сигнал датчика двигателя - некорректное подключение двигателя - механические тормоза не освобождены **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр конфигурации (путь для числа периодов сигнала, число периодов сигнала) - проверить параметр конфигурации (путь на один поворот двигателя) - для линейных двигателей: проверить таблицу двигателя (столбец STR) - проверить подключение датчика скорости вращения - проверить подключение двигателя - отпустить тормоза во время ориентации

Номер ошибки	Описание
231-8B30	**Error message** 8B30 Очень высока температура двигателя %1 **Cause of error** - измеренная температура двигателя очень высокая - сенсор температуры не имеется - проверить кабель датчика двигателя (обрыв провода) - некорректный ввод в таблице двигателя - имеется неподходящий или дефектный сенсор температуры - розетка сигнала: плохой контакт **Error correction** - двигатель охлаждать - уведомить сервис - проверить кабель датчика двигателя - проверить запись в таблице двигателя - выполнить измерение сенсора температуры
231-8B40	**Error message** 8B40 Освобождение привода %1 отсутствует **Cause of error** - Преобразователь не готов - Нет отпуска импульса для блока питания - Uz слишком большое - Power-fail сигнал активный - Для управлений M: I32-вход неактивный - Для управлений P: отпуск привода на X50 неактивный Для 246 261-xx (цифровой контроллер тока): - Для указанной оси избран не допускаемый тип двигателя (нпр. линейный двигатель) - CC предется для не имеющейся оси команда "включить привод" - При пуске ориентации поля блок питания не готов Блок питания готов распознается через сигнал Ready в кабеле PWM. - При пуске наладки контроллера тока блок питания не готов **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить управление и разводку отпуска импульса - Проверить Uz - Проверить контур аварийного выключения - Для системы без обратного питания: тормозное сопротивление подключено? - Для системы с обратным питанием: обратное питание активировано? - Проверить заземление и экранирование кабеля - Заменить блок питания - В случае преобразователей фирмы SIEMENS: заменить карту интерфейса - Заменить плату контроллера

Номер ошибки	Описание
231-8B50	**Error message** 8B50 Привод оси %1 не готов **Cause of error** - предохранительные реле не притягнуты (нпр. штекер X71 и X72 в UV, X73 на плате расширения HEIDENHAIN для Simodrive) - кабель шины PWM дефектный или прерван - интерфейс PWM в управлении дефектный - дефектный модуль оси - активировать импульс для блока питания **Error correction** - уведомить сервис - заменить блок питания - заменить плату расширения HEIDENHAIN для Simodrive - заменить кабель шины PWM
231-8B60	**Error message** 8B60 Перегрузка по току в приводе %1 **Cause of error** - Контроль пониженного напряжения, температуры или короткого замыкания IGBT в преобразователе сработал. **Error correction** - преобразователь охлаждать - уведомить сервис - проверить настройку регулятора тока - проверить разъем привода на короткое замыкание - проверить привод на замыкание обмотки - заменить блок мощности
231-8B70	**Error message** 8B70 Внешняя блокировка привода %1 **Cause of error** - Включение привода блокировано одним или несколькими внешними сигналами **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить внешние сигналы отпуска(АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ, PFAIL, N0) - Проверить программу PLC - Проверить внешнюю разводку

Номер ошибки	Описание
231-8B80	**Error message** 8B80 Внешний стоп привода %1 **Cause of error** - Привод выключен внешним сигналом **Error correction** - Уведомить севрис - Проверить внешние сигналы отпуска (АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ, PFAIL, N0) - Проверить программу PLC - Проверить внешнюю разводку
231-8B90	**Error message** 8B90 Регулятор тока не готов %1 **Cause of error** - Код ошибки: %x - Силовой модуль, а именно регулятор тока при включении не готов. - Привод при включении находится не в состоянии покоя. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса - Проверьте запирание импульсом - Проверьте вход скорости вращения
231-8BA0	**Error message** 8BA0 Некоррект.опорный сигнал или количество штрихов %1 **Cause of error** - некорректный ввод для количества штрихов STR в таблице двигателей - ошибочный отсчетный сигнал - импульсы помех - кабель датчиков дефектный (прервание или короткое замыкание) - шкала или лента загрязнены или дефектные - наконечник ощупывания загрязнен или дефектный - кабель сигнала дефектный - вход датчика в управлении дефектный - проницание влаги **Error correction** - уведомить сервис. - проверить запись в таблице двигателя - проверить сигналы датчика оборотов и/или скорости (PWM 8) - проверить кабель датчиков на прерывание или короткое замыкание под механической нагрузкой (изгиб, растягивание итд.) - проверить экранирование и присоединение экрана в кабеле датчика - заменить кабель датчиков - заменить двигатель

Номер ошибки	Описание
231-8BB0	**Error message** 8BB0 Температура двигателя очень низкая %1 **Cause of error** - измеренная температура привода слишком низкая - сенсор температуры неправильно соединен (короткое замыкание) - сенсор температуры дефектный - неправильный сенсор температуры (KTY84 требуется) - ошибка оборудования на плате входа датчика **Error correction** - уведомить сервис - проверить провода - проверить сенсор температуры - отменить наблюдение заниженной температуры с CfgServoMotor->MotEncCheckOff бит 5 - заменить плату входа датичка
231-8BC0	**Error message** 8BC0 Ток двигателя %1 очень высок **Cause of error** - выбран неподходящий двигатель или неподходящий блок питания - U/f-шпиндель: крутизна ЛИН очень большая - блок питания дефектный - кабель двигателя дефектный (короткое замыкание) - двигатель дефектный (короткое замыкание, заземление) - проницание влаги в двигателе **Error correction** - уведомить сервис - выбран подходящий двигатель и блок питания? - U/f-шпиндель: крутизну ЛИН настроить заново (OEM) - проверить двигатель и кабель двигателя на заземление и короткое замыкание - заменить блок питания

Номер ошибки	Описание
231-8BD0	**Error message** 8BD0 Рассогласование очень большое %1 **Cause of error** - Рассогласование перемещаемой оси является больше чем значение указанное в параметре конфигурации CfgControllerAuxil->servoLagMax2. - установленное ускорение большое. - двигатель не работает хотя "Привод вкл". **Error correction** - уменьшить подачу обработки, увеличить скорость вращения. - удалить возможные источники колебаний. - при повторном появлении сообщения об ошибках: уведомить сервис. - уведомить сервис - проверить параметр CfgFeedLimits->maxAcceleration - ток двигателя не должен быть ограничен во время ускорения
231-8BE0	**Error message** 8BE0 Датчик дефектный %1 **Cause of error** - неправильное номинальное расстояние между двумя отсчетными метками **Error correction** - уведомить сервис - проверить ввод в таблицы привода или CfgAxisHardware->posEncoderRefDist - проверить помехи эталонного сигнала
231-8BF0	**Error message** 8BF0 Слишком маленькая скорость шпинделя %1 **Cause of error** - Скорость вращения шпинделя слишком маленькая из-за большой нагрузки - При слишком большой нагрузке при фрезеровании уменьшается скорость вращения шпинделя **Error correction** - Уменьшите глубину врезания или скорость перемещения - Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
231-8C00	**Error message** 8C00 Датчик на входе оборотов %1 дефектный **Cause of error** - Отсутствует сигнал датчика двигателя - Обрыв кабеля датчика двигателя - Амплитуда сигнала датчика двигателя отсутствует или слишком мала - Загрязнение датчика двигателя - Неверные параметры в posEncoderResistor при использовании внешнего Y-кабеля **Error correction** - Проверьте подключение датчика двигателя - Проверьте функционирование датчика двигателя - Проверьте амплитуду датчика двигателя - Проверьте машинный параметр PosEncoderResistor. При использовании внешнего Y-кабеля этот машинный параметр должен быть установлен в 1. - Свяжитесь со службой сервиса
231-8C10	**Error message** 8C10 Датчик на входе оборотов %1 дефектный (EnDat) **Cause of error** - значение положения датчика привода недействительное - прерывание в кабеле датчика привода - датчик привода дефектный **Error correction** - проверить соединение датчика привода - проверить датчик привода - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8C20	**Error message** 8C20 Датчик положения %1 дефектный **Cause of error** - Отсутствует сигнал измерения датчика положения - Обрыв кабеля датчика положения - Амплитуда сигнала датчика положения отсутствует или слишком мала - Загрязнение датчика положения - Неверные параметры в posEncoderResistor при использовании внешнего Y-кабеля - Неверные параметры в posEncoderFreq при частоте подачи более 50кГц (частота счета получается из разрешения измерительного датчика) **Error correction** - Проверьте подключение датчика положения - Проверьте функционирование датчика положения - Проверьте амплитуду датчика положения - Проверьте машинный параметр posEncoderResistor. При использовании внешнего Y-кабеля этот машинный параметр должен быть установлен в 1. - Проверьте машинный параметр posEncoderFreq, а также макс. скорость подачи. При частоте подачи более 50кГц (соответствующая частота счета получается из разрешения измерительного датчика) машинный параметр posEncoderFreq должен быть установлен в 1. - Свяжитесь со службой сервиса
231-8C30	**Error message** 8C30 Датчик положения %1 некорректен (EnDat) **Cause of error** - значение положения датчика положения недействительное - прерывание в кабеле датчика положения - датчик положения дефектный **Error correction** - проверить соединение датчика положения - проверить датчик положения - уведомить сервис
231-8C40	**Error message** 8C40 Вход оборотов %1 значение измерения не запомнено (EnDat) **Cause of error** - значение положения датчика привода не записано в памяти - прерывание в кабеле датчика привода - датчик привода дефектный **Error correction** - проверить соединение датчика привода - проверить датчик привода - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8C50	**Error message** 8C50 Датчик положения %1 значение измерения не запомнено (EnDat) **Cause of error** - значение положения датчика положения не записано в памяти - прерывание в кабеле датчика положения - датчик положения дефектный **Error correction** - проверить соединение датчика положения - проверить датчик положения - уведомить сервис
231-8C60	**Error message** 8C60 Частота сигнала в датчике входа оборотов %1 **Cause of error** - помехи сигналов датчиков оборотов **Error correction** - проверить сигналы датчиков - проверить экранирование - уведомить сервис
231-8C70	**Error message** 8C70 Частота сигнала в датчике положения %1 **Cause of error** - помехи сигналов датчиков положения **Error correction** - проверить сигналы датчиков - проверить экранирование - уведомить сервис
231-8C80	**Error message** 8C80 Амплитуда очень большая в датчике на входе оборотов %1 **Cause of error** - амплитуда сигнала датчика слишком большая или сигнал загрязнения является активным. - помехи сигнала датчика привода - короткое замыкание в кабеле датчика привода - амплитуда сигнала датчика привода слишком большая **Error correction** - проверить соединение датчика привода (соединение с корпусом) - проверить датчик привода - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-8C90	**Error message** 8C90 Амплитуда очень большая в датчике положения %1 **Cause of error** - Амплитуда сигнала датчика положения слишком большая или сигнал загрязнения активен - Помехи в сигнале датчика - Короткое замыкание в кабеле датчика - Амплитуда сигнала датчика слишком большая - Неверные параметры в posEncoderResistor **Error correction** - Проверьте подключение датчика (соединение с корпусом) - Проверьте датчик - Проверьте машинный параметр posEncoderResistor. При использовании датчика положения (без внешнего Y-кабеля) в этот машинный параметр необходимо записать 0. - Свяжитесь со службой сервиса
231-8CA0	**Error message** 8CA0 Эталонный сигнал или количество штрихов %1 некорректны **Cause of error** - неправильная запись для количества штрихов STR в таблицы привода - ошибочный отсчетный сигнал - импульсы помех - кабель датчиков дефектный (прервание или короткое замыкание) **Error correction** - проверить запись в таблицы привода - проверить сигналы датчика оборотов и/или скорости (PWM 8) - проверить кабель датчиков на прерывание или короткое замыкание под механической нагрузкой (изгиб, растягивание итд.) - проверить экранирование и соединение экрана в кабеле датчика - заменить кабель датчиков - заменить привод - уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
231-8CB0	**Error message** 8CB0 Угол коммутации %1 не существует **Cause of error** Угол коммутации, необходимый для работы двигателя, не существует. **Error correction** - Заново определите угол коммутации - Измените метод определения угла коммутации в машинных параметрах - Свяжитесь с сервисной службой
231-9200	**Error message** 9200 Параметр compIpcJerkFact некорректый **Cause of error** - при CC диапазон ввода для параметра compIpcJerkFact составляет: 0,0 до 0,8. **Error correction** - проверить значение ввода параметра станка compIpcJerkFact - уведомить сервис
231-9210	**Error message** 9210 Параметр vCtrlDiffGain %1 очень большой **Cause of error** - дифференциальный фактор очень большой (макс.значение: 0.5 [As^2/rev]) **Error correction** - назначить параметр станка vCtrlDiffGain меньше 0.5 - уведомить сервис
231-9220	**Error message** 9220 Неверный вход датчика скорости вращения **Cause of error** - Некорректные данные в машинном параметре speedEncoderInput - Вход датчика скорости не соответствует заданному выходу PWM данной оси **Error correction** - Проверьте машинный параметр speedEncoderInput - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9230	**Error message** 9230 Недопускаемый тип двигателя **Cause of error** - неподходящий тип двигателя в таблице двигателей - неподдерживаемый тип двигателя в таблице двигателей - данные двигателя в таблице двигателя некорректные **Error correction** - уведомить сервис
231-9240	**Error message** 9240 Тип датчика %1 некорректный **Cause of error** - Выбранный тип датчика не совпадает с подключенным Примеры: выбран: EnDat, подключен: инкрементный датчик выбран: EnDat 2.1, подключен: EnDat 2.2 - Выбран датчик, не поддерживаемый этим CC **Error correction** - Проверка машинных параметров motEncType (или SYS в таблице двигателя) - Свяжитесь со службой сервиса
231-9250	**Error message** 9250 Датчик двигателя: EnDat 2.2 не допускается %1 **Cause of error** - коммуникация Endat некорректная - в таблице двигателя выбран датчик с интерфейсом EnDat 2.2, хотя датчик EnDat 2.2 не присоединен - протокол EnDat 2.2 не можно читать **Error correction** - проверить поддержку EnDat 2.2 датчиком - проверить таблицу двигателя (столбец SYS) - проверить параметр станка motEncType - проверить заземление и экранирование кабеля - сменить плату регулятора двигателя - проверить разводку (сравнить идент. номера кабелей с документацией) - проверить кабель датчика скорости вращения (дефектный или очень длинный) - проверить датчик скорости вращения - уведомить сервис
231-9260	**Error message** 9260 Изменение параметров двигателя **Cause of error** - тип двигателя изменен, без выключения привода **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-9261	**Error message** 9261 CC%2: algebraic signs not consistent in parameters %1 **Cause of error** The entry DIR in the motor table or machine parameter signCorrActualVal is set incorrectly **Error correction** Correct the entry DIR in the motor table or machine parameter signCorrActualVal. The following rule applies: DIR and signCorrActualVal must be set to the same value. Refer to the additional information in the Technical Manual, in the chapter "Defining the traverse direction".
231-9270	**Error message** 9270 Номин.скорость вращ.двигателя не допуск. **Cause of error** - ввод в таблице двигателей составляет нуль **Error correction** - уведомить сервис
231-9280	**Error message** 9280 Параметры фильтра 1 не допускаются %1 **Cause of error** - неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping1, vCtrlFiltFreq1, vCtrlFiltType1 или vCtrlFiltBandWith1 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping1, vCtrlFiltFreq1, vCtrlFiltType1 или vCtrlFiltBandWith1 - проверить версию ПО - уведомить сервис
231-9290	**Error message** 9290 Параметры фильтра 2 не допускаются %1 **Cause of error** - неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping2, vCtrlFiltFreq2, vCtrlFiltType2 или vCtrlFiltBandWith2 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping2, vCtrlFiltFreq2, vCtrlFiltType2 или vCtrlFiltBandWith2 - проверить версию ПО - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-92A0	**Error message** 92A0 Параметры фильтра 3 не допускаются %1 **Cause of error** - неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping3, vCtrlFiltFreq3, vCtrlFiltType3 или vCtrlFiltBandWith3 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping3, vCtrlFiltFreq3, vCtrlFiltType3 или vCtrlFiltBandWith3 - проверить версию ПО - уведомить сервис
231-92B0	**Error message** 92B0 Параметры фильтра 4 не допускаются %1 **Cause of error** - неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping4, vCtrlFiltFreq4, vCtrlFiltType4 или vCtrlFiltBandWith4 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping4, vCtrlFiltFreq4, vCtrlFiltType4 или vCtrlFiltBandWith4 - проверить версию ПО - уведомить сервис
231-92C0	**Error message** 92C0 Парам. фильтра 5 не допускаются %1 **Cause of error** - неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping5, vCtrlFiltFreq5, vCtrlFiltType5 или vCtrlFiltBandWith5 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping5, vCtrlFiltFreq5, vCtrlFiltType5 или vCtrlFiltBandWith5 - проверить версию ПО - уведомить сервис
231-92D0	**Error message** 92D0 Количество штрихов двигателя изменилось **Cause of error** - количество штрихов двигателя изменилось без отключения привода. **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-92E0	**Error message** 92E0 Неверное количество штрихов датчика двигателя %1 **Cause of error** - Заданное количество штрихов датчика не совпадает со считанным количеством штрихов EnDat - Некорректные данные в машинном параметре cfgServoMotor --> motStr - Некорректные данные в STR в таблице двигателей - Датчики двигателя EnDat 2.2 с неизвестным количеством штрихов следует описывать с STR = 1 или cfgServoMotor --> motStr=1 **Error correction** - Измените машинный параметр cfgServoMotor --> motStr - Измените STR в таблице двигателей - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-92F0	**Error message** 92F0 Неверное распределение осей **Cause of error** - неверное распределение осей в режиме регулирования моментов ведущий-ведомый - оси при регулировании моментов ведущий-ведомый допускаются только в сочетании со следующими парами входов датчика: 6-осей CC424: X15 и X17 X16 и X18 8-осей CC424: X15 и X17 X16 и X18 X19 и X80 X20 и X81 10-осей CC424: X15 и X17 X16 и X18 12-осей CC424: X15 и X17 X16 и X18 X82 и X84 X83 и X85 14-осей CC424: X15 и X17 X16 и X18 X19 и X80 X20 и X81 X82 и X84 X83 и X85 16-осей CC424: X15 и X17 X16 и X18 X19 и X80 X20 и X81 X82 и X84 X83 и X85 X86 и X88 X87 и X89 **Error correction** - Измените распределение осей - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9300	**Error message** 9300 Определение угла поля %1 не допускается **Cause of error** - определение угла поля в этом режиме не допускается - выбранный метод для определения угла поля не допускается или не допускается с имеющимся датчиком **Error correction** - проверить ввод в параметрах станка motTypeOfFieldAdjust и motFieldAdjustMove и/или ввод в столбце SYS таблицы двигателей - уведомить сервис
231-9310	**Error message** 9310 Вход для датчика положения некорректен **Cause of error** - Для датчика положения (машинный параметр posEncoderInput) был выбран неверный вход - Допустимые конфигурации CC61xx: PWM-выход <-> датчик положения X51 <-> X201 X52 <-> X202 X53 <-> X203 X54 <-> X204 X55 <-> X205 X56 <-> X206 **Error correction** - Проверьте машинный параметр posEncoderInput - Свяжитесь со службой сервиса
231-9320	**Error message** 9320 Датчик положения: EnDat 2.2 не допускается %1 **Cause of error** - EnDat-связь некорректна - В машинном параметре posEncoderType или motEncTyp выбран датчик с интерфейсом EnDat 2.2, хотя подключен датчик с другим интерфейсом. - Протокол EnDat 2.2 не читается **Error correction** - Проверьте поддерживает ли датчик положения EnDat 2.2 - Проверьте машинный параметр posEncoderType или motEncTyp - Проверьте заземление и экранирование кабеля - Замените плату регулятора двигателя - Проверьте разводку (сравните идент. номера кабелей с документацией) - Проверьте кабель датчика положения (поврежден или слишком длинный) - Проверьте датчик положения - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9330	**Error message** 9330 Конфигурирован неподходящий разъем положения %1 **Cause of error** - конфигурирован раъем положения, который не существует **Error correction** - проверить конфигурацию разъемов - уведомить сервис
231-9340	**Error message** 9340 Ошибка частоты PWM %1 **Cause of error** - указанная частота PWM в параметре ampPwmFreq находится вне допускаемого дипазона ввода - выбраны значения частоты PWM, которые нельзя комбинировать друг с другом **Error correction** - проверить параметр ampPwmFreq - уведомить сервис
231-9350	**Error message** 9350 Частота PWM слишком высокая %1 **Cause of error** - Для выхода PWM X51 или X52 выбрана частота PWM больше 5000kHz , хотя выход PWM X53 или X54 является активным **Error correction** - Проверьте машинный параметр ampPwmFreq на PWM-выход X51 или X52 - Деактивируйте выход PWM X53 и/или X54 - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9360	**Error message** 9360 "Double speed" не возможна %1 **Cause of error** - контур регулирования в X51 или X52 определен в качестве 'double speed', хотя контур регулирования в X53 или X54 является активным - контур регулирования в X55 или X56 определен в качестве 'double speed', хотя контур регулирования в X57 или X58 является активным (только CC 4xx с 8 контурами регулирования) **Error correction** - определить контур регулирования в X51 или X52 в качестве 'single speed' или деактивировать выход PWM X53 или X54 - контур регулирования в X55 или X56 определить в качестве 'single speed' или выход PWM X57 или X58 деактивировать(только CC 4xx с 8 контурами регулирования) - уведомить сервис
231-9370	**Error message** 9370 Файл: "Inverter.inv" не поддерживается %1 **Cause of error** - файл: 'Inverter.inv' не поддерживается ПО **Error correction** - файл: 'Inverter.inv' заменить файлом 'Motor.amp' - уведомить сервис
231-9380	**Error message** 9380 Параметры предохранительного модуля напряжения %1 **Cause of error** - ввод в параметре станка ampVoltProtection некорректный - внутренная ошибка ПО **Error correction** - проверить ввод в параметре станка ampVoltProtection - проверить версию ПО - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-9390	**Error message** 9390 Повышенные значения регулятора тока: неверный тип мотора %1 **Cause of error** - В машинном параметре iCtrlAddInfo введено значение (компенсация контура регулятора тока) для другого типа мотора (линейного, асинхронного), а не для синхронного. **Error correction** - Деактивируйте компенсацию регулятора тока путем ввода значения "0" в iCtrlAddInfo.
231-93A0	**Error message** 93A0 Упр. с упр. PDT1 регулят.тока: неподх.тип двигателя **Cause of error** - с помощью параметра станка iCtrlDiffFreqFF активировано управление с упреждением PDT1 для контура регулятора тока привода с например линейным или асинхронным двигателем. - управление с упреждением PDT1 допускается только для контура регулирования тока одного привода с синхродвигателем. **Error correction** - деактивировать управление с упреждением PDT1 путем ввода значения "0" в параметре станка iCtrlDiffFreqFF. - уведомить сервис.
231-93B0	**Error message** 93B0 Упр. с упрежд.PDT1, регулятор тока: недоп. пред.частота **Cause of error** - недопускаемая максимальная предельная частота в параметре станка iCtrlDiffFreqFF. - в зависимости от назначеной частоты PWM допускаются максимально следующие предельные частоты: частота PWM макс.предельная частота 3333 Hz 800 Hz 4000 Hz 960 Hz 5000 Hz 1200 Hz 6666 Hz 1600 Hz 8000 Hz 1920 Hz 10000 Hz 2400 Hz **Error correction** - записать допускаемую предельную частоту в параметре станка iCtrlDiffFreqFF. - уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
231-93C0	**Error message** 93C0 INVERTER.INV некорректный %1 **Cause of error** - некорректный ввод в таблице блока питания: INVERTER.INV - ввод: I_MAX, U-IMAX или сенсор R некорректный - R-сенсор не совпадает по отношении к U-IMAX/I-MAX **Error correction** - проверить вводы для I_MAX, U-IMAX или сенсора R - уведомить сервис
231-93D0	**Error message** 93D0 Соотношение передачи некорректное %1 **Cause of error** - Введено неверное значение передаточного числа - Введено неверное количество штрихов датчика - Введено неверное разрешение датчика положения **Error correction** - Проверьте введенные значения количества штрихов двигателя, передаточного числа и разрешения датчика положения - Свяжитесь со службой сервиса
231-93E0	**Error message** 93E0 Частота PWM, превышающая 5 кГц требует Double-Speed %1 **Cause of error** - Если в машинном параметре ampPwmFreq частота PWM превышает 5000 Гц, то в машинном параметре ctrlPerformance необходимо установить Double-Speed **Error correction** - или уменьшить частоту PWM в машинном параметре ampPwmFreq - или установить машинный параметр ctrlPerformance = Double-Speed - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-93F0	**Error message** 93F0 Вычислительные возможности компьютера превышены **Cause of error** - CC61xx: Желаемая мощность расчетов в машинном параметре ctrlPerformance невозможна. Допускается следующая конфигурация регулятора: single | double 6 | 0 4 | 1 2 | 2 0 | 3 Машинный параметр ctrlPerformance = 0 Single-Speed Машинный параметр ctrlPerformance = 1 Double-Speed **Error correction** - Уменьшите количество осей, управляемых регулятором - Double-Speed оси изменить на Single-Speed оси (машинный параметр ctrlPerformance с 1 на 0) - Свяжитесь со службой сервиса
231-9400	**Error message** 9400 Датчики с интерфейсом 11 мкА не поддерживаются **Cause of error** - В машинном параметре posEncoderSignal установлено 11µA **Error correction** - Машинном параметре posEncoderSignal установлено 1Vss - Свяжитесь со службой сервиса
231-9410	**Error message** 9410 Отношение posEncoderDist к posEncoderIncr содержит ошибки %1 **Cause of error** - Отношение CfgAxisHardware->posEncoderDist к CfgAxisHardware->posEncoderIncr не соответствует значениям, полученным из EnDat измерительного датчика - Для EnDat 2.2: смотри Техническое руководство пользователя системы ЧПУ **Error correction** - Проверьте значения, введенные в CfgAxisHardware->posEncoderDist и CfgAxisHardware->posEncoderInc - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9420	**Error message** 9420 Конфигурация X150 невозможна %1 **Cause of error** - Значение в GenDriveOffGroup (отключение групп осей через X150) неверное **Error correction** - Измените значение GenDriveOffGroup - Свяжитесь со службой сервиса
231-9430	**Error message** 9430 Конфигурация входа I32 невозможна %1 **Cause of error** - Значение в GenEmergencyStopFunction для освобождения оси по входу I32 неверное **Error correction** - Измените значение GenEmergencyStopFunction - Свяжитесь со службой сервиса
231-9440	**Error message** 9440 Конфигурация сбоя питания невозможна %1 **Cause of error** - Значение ошибки питающего напряжения AC в AmpAcFailSelection неверное **Error correction** - Измените значение AmpAcFailSelection - Свяжитесь со службой сервиса
231-9450	**Error message** 9450 Конфигурация интерфейса PWM невозможна %1 **Cause of error** - Значение в ICtrlPwmInfo (конфигурация интерфейса PWM) неверное **Error correction** - Измените значение ICtrlPwmInfo - Свяжитесь со службой сервиса
231-9460	**Error message** 9460 Конфигурация LIFTOFF невозможна %1 **Cause of error** - Значение в PowSupplyLimitOfDcVoltage неверное - Значение в PowSupplyDcLinkVoltageForSpindleStop неверное **Error correction** - Измените значение PowSupplyLimitOfDcVoltage - Измените значение PowSupplyDcLinkVoltageForSpindleStop - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9470	**Error message** 9470 Конфигурация выхода тормозов невозможна %1 **Cause of error** - Значение в MotBrakeNotExist неверное **Error correction** - Измените значение MotBrakeNotExist - Свяжитесь со службой сервиса
231-9480	**Error message** 9480 Конфигурация ограничения рывков невозможна %1 **Cause of error** - Значение ограничения рывков не может быть выше заданного в CompIpcJerkFact **Error correction** - Измените значение CompIpcJerkFact - Рекомендация: также можно использовать динамическое управление скручиванием через CompTorsionFact - Свяжитесь со службой сервиса
231-9490	**Error message** 9490 Конфигурация активного демпфирования невозможна %1 **Cause of error** - Активное демпфирование с помощью CompActiveDampFactor и CompActiveDampTimeConst невозможно **Error correction** - Измените значение CompActiveDampFactor и CompActiveDampTimeConst - Свяжитесь со службой сервиса
231-94A0	**Error message** 94A0 Конфигурация SyncAxisTorqueDistrFact невозможна %1 **Cause of error** - Распределение переменной составляющей моментов с помощью SyncAxisTorqueDistrFact невозможно **Error correction** - Измените значение SyncAxisTorqueDistrFact - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-94B0	**Error message** 94B0 Конфигурация коррекции скорости невозможна %1 **Cause of error** - Компенсация осевой составляющей скорости с помощью SyncAxisSpeedCorrectRatio невозможна **Error correction** - Измените значение SyncAxisSpeedCorrectRatio - Свяжитесь со службой сервиса
231-94C0	**Error message** 94C0 Частота PWM > 4kHz требует Double-Speed %1 **Cause of error** - Если в машинном параметре ampPwmFreq частота PWM превышает 4000 Гц, то в машинном параметре ctrlPerformance необходимо установить Double-Speed **Error correction** - или уменьшить частоту PWM в машинном параметре ampPwmFreq, - либо установить машинный параметр ctrlPerformance = Double-Speed (опция ПО) - Свяжитесь со службой сервиса
231-94D0	**Error message** 94D0 DQ-ALM: проверьте параметры %1 **Cause of error** - В CfgPowSupply выбран неверный блок питания. - Блок питания не внесен в таблицу блоков питания Supply.Spy. **Error correction** - Выберите другой блок питания в CfgPowSupply. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-94E0	**Error message** 94E0 Переключение EnDat 2.2 на 1Vss требует переустановки %1 **Cause of error** - Интерфейс измерительного датчика был изменен с EnDat 2.2 на 1Vss или наоборот. Необходима переустановка приводов. **Error correction** - Переустановите измерительную систему - деактивируйте ось с машинным параметром axisMode (Bit x = 0) - выйдите из режима редактирования MP - снова активируйте ось с машинным параметром axisMode (Bit x = 0) и установите нужную величину в posEncoderType - снова покиньте режим редактирования MP - или презапустите систему
231-94F0	**Error message** 94F0 Компенсация скручивания недопустима %1 **Cause of error** - Задана компенсация скручивание и речь идет о системе с одинм датчиком - Задана компенсация скручивание, но не задана компенсация трения покоя. **Error correction** - Деактивируйте компенсацию скручивания при помощи машинного параметра compTorsionFact - В машинном параметре posEncoderInput установите распределение входов датчиков положения и осей (условием является наличие датчиков положения) и в compFrictionT2 задайте компенсацию трения. - Свяжитесь со службой сервиса
231-9500	**Error message** 9500 DQ: преобразователь не найден %1 **Cause of error** - Невозможно установить соединение с преобразователем отображаемой оси. - Линия DRIVE-CLiQ не подключена или подключена неверно. - Прервано питающее напряжение преобразователя. - Преобразователь неисправен. - Неверные параметры в pwmSignalOutput. **Error correction** - Проверьте разводку кабелей. - Проверьте питающее напряжение преобразователя. - Проверьте значение в машинном параметре pwmSignalOutput. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9510	**Error message** 9510 Изменение PWM-частоты при активном регулировании %1 **Cause of error** - Нельзя менять PWM-частоту в машинном параметре ampPwmFreq во время работы привода. Соответствующая ось: X51 - X52 X53 - X54 X55 - X56 X57 - X58 X80 - X81 X82 - X83 X84 - X85 **Error correction** - Деактивируйте регулятор привода перед изменением в ampPwmFreq - Свяжитесь со службой сервиса
231-9520	**Error message** 9520 Неверное значение в vCtrlTimeSwitchOff %1 **Cause of error** - В машинном параметре vCtrlTimeSwitchOff было задано время, равное нолю. Необходимо задать время, в течение которого возможно надежное торможение. - Время в vCtrlTimeSwitchOff должно быть больше максимально возможного времени торможения оси, которое может возникнуть при электрическом торможении в целях предотвращения выхода осей/шпинделя без механических тормозов за их пределы. **Error correction** - Задайте разумное значение в машинном параметре vCtrlTimeSwitchOff - Свяжитесь со службой сервиса
231-9530	**Error message** 9530 DRIVE-CLiQ ось %1 еще активна **Cause of error** При отмене выбора оси в DRIVE-CLiQ-системе относящаяся к ней ось, подключенная к этому же порту (например, 301) должна быть также деактивирована. **Error correction** - Деактивируйте вторую ось, подключенную к этому же разъему (например, X301). - Ось должна быть деактивирована с помощью машинного параметра axisMode или CfgPlcSStrobe. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9550	**Error message** 9550 EnDat2.2 - FS-система на одном датчике настроена не правильно %1 **Cause of error** Создана конфигурация, при которой как только датчик положения EnDat2.2, так и только датчик сорости вращения EnDat2.2 может быть использован для функциональной безопасности. Это невозможно. **Error correction** - Проверьте значение в машинном параметре CfgAxisSafety-encoderForSafety: Это значение должно быть "speedAndPosEncoder" или "speedEncoder" или "posEncoder". - Специальные (особые) настройки для систем с одним датчиком, оснащенных датчиками EnDat 2.2 FS: Установите "posEncoder", если для функциональной безопасности должен использоваться только датчик положения, или установите "speedEncoder", если для функциональной безопасности должен использоваться только датчик скорости вращения. - Стандартная настройка: установите "speedAndPosEncoder", если хотите сконфигурировать обычную систему с двумя датчиками, или если данная ось может безопасно работать только с одним датчиком (безопасность с одним датчиком).
231-9560	**Error message** 9560 Некорректное значение MP: количество импульсов на длину пути %1 **Cause of error** - Значение в параметрах машины posEncoderIncr вне допустимого диапазона **Error correction** - Проверьте значение в posEncoderIncr и при необходимости откорректируйте - Свяжитесь со службой сервиса
231-9570	**Error message** 9570 Некорректный параметр: путь на оборот двигателя %1 **Cause of error** - Значение в параметрах машины distPerMotorTurn вне допустимого диапазона **Error correction** - Проверьте значение в distPerMotorTurn и при необходимости откорректируйте - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-9580	**Error message** 9580 Недопустимый параметр фильтра 6: %1 **Cause of error** - Неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping6, vCtrlFiltFreq6, vCtrlFiltType6 или vCtrlBandWidth6 **Error correction** - Неверный ввод в параметрах станка vCtrlFiltDamping6, vCtrlFiltFreq6, vCtrlFiltType6 или vCtrlBandWidth6 - Свяжитесь со службой сервиса
231-9590	**Error message** 9590 Максимальная производительность компьютера превышена **Cause of error** -CC61xx: Для активации расширенных функций не достаточно вычислительной мощности. **Error correction** - Деактивируйте расширенные функции - Уменьшите количество осей на единицу блока регулятора - Измените сои с двойной скоростью на одинарную (машинный параметр ctrlPerformance с 1 на 0) - Свяжитесь с сервисной службой
231-9591	**Error message** 9591 TRC не активен **Cause of error** TRC не активен из-за неполной параметризации **Error correction** Для активации TRC необходимы следующие параметры: - Инерция двигателя (из таблицы двигателей) или предварительное управление ускорением CfgControllerComp.compAcc - Пропорциональная составляющая регулятора скорости CfgSpeedControl.vCtrlPropGain - Передаточное число CfgAxisHardware.distPerMotorTurn
231-95A0	**Error message** 95A0 Неправильная запись в таблице двигателей: PPW %1 **Cause of error** Запись в таблице двигателей в столбце PPW отсутствует или имеет значение 0. **Error correction** - Введите значение в столбец PPW в соответствии со спецификацией производителя двигателя. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-95B0	**Error message** 95B0 Fehlparametrierung in CfgAxisCoupling %1 (Info: %4) **Cause of error** Die Parametrierung für die Achs-Kopplung ist fehlerhaft. Die Zusatzinformation Info gibt einen genaueren Hinweis: Info = 1: Für die angegebene Slave-Achse existiert keine gültige Master-Achse Info = 2: Die für die angegebene Slave-Achse zugeordnete Master-Achse ist nicht aktiv Info = 3: Ein AdvancedTorque-Slave ist gleichzeitig als AdvancedTorque-Master parametriert Info = 4: Ein AdvancedTorque-Slave ist gleichzeitig als Torque-Master oder als AdvancedPosition-Master parametriert **Error correction** Info = 1: Überprüfen Sie den Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis Info = 2: Überprüfen Sie den Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis und die Parameter CfgAxis-axisMode bzw. testMode der Master-Achse Info = 3: Überprüfen Sie die Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis aller aktiven Achsen Info = 4: Überprüfen Sie die Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis aller aktiven Achsen
231-9800	**Error message** 9800 CC%2 MC-команда не имеется %1 **Cause of error** - MC-команда не допускается для этого оборудования - MC-команда не разрешается в данный момент - 0 = ошибка кода команды > 255 1...255 = неправильный или недопускаемый код комманды - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис. - Проверить версию ПО.
231-9900	**Error message** 9900 CC%2 CC-команда не допускается %1 **Cause of error** - CC-команда не допускается для этого оборудования - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-A001	**Error message** A001 Прерывание контроля вызова теста торможения **Cause of error** - дверь открыта во время теста тормозов - нет сигнала готовности привода во время контроля вызова теста тормозов **Error correction** - дверь закрыть во время теста тормозов - обеспечить готовность привода во время теста тормозов
231-A002	**Error message** A002 Прерывание контроля вызова теста тормозных проводов **Cause of error** - дверь открыта во время теста проводов тормозов **Error correction** - дверь закрыть во время теста проводов тормозов
231-A003	**Error message** A003 Активен режим ввода в эксплуатацию SPLC **Cause of error** - CRC-проверка SPLC-программ деактивирована (установлен машинный параметр CfgSafety --> commissioning) **Error correction** - перед отгрузкой станка режим ввода в эксплуатацию должен быть деактивирован (машинный параметр CfgSafety --> commissioning должен быть отменен) - Свяжитесь со службой сервиса
231-A004	**Error message** A004 Замыкание на 24V сигнала T.BRK.B **Cause of error** - Ошибка при тестировании управления тормозом - Уровень сигнала = +24V на входе: -T.BRK.B модуля SPL, в то время как из-за управления ожидается 0V **Error correction** - Проверьте внешнюю разводку кабелей тормоза и сигнала T.BRK - Проверьте реле управления тормозом - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A005	**Error message** A005 CC%2 Предупреждение: блок управления не предназначен для FS **Cause of error** При проверке блока управления программное обеспечение SKERN-CC распознало, что аппаратная часть (CC, UEC, UMC) не предназначена для систем ЧПУ с функциональной безопасностью FS. Этот блок управления не отвечает требованиям безопасной системы согласно EN 13849 и его использование недопустимо для функциональной безопасности. **Error correction** - Замените блок управления цифровыми приводами (CC, UEC, UMC) - Свяжитесь со службой сервиса
231-A006	**Error message** A006 SPLC-CC%2: ошибка при перекрёстном сравнении, выход %4 **Cause of error** - Ошибка при перекрёстном сравнении выходов SPLC-CC. - SPLC-программа в CC назначает выход в 0 (LOW). Хотя считанное с входа обратное значение всё ещё 1 (HIGH). **Error correction** - Проверьте подключение выхода - Проверьте SPLC-программу: сигналы для установки и сброса выхода SPLC всегда должны быть стабильны по времени, как минимум 2 SPLC-цикла. - Свяжитесь с сервисной службой.
231-A020	**Error message** A020 Замыкание на 24В сигнала T.BRK.B **Cause of error** - Ошибка при тестировании управления тормозом - Уровень сигнала = +24V на входе: -T.BRK.B модуля SPL, в то время как из-за управления ожидается 0V **Error correction** - Проверьте внешнюю разводку кабелей тормоза и сигнала T.BRK - Проверьте реле управления тормозом - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A021	**Error message** A021 Отмена теста тормозов. Защитное заграждение открыто. **Cause of error** - дверь открыта во время теста проводов тормозов **Error correction** - дверь закрыть во время теста проводов тормозов
231-A040	**Error message** A040 CC%2 режим работы не допускается **Cause of error** Статус переключателя режимов работы и защитной двери не разрешается **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить настройку переключателя режимов работы - Проверить статус переключения защитной двери - Проверить разводку
231-A041	**Error message** A041 CC%2 SOM 4 не допускается **Cause of error** - Кодовой переключатель 1 не в режиме автоматики (BA1) - Кодовой переключатель 1 дефектный - Ошибка разводки **Error correction** - Установить кодовой переключатель 1 на автоматический режим (BA1) - Уведомить сервис
231-A042	**Error message** A042 CC%2 SOM 4 не освобождено **Cause of error** Режим работы BA4 выбирается через кодовый переключатель и она не освобождена. **Error correction** - уведомить сервис
231-A043	**Error message** A043 CC%2 SOM 2 допуск.только одна ось **Cause of error** - Одновременное перемещение нескольких осей не разрешается в режиме работы BA2 при открытой защитной двери **Error correction** - Ждать останова всех осей и затем запустить только одну ось

Номер ошибки	Описание
231-A080	**Error message** A080 CC%2 эксплуат.состояние не совпадает с MC **Cause of error** - Операционные состояния автоматика, SRG, SBH и SH сравниваются циклически между MC и CC. В случае неравенства за время боьлше 500 ms, освобождается Стоп 1. **Error correction** - Потвердить сообщение об ошибках с CE - Включить станок - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Запрошенная функция безопасности для группы осей не совпадает. ("pp_AxGrpStateReq[Var.]", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Запрос на перемещение для оси или группы осей не совпадает. ("pp_AxGrpActivate[Var.]", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Разрешение перемещения для оси не совпадает. ("pp_AxFeedEnable[Var.]", Var.= индекс оси) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Запрос реакции останова для группы осей не совпадает. ("pp_AxGrpStopReq[Var.]", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Состояние клавиш подтверждения для группы осей не совпадает. ("pp_AxGrpPB[Var.]", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Состояние опроса последовательной цепи аварийного отключения или цепи нормально-замкнутых контактов не совпадает. ("pp_GenFB_NCC", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Запрошенное или считанное состояние управляющих напряжений не совпадает. ("pp_GenCVO", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Согласие для разрешения приводов для группы осей не совпадает. ("pp_AxGrpPermitDrvOn", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Общее состояние клавиш станка не совпадает. ("pp_GenMKG", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Состояние сигналов теста подключения тормоза не совпадает. ("pp_GenTBRK", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Активный в SKERN безопасный режим работы SOM не совпадает. ("pp_GenSOM", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Состояние выходов с обратной связью не совпадает. ("readBackOutputs[Var.]", Var.= номер индекса выхода) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Состояние "Программа SPLC активна" не совпадает. ("running", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие во входных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Запрос останова не совпадает. ("stopReq", Var.= не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие в выходных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Установленное состояние безопасности группы осей не совпадает. ("NN_AxGrpState[Var.]", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие в выходных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Управление тормозом для оси не совпадает. ("NN_AxBrkReleaseReq[Var.]", Var.= индекс оси) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие в выходных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Состояние перемещения группы осей не совпадает. ("NN_AxGrpInMotion[Var.]", Var.= группа осей) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие в выходных данных ядра безопасного программного обеспечения при перекрестном сравнении между MC и CC. Готовность к работе функциональной безопасности FS не совпадает. ("NN_GenSafe", Var. = не имеет значения) **Error correction** - Проверьте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекрёстное сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие между выходными данным SKERN при перекрёстном сравнении каналов A и B. Зависимое от осей управление тормоза для нескольких на ось тормозов не согласуется. ("NN_MultiBrkOnAxisReleaseReq[Var.]", Var.= индекс оси) **Error correction** - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие между входными данным SKERN при перекрёстном сравнении каналов A и B. Значение ограничения подачи не согласуется. ("pp_AxFeedMax[Var.]", Var.= индекс оси) **Error correction** - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A081	**Error message** A081 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - A difference was found in the output data of the SKERN in a cross-comparison between the A channel and B channel. The axis-specific status of the safe absolute position does not match. ("NN_AxSafe[var.]", var.= axis index) **Error correction** - Check the SPLC program - Restart the control - Inform your service agency
231-A082	**Error message** A082 CC%d NE2-уровень не изменяется после 0 во время динам.теста **Cause of error** - на входе (NE2) ожидается во время динамического теста 2-го контура аварийного останова (макс.каждые 1.5 мин), коротко уровень 0V. Если в пределах окна теста в 100 ms продолжается уровень 0 V или 24V, то появляется ошибка. - временное окно для динамического теста очень малое (проблемы времени расчета, ошибка ПО) **Error correction** - проверить версию ПО - уведомить сервис - проверить разводку - проверить клавишу аварийного останова - заменить оборудование
231-A082	**Error message** A082 CC%2 Перекр.сравнение Nr.=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Было обнаружено различие между входными данным SKERN при перекрёстном сравнении каналов A и B. Значение для канала обратного считывания не верно. ("pp_ReadBackOutputs", Var. = номер выхода SPLC) **Error correction** - Проверьте напряжения и разводку выходов SPLC - Проверьте и при необходимости скорректируйте программу SPLC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A083	**Error message** A083 CC%2 S-вход не равен 0 при динамическом тесте **Cause of error** - на всех безопасных входах контактов двери и ключевого переключателя ожидается при динамическом тесте 2. контура аварийного выключения (макс.каждые 1.5 мин), коротко уровень 0V. Если в пределах окна теста в 100 ms продолжается уровень 24V, то появляется ошибка. - временное окно для динамического теста слишком малое (проблемы времени расчета, ошибка ПО) **Error correction** - проверить версию ПО - уведомить сервис - проверить разводку - проверить контакты двери, ключевой переключатель - заменить оборудование
231-A084	**Error message** A084 Превышено S-время ожидания при реакции на стоп SS2 %4 ObjId=%5 **Cause of error** - Превышено максимально допустимое время управляемого выключения (SS2 - тормоз в контуре) группы осей (= ObjId). Максимально допустимое время составляет 30 секунд. **Error correction** - Проверьте SPLC- и PLC-программы - Свяжитесь со службой сервиса
231-A085	**Error message** A085 SKERN-CC%2, X%4: ошибка коммун. при динамизации датчика EnDat **Cause of error** Во время принудительной динамизации датчика EnDat возникла ошибка коммуникации. Оба игнор-бита были одновременно установлены. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой.
231-A086	**Error message** A086 SKERN-CC%2: ошибка коммуникации при динамизации на X%4 **Cause of error** Динамизация датчика EnDat22 не может быт выполнена в заданное время **Error correction** проверьте дальнейшие сообщения об ошибках. Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
231-A087	**Error message** A087 SKERN-CC%2: недопустимый игнор-бит при принуд. динамизации EnDat **Cause of error** Обнаружен активный игнор-бит вне принудительной динамизации EnDat. **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - В случае повторения ошибки: свяжитесь с сервисной службой
231-A090	**Error message** A090 Привод заблокирован ПО безопасности **Cause of error** - Активно аварийное отключение (CC) - Вы пытаетесь включить привод, хотя система находится в режиме аварийного отключения (сигналы "-ES.B" и "-NE2" активны). - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте правильность соединений - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A091	**Error message** A091 Привод заблокирован ПО безопасности **Cause of error** - Активно аварийное отключение (MC) - Вы пытаетесь включить привод, хотя система находится в режиме аварийного отключения (сигналы "-ES.A" и "-NE1" активны). - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте правильность соединений - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A092	**Error message** A092 Привод заблокирован ПО безопасности **Cause of error** - Тест системы активен - Вы пытаетесь включить привод, хотя система находится в режиме аварийного отключения - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A093	**Error message** A093 Активна блокировка привода сигналом FS, Стоп1-отключение **Cause of error** - Привод заблокирован функцией безопасности FS - Вы пытаетесь начать движение, хотя блок CC еще не отменил текущее отключение стоп1. - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A094	**Error message** A094 Блокировка привода шпинделя, инструмент не зажат **Cause of error** - Вы пытаетесь включить шпиндель не зажав инструмент. - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте правильность соединений - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A095	**Error message** A095 Блокировка привода шпинделя, неверн.сост. клавиши согл. **Cause of error** - Вы пытаетесь включить шпиндель при открытом защитном заграждении не нажав при этом клавишу разрешения или не отпустилв ее до этого. - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте правильность соединений - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A096	**Error message** A096 Блокировка привода шпинделя, недопуст. режим работы **Cause of error** - Вы пытаетесь включить шпиндель в то время, когда переключатель с замком находится в положении 'BA1' (от нем. 'unqualifizierter Bediener', неопытный оператор). - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте переключатель с замком - проверьте правильность соединений - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A097	**Error message** A097 Привод шпинделя заблокирован, активен сигнал SS2 **Cause of error** - Вы пытаетесь включить шпиндель при открытом защитном ограждении, хотя активна реакция шпинделя стоп2. - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A098	**Error message** A098 Привод шпинделя заблокирован, активен STO **Cause of error** - Вы пытаетесь включить шпиндель при открытом защитном ограждении в то время, когда функция безопасности STO еще активна. - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса
231-A099	**Error message** A099 CC%2 Привод заблок. - неустранимая системная ошибка **Cause of error** - Включение привода было прервано, т.к. произошла неустранимая системная ошибка. **Error correction** - Найдите причины системной ошибки (см. записи в Logbook) и устраните их по возможности. - Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
231-A200	**Error message** A200 Тест тормозов не допускается %1 **Cause of error** - нет готовности привода (преобразователь, RDY-сигнала нет из-за ошибки привода) - дверь не закрыта (требуется согласно настройке параметра). **Error correction** - устранить ошибку привода - закрыть дверь - проверить настройку параметров (при необходимости изменить) - уведомить сервис
231-A210	**Error message** A210 CC%2 неверная настройка тормоза %1: Шаг %4 **Cause of error** - некорректный уровень сигнала на FS-входе: "-T.BRK.B" при тесте управления тормозом Шаг теста 2 = ослабить тормоз через выход B-канала: +24V обнаружено, но T.BRK должен выдавать 0V Шаг теста 3 = ослабить тормоз через выход A-канала: +24V обнаружено, но T.BRK должен выдавать 0V Шаг теста 4 = ослабить тормоз через выходы A- и B-каналов: 0V обнаружено, но T.BRK должен выдавать +24V **Error correction** - проверить внешнюю разводку тормоза мотора - создать сервисный файл и известить службу тех.поддержки
231-A800	**Error message** A800 CC конечный выключатель %1+ **Cause of error** Превышен допустимый положительный диапазон перемещения (машинный параметр CfgAxParSafety/absLimitPos). **Error correction** - Проверьте значение положительного программного концевого выключателя и при необходимости измените: машинный параметр CfgPositionLimits/swLimitSwitchPos - Проверьте направление перемещения оси и при необходимости измените: машинные параметры CfgAxisHardware/signCorrActualVal, CfgAxisHardware/signCorrNomVal и столбец DIR из таблицы двигателей или машинного параметра CfgServoMotor/motDir - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-A810	**Error message** A810 CC кон.выключатель %1- **Cause of error** Превышен допустимый отрицательный диапазон перемещения (машинный параметр CfgAxParSafety/ absLimitNeg). **Error correction** - Проверьте значение отрицательного программного концевого выключателя и при необходимости измените: машинный параметр CfgPositionLimits/swLimitSwitchNeg - Проверьте направление перемещения оси и при необходимости измените: машинные параметры CfgAxisHardware/signCorrActualVal, CfgAxisHardware/ signCorrNomVal и столбец DIR из таблицы двигателей или машинного параметра CfgServoMotor/motDir - Свяжитесь с сервисной службой
231-A820	**Error message** A820 CC скорость вращения SRG %1 **Cause of error** - Максимальная допускаемая скорость в режиме работы SRG перешагнута **Error correction** - уменьшить подачу, обороты перед открытием защитной двери - проверить режим работы (положение кодового переключателя) - уведомить сервис - проверить значения параметров
231-A830	**Error message** A830 CC SRG-скор.вращения = 0 %1 **Cause of error** - максимально допускаемая скорость является 0 (согласно параметру) - только привод шпинделя: значения параметра для ступеней передачи являются 0 - используя ключевой переключатель настроили недействительный режим работы - имеется ошибка в схеме соединений или помеха на входе I19 модуля защиты оператора - имеется внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить режим работы (положение переключателя) - проверить соединения входов модуля защиты оператора. - проверить значения параметров - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-A840	**Error message** A840 CC SBH-скорость вращения очень большая %1 **Cause of error** - Максимально допускаемая скорость при контроле останова перешагнута **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить привод
231-A850	**Error message** A850 CC SBH-скор.вращения = 0 %1 **Cause of error** - наблюдение останова установлено на 0 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - CfgAxisHardware->transmission (путь за поворот привода) проверить
231-A860	**Error message** A860 Путь перемещения в SRG очень длинный %1 **Cause of error** - Максимально допускаемый путь перемещения в режиме работы SRG перешагнут так как: - При контактировании с ориентацией шпинделя ось шпиндля перемещалась больше чем на два поворота **Error correction** - Проверить последовательность зондирования - Закрыть защитные двери - Уведомить сервис
231-A870	**Error message** A870 Тест тормозов не допускается %1 **Cause of error** - нет готовности привода (преобразователь, RDY-сигнала нет из-за ошибки привода) - дверь не закрыта (требуется согласно настройке параметра). **Error correction** - устранить ошибку привода - закрыть дверь - проверить настройку параметров (при необходимости изменить) - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-A880	**Error message** A880 1-ое превышение положительного диапазона конечного выключателя %1 **Cause of error** Привод первый раз переместился в зону положительного концевого выключателя (параметр станка CfgAxParSafety/absLimitPos). **Error correction** - Переместите привод из зоны положительного концевого выключателя. - Проверьте значение программного концевого выключателя и при необходимости исправьте его: машинные параметры CfgPositionLimits/swLimitSwitchNeg и CfgPositionLimits/swLimitSwitchPos - Проверьте направление перемещения оси и при необходимости исправьте: машинные параметры CfgAxisHardware/signCorrActualVal, CfgAxisHardware/signCorrNomVal и столбец DIR из таблицы двигателей или CfgServoMotor/motDir
231-A890	**Error message** A890 1-ое превышение отрицательного диапазона конечного выключателя %1 **Cause of error** Привод первый раз переместился в область отрицательного концевого выключателя (параметр станка CfgAxParSafety/absLimitNeg). **Error correction** - Переместите привод из зоны отрицательного концевого выключателя. - Проверьте значение программного концевого выключателя и при необходимости исправьте его: машинные параметры CfgPositionLimits/swLimitSwitchNeg и CfgPositionLimits/swLimitSwitchPos - Проверьте направление перемещения оси и при необходимости исправьте: машинные параметры CfgAxisHardware/signCorrActualVal, CfgAxisHardware/signCorrNomVal и столбец DIR из таблицы двигателей или машинный параметр CfgServoMotor/motDir

Номер ошибки	Описание
231-A8A0	**Error message** A8A0 CC погрешность фактич.-задан.значений позиций %1 **Cause of error** - Функция безопасности, контролирующая отклонение фактического значения от заданного, обнаружила слишком большое отклонение. - Двигатель вращается, но рабочие органы станка неподвижны, или наоборот. - Механическая передача движения прервана - Тепловое расширение компонентов мех. передачи - Передаточное отношение оборотов двигателя и датчика положения неверное (машинный параметр distPerMotorTurn) - Неправильный монтаж датчика положения на ШВП - Значение в параметре оси maxPosDiff выбрано слишком меленьким **Error correction** - Проверьте механическую передачу движения - Проверьте монтаж датчика - Проверьте тепловое расширение механических элементов передачи (например, ШВП) - Проверьте передаточное отношение оборотов двигателя и датчика положения - Проверьте правильности монтажа датчика положения на ШВП - Свяжитесь со службой сервиса
231-A8C0	**Error message** A8C0 Блокировка привода сигналом FS, %1, не проверена **Cause of error** - Привод заблокирован функцией безопасности FS - Привод работает не в режиме "обнуления" при открытом защитном ограждении. - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверьте версию ПО - свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A8D0	**Error message** A8D0 SS1 еще активно - включение не допускается %1 **Cause of error** Программное обеспечение (SKERN-CC) блока управления прервало повторное включение привода. Запущенная SS1 стоп-реакция была еще не полностью заврешнена. **Error correction** - Попытайтесь повторно включить привод - При повторном возникновении это ошибки: проверьте ход SPLC- и PLC-программ и свяжитесь со службой сервиса
231-A8E0	**Error message** A8E0 Превышено время ожидания при торможении %1 **Cause of error** - Превышено максимально допустимое время контроля цепи аварийкой остановки (SS2 - останов в контуре) **Error correction** - Проверьте значения параметров: timeLimitStop2: заданное значение времени аварийной остановки для SS2-реакции - Свяжитесь со службой сервиса
231-A8F0	**Error message** A8F0 Привод заблокирован %1 - активна функция безоп. STO **Cause of error** - Включение привода было отклонено, т.к. в данный момент активна функция безопасности 'STO' для этого привода. Если данное сообщение появляется во время использования регулятора тока шпинделя, то перед началом регулирования не была нажата кнопка старта шпинделя. **Error correction** - Нажмите кнопку старта шпинделя перед началом регулирования - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A900	**Error message** A900 S-Превышение диап.премещ. при торможении в контуре(SS2) %1 **Cause of error** При проведении теста тормозов в контуре (SS2) было превышено максимально допустимое значение перемещения в машинном параметре distLimitStop2. **Error correction** - Проверьте значения параметров: distLimitStop2: предельнодопустимое значение перемещений для оси при SS2-реакции. - Свяжитесь со службой сервиса
231-A910	**Error message** A910 CC Погрешность част.варщ./фактич.-задан.знач. слишком велика %1 **Cause of error** - Фактическая скорость отклоняется дольше разрешенного времени перебоя (Оси подач: машинный параметр timeToleranceSpeed) на максимально допустимую погрешность (Оси подач: машинный параметр relSpeedTolerance) от заданного значения скорости. - Возможные причины: + В машинном параметре relSpeedTolerance задано слишком маленькое значение + В машинном параметре relSpeedTolerance задано слишком маленькое значение + I-составляющая регулятора скорости вращения в машинном параметре vCtrlIntGain задана слишком маленькой + Подключен ли кабель датчика скорости вращения? + Датчик мотора неисправен / не закреплен **Error correction** - Проверьте машинный параметр timeToleranceSpeed - Проверьте машинный параметр relSpeedTolerance - Проверьте I-составляющую регулятора скорости вращения, машинный параметр vCtrlIntGain - Проверьте крепление датчика вращения - Проверьте кабель датчика вращения - Замените датчик вращения - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A920	**Error message** A920 Контроль простоя SKERN-CC %.1 **Cause of error** - SKERN-CC распознал недопустимо большое перемещение оси в состоянии безопасности SOS. Скорость состояния покоя (50мм/мин для осей подачи или 10об/мин для шпинделей) была также превышена. Максимально допустимый путь в состоянии SOS задан в машинном параметре positionRangeVmin. Возможные причины: - Машинный параметр positionRangeVmin задан слишком маленьким - Тормоз был деактивирован перед закрытием регулятора положения - Тормоз не был активирован перед открытием регулятора положения - При включении оси была компенсирована еще существующая ошибка рассогласования - Тормоз неисправен - Была предпринята попытка переместить ось в состоянии SOS (PLC?) - Отсутствует активация подачи оси с помощью ApiToSafety-Datum PP_AxFeedEnable **Error correction** - Проверьте значение машинного параметра positionRangeVmin - Проверьте последовательность деактивация тормоза/закрытие регулятора положения - Проверьте последовательность активация тормоза/открытие регулятора положения - Проверьте, нет ли ошибки рассогласования после зажатия оси - Проверьте сигнал интерфейса SPLC PP_AxFeedEnable для оси - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A930	**Error message** A930 Превышена безопасно ограниченная скорость(SLS) %1 **Cause of error** - SKERN-CC обнаружил недопустимо быстрое перемещение оси в пределах выше безопасно уменьшенной скорости. (SLS2,SLS3,SLS4) Возможные причины: - Защитное заграждение было открыто во время перемещения оси (с большой скоростью) - Машинный параметр для уменьшенной скорости задан слишком маленьким **Error correction** - Проверьте, не было ли открыто защитное заграждение во время перемещения оси - SLS2: проверьте значение машинного параметра speedLimitSom2 - SLS3: проверьте значение машинного параметра speedLimitSom3 - SLS4: проверьте значение машинного параметра speedLimitSom4 - Свяжитесь со службой сервиса
231-A940	**Error message** A940 Превышение пути при ограниченном режиме шпинделя %1 **Cause of error** В режиме шпинделя с ограничениями был превышен максимальный путь в 2 оборота **Error correction** - Проверьте путь шпинделя в режиме шпинделя с ограничениями - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-A950	**Error message** A950 Превышение длины шага с безопасным ограничением (SLI) %1 **Cause of error** - В режиме работы надежного ограничения скорости резания SLI превышен максимально допустимый путь. - Возможные причины: - Выбранный размер шага превышает значение из безопасного машинного параметра distLimitJog - Привод механически слишком сильно отклоняется при достижении крайнего положения - Привод настроен не оптимально **Error correction** - Выберите меньшую величину шага - Проверьте значение в безопасном машинном параметре distLimitJog - Проверьте текущее положение позиции при достижении конечного положения размера шага с помощью встроенного в ЧПУ осциллографа на зашкаливание - Настройтие привод - Свяжитесь со службой сервиса
231-AC00	**Error message** AC00 Амплитуда CC очень высокая %1 **Cause of error** - амплитуда сигнала датчика очень большая или сигнал загрязнения является активным. - неверная выверка головки по отношении к датчику положения, очень малый воздушный зазор (открытые датчики) - напряжение снабжения очень большое **Error correction** - проверить амплитуду сигнала датчика - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-AC10	**Error message** AC10 Датчик двигателя %1 дефектный **Cause of error** - датчик двигателя загрязнен или дефектный - кабель дефектный - вход датчика в управлении дефектный - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе - сигнал датчика отсутствует - прерывание в кабеле датчика двигателя - амплитуды сигнала датчика двигателя отсутствует или очень мала **Error correction** - уведомить сервис - проверить соединение датчика двигателя - проверить датчик двигателя - проверить амплитуду сигнала датчика.
231-AC20	**Error message** AC20 Частота CC очень высокая %1 **Cause of error** - на входе датчика превышена максимальная входная частота. - помехи сигнала датчика двигателя - колебания станка **Error correction** - уведомить сервис - проверить присоединение датчика двигателя (соединение с корпусом) - проверить датчик двигателя - проверить входную частоту сигнала датчика - удалить колебания
231-AC30	**Error message** AC30 CC амплитуда оч.высокая %1 (положение) **Cause of error** - Амплитуда сигнала измерительного преобразователя положения слишком большая - Помехи сигнала измерительного преобразователя - Короткое замыкание в кабеле измерительного преобразователя - Амплитуда сигнала измерительного преобразователя слишком большая **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить подключение измерительного преобразователя (заземление) - Проверить измерительный преобразователь

Номер ошибки	Описание
231-AC40	**Error message** AC40 Датчик положения %1 дефектный **Cause of error** - датчик загрязнен - датчик дефектный - проницание влаги - наконечник ощупывания расрегулирован (расстояние, параллельность) - кабель датчика дефектный - вход датчика в управлении дефектный **Error correction** - уведомить сервис - проверить подключение датчика - проверить датчик
231-AC50	**Error message** AC50 CC частота оч.высокая %1 (положение) **Cause of error** - на входе датчика положения превышена максимальная входная частота. - помеха сигнала датчика - колебания станка **Error correction** - уведомить сервис - проверить присоединение датчика (соединение с корпусом) - проверить датчик - проверить входную частоту сигнала датчика - удалить колебания
231-B200	**Error message** B200 CC%2 Тест тормозов не выполнен %1 **Cause of error** - MC не выполняет теста тормозов привода, хотя это требуется согласно настройки параметров. - вызов для теста тормоза привода продолжается больше 5 [сек]. - отменили через модуль PLC ось и соответственный параметр для выполнения теста тормозов еще установлен. **Error correction** - проверить параметры для выполнения теста тормозов - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-B300	**Error message** B300 CC%2 Тест тормозных проводов не выполнен %1 **Cause of error** - MC не выполняет теста проводов тормозов привода, хотя это требуется согласно настройки параметров. - вызов для теста проводов тормозов продолжается больше 10 [сек]. - отменили через модуль PLC ось и соответственный параметр для выполнения теста проводов тормозов еще установлен. **Error correction** - проверить параметры для выполнения теста проводов тормозов - уведомить сервис
231-B400	**Error message** B400 SKERN-CC%2: Ошибка интерфейса сторожевого таймера **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО (цикл Watchdog Low Prio) **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-B800	**Error message** B800 CC%2 S-вход %1 не равен **Cause of error** - Безопасный вход CCU >400ms неровный безопасному входу MCU. - разные уровни на входе модуля безопасности: 0 = конфигурация оси A1/A2 1 = конфигурация оси B1/B2 2 = -- (свободный) 3 = клавиша согласия пульт станка 4 = возвратное сообщение отключение 5 = -- (только CC: ЧУ-стоп) 6 = -- (только CC: шпиндель-стоп) 7 = клавиша согласия маховичка 8 = надежно редуцированная скорость оси/шпиндель 9 = -- (свободный) 10 = надежно ред. скорость вспомогательных осей 11 = режим работы 3(кодовой переключатель 1, поз3) (безопасный останов оси/шпиндель) 12 = -- (свободный) 13 = клавиша согласия устройства смены инструмента 14 = -- (только CC: клавиша станка активная) 15 = -- (только CC: станок вкл) 16 = -- (только CC: ЧУ+шпиндель стоп) 17 = натяжное приспособления инструмента отпуск - активировать 18 = режим работы 2(кодовой переключатель 1, поз2) 19 = режим работы 4(кодовой переключатель 2) - Ошибка разводки X65, X66 (,X67) - Модуль безопасности дефектный **Error correction** - Уведомить сервис - Разводку X65, X66 (,X67) проверить - Заменить модуль безопасности

Номер ошибки	Описание
231-B900	**Error message** B900 CC%2 напряжение снабжения %1 **Cause of error** - Напряжение снабжения Vcc(x) вне пределов. - +4 = пониженное напряжение Vcc(+5 V) Нагрузка внешних компонентов (нпр. преобразователей) слишком большая - +6 = сверхнапряжение Vcc(+5 V) Блок питания дефектный - +14 = пониженное напряжение Vcc(+15 V) Блок питания дефектный - +16 = сверхнапряжение Vcc(+15 V) Блок питания дефектный - -14 = пониженное напряжение Vcc(-15 V) Блок питания дефектный - -16 = сверхнапряжение Vcc(-15 V) Блок питания дефектный **Error correction** - Уведомить сервис - Измерить напряжение снабжения Vcc(x). - Vcc(+5 V) < +4.75 V проверить соединения датчика - Vcc(+5 V) > +5.50 V заменить блок питания - Vcc(+15 V) < +14.25 V заменить блок питания - Vcc(+15 V) > +16.50 V заменить блок питания - Vcc(-15 V) < -14.25 V заменить блок питания - Vcc(-15 V) > -16.50 V заменить блок питания
231-BA00	**Error message** BA00 CC%2 рабочая температура %1 **Cause of error** - Допускаемая рабочая температура внутри LE перешагнута или не достигнута. (-128... 0...+127 = измеренное значение температуры [°C]) - сенсор температуры на плате дефектный - вентиляция шкафа распределения недостаточная (вентилятор дефектный). - температура окружающей среды слишком высокая или слишком низкая **Error correction** - проверить вентиляцию - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-BB00	**Error message** BB00 CC%2 MC-команда %1 в ПО CC не допускается **Cause of error** - MC-команда для этого варианта ПО CC не допускается - MC-команда не допускается в данный момент десятичный код = "low-Byte" кода команды (0...255) - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - проверить версию ПО - уведомить сервис
231-C000	**Error message** C000 Обмен данными с MC не выпол **Cause of error** - Коммуникация с MC была прервана - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C001	**Error message** C001 Не определенная ошибка **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C002	**Error message** C002 MC-команда не допускается **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C003	**Error message** C003 Такт сист.MC не равен CC%2 **Cause of error** - ошибка оборудования (кварцевый генератор) - внутренняя ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - заменить плату регулятора или плату процессора - проверить версию прогарммы

Номер ошибки	Описание
231-C005	**Error message** C005 Блок CC не поддерживается **Cause of error** - Версия оборудования блока управления цифровыми приводами CC не поддрживается установленным ПО NC - Блок питания (UV/UVR) создает помехи по шине I2C **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Проверьте / замените плоский кабель X69 - Замените блок питания (UV/UVR) - Свяжитесь со службой сервиса
231-C006	**Error message** C006 I-CTRL коммуникация: TIME **Cause of error** - Ошибка в коммуникации между контроллером скорости вращения и контроллером тока **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C007	**Error message** C007 Напр.пром.контура оч.низкое **Cause of error** - Снабжение током прервано - Преобразователь дефектный **Error correction** - Проверить снабжение током - Уведомить сервис - Проверить преобразователь
231-C008	**Error message** C008 I-CTRL коммуникация: QUEUE **Cause of error** - Ошибка в коммуникации между контроллером скорости вращения и контроллером тока **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C009	**Error message** C009 Переполнение стека **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-C00A	**Error message** C00A Треугол. сигнал PWM некорр. **Cause of error** - Ошибка оборудования: треугольный сигнал не колебется или с неправильной частотой **Error correction** - Уведомить сервис - Заменить плату контроллера
231-C00B	**Error message** C00B Рабочая память очень мала **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C00C	**Error message** C00C LSV2, неверное колич. данных **Cause of error** - количество вчитываемых данных LSV2 неправильное - внутренная ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - проверить версию программы
231-C00D	**Error message** C00D CC%2 Ошибка контрольной суммы в программном коде DSP **Cause of error** - В коде программы блока управления CC была обнаружена ошибка контрольной суммы - Блок регулятора CC неисправен **Error correction** - Замените оборудование - Свяжитесь со службой сервиса
231-C00E	**Error message** C00E Перепол.времени ПО регулят. **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО или оборудования **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО - Заменить плату контроллера

Номер ошибки	Описание
231-C00F	**Error message** C00F Ошибка таймера ПО **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C010	**Error message** C010 Bus Error регулятор скор. вращ. **Cause of error** - Нарушение доступа к периферии контроллера **Error correction** - Уведомить сервис - Заменить плату контроллера
231-C011	**Error message** C011 Ошибка синхрониз.ПО **Cause of error** - Отсутствует аппаратное прерывание после DSP-старта (>900[мс]) - Отсутствует команда синхронизации MC перед включением привода - Неисправное оборудование (MC или CC) **Error correction** - Замените оборудование (MC или CC) - Свяжитесь со службой сервиса
231-C012	**Error message** C012 Ошиб.рег.пол.- время цикла **Cause of error** - MC передает некорректное время цикла для регулятора положения CC - появилась ошибка оборудования **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр конфигурации ipoCycle - сменить плату регулятора

Номер ошибки	Описание
231-C013	**Error message** C013 Некорректная частота PWM **Cause of error** - указанная частота PWM в CfgPowerStage->ampPwmFreq вне допускаемого предела ввода - избранные частоты PWM не комбинируются друг с другом **Error correction** - уведомить сервис - CfgPowerStage->ampPwmFreq проверить
231-C014	**Error message** C014 Интерполятор, PWM не допускается **Cause of error** - недействительное соотношение между тактом интерполятора и частотой PWM **Error correction** - Уведомить сервис - Изменить соотношение между тактом интерполятора и частотой PWM - Возможные соотношения смотри Техническое пособие
231-C015	**Error message** C015 Интерполятор, PWM изменен **Cause of error** - Такт интерполятора или частота PWM были изменены **Error correction** - Новый пуск управления
231-C016	**Error message** C016 "Double speed" не допуск. **Cause of error** - Контур управления на X51 или X52 определен как 'double speed', хотя контур управления активный на X53 или X54 - Контур управления на X55 или X56 определен как 'double speed', хотя контур управления активный на X57 или X58(только CC 4xx с 8 контурами управления) **Error correction** - Уведомить сервис - Определить контур управления на X51 или X52 как 'single speed', или деактивировать выход PWM X53 или X54 - Определить контур управления на X55 или X56 как 'single speed', или деактивировать выход PWM X57 или X58 (только CC 4xx с 8 контурами управления)

Номер ошибки	Описание
231-C017	**Error message** C017 PWM-частота оч.высокая **Cause of error** - для контура регулирования Single-Speed установлена в параметре конфигурации ampPwmFreq двойная основная частота PWM a в iCtrlPwmType половина времени цикла регулятора тока. **Error correction** - уведомить сервис - проверить данные конфигурации ampPwmFreq и iCtrlPwmType - использовать вместо контура регулирования Single-Speed контур регулирования Double-Speed.
231-C018	**Error message** C018 Ведщуая-ведомая-моменты: распред. осей некоррект. **Cause of error** - В регулировании моментов "ведущая-ведомая" оси допускаются только в X15/X17 или X16/X18. **Error correction** - Уведомить сервис - Изменить распределение оси
231-C020	**Error message** C020 Некорректный файл Include **Cause of error** - Программное обеспечение MC и CC не компилируются при использовании того же самого файла Include (включения). **Error correction** - проверить версию программного обеспечения и при необходимости заново загрузить - уведомить сервис
231-C021	**Error message** C021 Некорректная версия DSP **Cause of error** - Программное обеспечение MC и CC не компилируются при использовании того же самого файла Include (включения). **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию программного обеспечения и при необходимости заново загрузить

Номер ошибки	Описание
231-C022	**Error message** C022 Некорректная конфигурация SMB или SPL **Cause of error** - ошибка конфигурации в системе HSCI - конфигурация безопасного пульта обслуживания MB 6xx S или безопасного PL 6xxx S некорректная. - присоединен новый тип устройства, не поддерживаемого актуальным ПО в CC. - данные конфигурации MC для CC некорректные. **Error correction** - обновление ПО - уведомить сервис
231-C023	**Error message** C023 Переполнение стека IRQ **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Проверьте версию ПО
231-C025	**Error message** C025 CC-CC коммуникация, ошибка CRC **Cause of error** - пользователь HSCI сделал ошибку смщения - величина телеграммы через MC не подходит **Error correction** - обновление ПО - уведомить сервис
231-C026	**Error message** C026 CC-CC коммуникация, ошибка схемы безопасности **Cause of error** - пользователь HSCI сделал ошибку смщения - величина телеграммы через MC не подходит - прервание передачи телеграммы **Error correction** - обновление ПО - PL 6xxx S заменить - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-C027	**Error message** C027 HSCI-телеграмма отсутствует **Cause of error** - HSCI-телеграмма (Low-Prio) отсутствует - пользователь HSCI сделал ошибку - список телеграмм в MC некорректен **Error correction** - проверить устройства HSCI - обновление ПО - уведомить сервис
231-C028	**Error message** C028 Подтвердить MC **Cause of error** - сообщение HSCI от CC в MC не было подтверждено **Error correction** - обновление ПО - уведомить сервис
231-C02B	**Error message** C02B Ошибка сторожевой схемы станочного пульта **Cause of error** - сигнализатор MB 6xx S не запускался - ошибка оборудования в MB 6xx S **Error correction** - MB 6xx S заменить - уведомить сервис
231-C02C	**Error message** C02C Ошибка сторожевой схемы группы PL/SPL **Cause of error** - Сторожевой таймер модуля PL не перезапускался корректно - Ошибка прошивки в модулях PL/SPL - Аппаратная ошибка в модулях PL/SPL **Error correction** - Проверьте модули PL или SPL в диагностике шины HSCI - Проверьте версию программного обеспечения системы ЧПУ - заменить неисправный модуль PL/SPL (диагностика шины). - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-C02D	**Error message** C02D Ошибка схемы безопасности HSCI-компонент **Cause of error** - HSCI-компонент CC дефектный -> телеграммы HSCI нельзя больше принимать -> не выполняется дополнительный запуск - кабель HSCI дефектный **Error correction** - проверить разъем кабеля HSCI - кабель HSCI проверить/заменить - CC заменить- уведомить сервис
231-C02E	**Error message** C02E Требуется обновление ПО для блокаCC **Cause of error** - Из-за замены оборудования или ПО требуется обновление встроенного ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-C02F	**Error message** C02F Ошибка при запуске ЧПУ **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО блока MC, CC или HSCI-участника (RunUp) **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-C030	**Error message** C030 Авария питающих напряжений CC%2 **Cause of error** - Внутренние напряжения питания блока CC вне заданного допуска. Обратите внимание на сообщение диагностики "0xC038 Контроль напряжения"! **Error correction** - Проверьте питание устройств - См. дополнительную информацию в функциях диагностики системы ЧПУ (диагностика шины или TNCdiag). - Проверьте питающие напряжения на CC: - Проверьте подключение на X69 - Длина кабеля на X69 соответствует спецификации? - Замените кабель на X69 - Замените оборудование - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-C031	**Error message** C031 Авария питающих напряжений **Cause of error** Питающее напряжение в устройстве группы HSCI находится вне заданного диапазона. **Error correction** - Проверьте питающее напряжение подключенных устройств - Замените оборудование - Свяжитесь со службой сервиса
231-C032	**Error message** C032 Тактовая частота блока MC меньше CC%2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-C033	**Error message** C033 Тактовая частота блока MC больше CC%2 **Cause of error** - Внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-C034	**Error message** C034 CC%2 Ошибка при самотестировании состояния S **Cause of error** - Самотестирование сигналов S-статуса было закончено MC некорректно. - Внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
231-C035	**Error message** C035 CC%2 тест S-состояния: неврный порядок действий **Cause of error** - Во время теста S-состояния MC не выполнил последовательность действий - Внутренняя ошибка программного обеспечения MC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C036	**Error message** C036 CC%2 тест S-состояния: запрещенный сигнал **Cause of error** - Во время теста S-состояния MC запросил неизвестный или неподдерживаемый сигнал. - Внутренняя ошибка программного обеспечения MC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-C037	**Error message** C037 CC%2 тест S-состояния при включенных приводах **Cause of error** - Блок MC запросил выполнение теста S-состояния в то время, когда оси находятся в замкнутом контуре регулирования - Внутренняя ошибка программного обеспечения MC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C038	**Error message** C038 Контроль напряжения CC%2 Напряжение-ID: %4 **Cause of error** - Сработала схема контроля питающего напряжения модуля CC. - Причиной сообщения об ошибке может быть питающее напряжение 5В модуля CC на шине питания (X69). При необходимости при большой длине шины питания напряжение 5В подается дополнительно через X74. (Выбирайте короткие кабели с большим сечением, кроме того, проверяйте падение напряжения на кабелях между X74) - Неисправный элемент электропитания в блоке питания (5В источник питания в UV). **Error correction** - Установить питание 5В между блоком питания и CC через X74 - Проконтролируйте питание 5В (в большинстве случаев на блоке питания X74) - Проконтролируйте вход питающего напряжения 5В на всех блоках CC (X74/CC) - Проконтролируйте шину питающего напряжения(X69) - Проверьте разводку: - Подсоединение питающей шины (X69) - Подсоединение питающего напряжения 5В (X74) - Проверьте длину кабеля шины питания (X69), при необходимости дважды протяните кабель - Проверьте питающее напряжение 5В на X74 всех блоков CC при необходимости увеличьте сечение проводов или уменьшите их длину - Проверьте падение напряжение на кабеле или на X74 блока питания и на X74 блока CC - Замените блок питания - Замените оборудование (CC) - Свяжитесь со службой сервиса, указав при этом номер ошибки и ID напряжения
231-C039	**Error message** C039 Ошибка аппаратной части CC%2 ID узлов: %4 **Cause of error** - Ошибка в блоке управления цифровыми приводами CC. **Error correction** - замените оборудование/CC - открыть протокол - свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C03B	**Error message** C03B Ошибка сторожевой схемы станочного пульта **Cause of error** - Internal error: Watchdog module of machine operating panel was not re-triggered correctly - Firmware error in MB 6xx machine operating panel - Hardware error in MB 6xx machine operating panel **Error correction** - Check the information about the MB 6xx machine operating panel in the bus diagnostics - Check the version of the NC software - Exchange the machine operating panel - Inform your service agency
231-C03C	**Error message** C03C Ошибка сторожевой схемы группы PL/SPL **Cause of error** - Сторожевой таймер модуля PL не перезапускался корректно - Ошибка прошивки в модулях PL/SPL - Аппаратная ошибка в модулях PL/SPL **Error correction** - Проверьте модули PL или SPL в диагностике шины HSCI - Проверьте версию программного обеспечения системы ЧПУ - заменить неисправный модуль PL/SPL (диагностика шины). - Свяжитесь с сервисной службой
231-C110	**Error message** C110 Неизвестный тип двигателя %1 **Cause of error** - ошибка в таблицы приводов - внутренная ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - проверить таблицу приводов - проверить версию программы
231-C140	**Error message** C140 Очень бол. кол.пар полюсов %1 **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя

Номер ошибки	Описание
231-C150	**Error message** C150 Ошибка поля %1 **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя
231-C160	**Error message** C160 Период сигнала датчика двиг. %1 **Cause of error** - Измеренный период деления не совпадает с вводом в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя (количество штрихов) - Проверить двигатель
231-C170	**Error message** C170 Ошибка постоя.времени ротора %1 **Cause of error** - Расчитанная из таблицы двигателя константа времени ротора недействительная **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя
231-C180	**Error message** C180 Ошибка ном.скорости вращ.%1 **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя
231-C1D0	**Error message** C1D0 Напряжение датчика тока %1 **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы блока питания **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу блока питания

Номер ошибки	Описание
231-C1E0	**Error message** C1E0 Imax модуля мощности %1 **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы блока питания **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу блока питания
231-C210	**Error message** C210 Tmax в таблице двигателей %1 **Cause of error** - Неправильный ввод температуры в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя
231-C240	**Error message** C240 Iном модуля мощности %1 **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы блока питания **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу блока питания
231-C250	**Error message** C250 Iном двигателя %1 некорректно **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя
231-C260	**Error message** C260 Imax двигателя %1 некорректно **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя

Номер ошибки	Описание
231-C270	**Error message** C270 Nmax двигателя %1 некорректно **Cause of error** - Неправильный ввод в таблицы двигателя **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя
231-C280	**Error message** C280 Угол поля %1 некорректен **Cause of error** Неправильный ввод в CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapStartSpeed или CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapMaxAngle **Error correction** - уведомить сервис CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapStartSpeed или CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapMaxAngle проверить
231-C290	**Error message** C290 Uz %1 ошибка **Cause of error** - неправильный ввод в CfgPowerStage->ampBusVoltage (напряжение промежуточного контура Uz) **Error correction** - уведомить сервис - проверить ввод CfgPowerStage->ampBusVoltage
231-C2A0	**Error message** C2A0 Вход изм.датчика %1 **Cause of error** Неправильный ввод в CfgAxisHardware->selectEncoderIn (датчик оборотов) Внутренняя ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис Проверить ввод в CfgAxisHardware->selectEncoderIn Проверить версию программы

Номер ошибки	Описание
231-C2B0	**Error message** C2B0 PWM-выход %1 **Cause of error** - неправильный ввод в параметре "CfgAxisHardware->analogOutput" (выдача номинального значения оборотов) - внутренняя ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр "CfgAxisHardware->analogOutput" - проверить версию программы
231-C2C0	**Error message** C2C0 Band-pass параметры %1 **Cause of error** - неправильный ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1 - внутренняя ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - проверить ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1 - проверить версию программы
231-C2D0	**Error message** C2D0 Кол.штрихов датчика %1 **Cause of error** - Количество штрихов преобразователя было изменено **Error correction** - Новый пуск управления
231-C2E0	**Error message** C2E0 Количество пар полюсов двигателя %1 **Cause of error** - Количество пар полюсов двигателя было изменено **Error correction** - Новый пуск управления
231-C2F0	**Error message** C2F0 DIR в таблице двигателя %1 **Cause of error** - DIR в таблицы двигателя изменена **Error correction** - Новый пуск управления

Номер ошибки	Описание
231-C300	**Error message** C300 Ошибка Zn-дорожки %1 **Cause of error** - датчик двигателя загрязнен или дефектный - кабель дефектный - вход датчика в управлении дефектный - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе - сигнал датчика отсутствует - прерывание в кабеле датчика двигателя - амплитуды сигнала датчика двигателя отсутствует или очень мала **Error correction** - уведомить сервис - проверить соединение датчика двигателя - проверить датчик двигателя - проверить амплитуду сигнала датчика.
231-C310	**Error message** C310 Ошибка Z1-дорожки %1 **Cause of error** - датчик двигателя загрязнен или дефектный - кабель дефектный - вход датчика в управлении дефектный - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе - сигнал датчика отсутствует - прерывание в кабеле датчика двигателя - амплитуды сигнала датчика двигателя отсутствует или очень мала **Error correction** - уведомить сервис - проверить соединение датчика двигателя - проверить датчик двигателя - проверить амплитуду сигнала датчика.
231-C330	**Error message** C330 Темп.двиг.очень высока %1 **Cause of error** - Кабель датчика двигателя поврежден - Температурный датчик неисправен - Сигнальный разъем: плохой контакт или проникновение влаги - Проникновение влаги в двигатель **Error correction** - Охладите двигатель - Свяжитесь со службой сервиса - Проверьте кабель датчика двигателя - Проверьте датчик температуры

Номер ошибки	Описание
231-C340	**Error message** C340 Неизвестный компонент счетчика %1 **Cause of error** - Ошибка параметризации активной оси в машинном параметре speedEncoderInput - Неисправное оборудование (CC) - Датчик двигателя неисправен - Неподходящая версия ПО **Error correction** - Проверьте машинные параметры (speedEncoderInput) - Проверьте версию ПО - Подключите двигатель к другому входу измерительной системы - Замените плату регулятора - Свяжитесь со службой сервиса
231-C350	**Error message** C350 Привод оси %1 не готов **Cause of error** - предохранительные реле не притягнуты (нпр. штекер X71 и X72 в UV, X73 на плате расширения HEIDENHAIN для Simodrive) - кабель шины PWM дефектный или прерван - прерывание в шкафу электроуправления - дефектный модуль оси - интерфейс PWM в управлении дефектный - активировать импульс для модуля оси - Uz очень большое - 5V-снабжение очень малое - преобразователь не готов - дефектная плата регулятора двигателя - кабель PWM дефектный - импульсы помех **Error correction** - уведомить сервис - проверить управление и разводку для активирования импульса - Uz проверить - Для блока питания без рекуперации: присоединено сопротивление торможения? - Для блока питания с обратным питанием: обратное питание активировано? - проверить заземление и экранирование кабеля - заменить блок питания - для P-управлений: заменить плату интерфейса - сменить плату регулятора двигателя

Номер ошибки	Описание
231-C370	**Error message** C370 Погрешн.угла датчика двиг.%1 **Cause of error** - датчик двигателя дефектный - кабель датчика двигателя дефектный - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе - дефектная плата регулятора **Error correction** - уведомить сервис - проверить датчик двигателя и провода - сменить плату регулятора
231-C380	**Error message** C380 Двигатель %1 не управляется **Cause of error** - кабель датчика двигателя дефектный - двигатель дефектный - I2-t-контроль реагирует - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе - тормоз двигателя закрыт **Error correction** - проверить кабельное соединение двигателя - уведомить сервис - проверить двигатель и кабель датчика двигателя - проверить запись в таблице двигателя - проверить I2-t-контроль
231-C390	**Error message** C390 Ошибка измерит. щупа %1 **Cause of error** - внутренняя ошибка программы - ошибка оборудования на плате регулятора **Error correction** - уведомить сервис - заменить плату регулятора двигателя - проверить версию программы

Номер ошибки	Описание
231-C3A0	**Error message** C3A0 Некор.положение нул.метки %1 **Cause of error** - избран неправильный привод - ошибка заземления в кабеле датчика привода (помеха на Ref) - датчик привода дефектный **Error correction** - уведомить сервис - проверить выбор привода - проверить провода датчика привода (заземление) - заменить привод
231-C3B0	**Error message** C3B0 Двигатель %1 не работает при максимальном токе **Cause of error** - Двигатель заблокирован - Преобразователь неисправен - Двигатель неисправен - Выбран неправильный тип двигателя - Неверно определены выходы PWM - Неверный тип силового кабеля двигателя - Неверный тип кабеля датчика двигателя - Неправильное подсоединение двигателя - Недопустимая нагрузка на двигатель **Error correction** - Проверьте преобразователь и при необходимости замените - Проверьте двигатель и соединительные кабели - Проверьте нагрузку на двигатель - Проверьте свободное вращение вала двигателя без нагрузки - Проверьте машинные параметры - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C3C0	**Error message** C3C0 Ток двигателя %1 очень высок **Cause of error** - некорректные параметры регулятора тока - некорректные параметры в таблице двигателей - блок питания дефектный - кабель двигателя дефектный - двигатель дефектный - проницание влаги в двигателе - дефектная плата регулятора двигателя **Error correction** - уведомить сервис - выбран подходящий двигатель и блок питания? - проверить компенсирование регулятора тока - проверить двигатель и кабель двигателя на короткое замыкание - сменить блок питания или плату регулятора
231-C3D0	**Error message** C3D0 Ошибка PWM-компонента %1 **Cause of error** - Внутренная ошибка оборудования **Error correction** - Уведомить сервис - Заменить плату управления
231-C3E0	**Error message** C3E0 U-ном.двигателя %1 ошибочно **Cause of error** - Номинальное напряжение двигателя вне разрешаемого предела ввода **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить запись в таблицы двигателя

Номер ошибки	Описание
231-C3F0	**Error message** C3F0 EnDat %1 не имеется **Cause of error** - коммуникация Endat некорректная - датчик двигателя загрязнен или дефектный - кабель сигнала дефектный - вход датчика в управлении дефектный - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - проницание влаги в двигателе **Error correction** - уведомить сервис - проверить таблицу двигателя (столбец SYS) - заменить плату регулятора двигателя (лучше заменить управление) - проверить кабель датчика скорости вращения (дефектный или очень длинный) - проверить датчик скорости вращения - проверить заземление и экранирование кабеля
231-C400	**Error message** C400 Некоррект. количество штрихов %1 **Cause of error** - количество штрихов из таблицы двигателя не совпадает со вчитанными значениями **Error correction** - уведомить сервис - проверить данные конфигурации (путь на один поворот двигателя, участок для числа периодов сигнала) - проверить таблицу двигателя (столбец TYPE, STR) - проверить датчик скорости вращения
231-C410	**Error message** C410 Положение ротора %1 неопределено **Cause of error** - кабель сигнала дефектный - датчик двигателя загрязнен или дефектный - вход датчика в управлении дефектный - розетка сигнала: плохой контакт или проницание влаги - влага в двигателе - дефектная плата регулятора двигателя **Error correction** - уведомить сервис - заменить двигатель - проверить кабель датчика скорости вращения - заменить плату регулятора двигателя (лучше заменить управление)

Номер ошибки	Описание
231-C420	**Error message** C420 Некорректные параметры управления %1 **Cause of error** - Информация: используемый до сих пор текст ошибки 'Неверные параметры регулятора' заменен - Параметры управления динамическим рассогласованием определены неверно (ускорение, трение) - Слишком большое ускорение - Параметры регулятора выбраны неверно (Ki, Kp, Kd) - Параметры фильтра выбраны неверно (режекторный фильтр, фильтр нижних частот) - Привод неисправен (IGBT) - Неправильно выбран двигатель из таблицы двигателей **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса - Проверьте компенсацию оси - Проверьте привод
231-C430	**Error message** C430 Ошибка входа положения %1 **Cause of error** - Вход преобразователя положения не существует - Вход преобразователя положения неправильно подключен - Вход преобразователя положения дефектный **Error correction** - Уведомить сервис - Монтировать вход преобразователя положения - Проверить подключение входа преобразователя положения - Заменить вход преобразователя положения
231-C440	**Error message** C440 PWM-частота %1 некоррект. **Cause of error** - частота PWM некорректная в группе регуляторов **Error correction** - уведомить сервис - проверить данные конфигурации (частота PWM) - PWM-частота > 5000 Hz только для подходящего оборудования и только для выхода PWM X51, X52, X57 или X58. - PWM-частота <= 5000 Hz должна быть тот же самой в группе регуляторов - PWM-частота > 3200 Hz

Номер ошибки	Описание
231-C450	**Error message** C450 Неподходящий датчик %1 **Cause of error** - Запись в графе SYS таблицы двигателя неправильная - Кабель преобразователя скорости вращения дефектный - Преобразователь скорости вращения дефектный - Плата управления двигателем дефектная **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить таблицу двигателя (графа SYS). - Проверить кабель преобразователя скорости вращения - Заменить двигатель- Заменить плату управления двигателем
231-C460	**Error message** C460 Скорость вращения двигателя очень большая %1 **Cause of error** - Двигатель без сервоуправления **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C470	**Error message** C470 Значе. для заданной скор.вращ. %1 отсут. **Cause of error** - внутренная ошибка ПО - время чикла регулирования положения очень короткое **Error correction** - уведомить сервис - проверить версию ПО - проверить параметр конфигурации CfgCycleTimes->ipoCycle
231-C480	**Error message** C480 Работа испол.органа U-f с датчиком %1 **Cause of error** - в таблице двигателей установлен режим задатчика U-f (STR == 0), одновременно указан датчик двигателя (SYS <> 0) **Error correction** - откорректировать ввод датчика в таблице двигателя - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-C4A0	**Error message** C4A0 Преобразователь %1 не актив. **Cause of error** - контактор загрузки и главный контактор не включен (нпр. штекер X70 на UV) - предохранительные реле не притягнуты (нпр. штекер X71 и X72 в UV, X73 на плате расширения HEIDENHAIN для Simodrive) - кабель шины PWM дефектный или прерван - прерывание в шкафу электроуправления (шина оборудования, плоский кабель PWM) - дефектный преобразователь (блок питания преобразователя и/или силовой модуль, компактный преобразователь) - преобразователь отключен (PLC, SH1) - преобразователь дефектный - двигатель дефектный - проницание влаги в двигателе - выбран неподходящий двигатель в таблице двигателей - силовой кабель двигателя заменен - двигатель некорректно присоединен **Error correction** - уведомить сервис - проверить преобразователь и разводку - проверить двигатель и разводку
231-C4C0	**Error message** C4C0 Ток двигателя %1 отсутствует **Cause of error** - Двигатель не подключен или подключен неправильно (контактор) - Преобразователь неисправен - Двигатель неисправен - Неправильно выбран двигатель из таблицы двигателей - Неверный тип силового кабеля двигателя - Постоянное напряжение DC link отсутствует **Error correction** - Проверьте подключение DC link - Проверьте двигатели и соединительные кабели - Проверьте преобразователь - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C4D0	**Error message** C4D0 Конст.моментов %1 некорректна **Cause of error** - Если значение для константы крутящего момента 0 или >9999, то это может имет следующие причины: 1) motor.mot: напряжение холостого хода и/или номинальная скорость вращения имеют недействитель-ное значение (или 0) 2) motor.sn: запись константы крутящего момента составляет 0 или >9999 **Error correction** - Проверить таблицу двигателя
231-C4E0	**Error message** C4E0 Опред.угла поля %1 не допускается в этом режиме **Cause of error** - избранный метод для определения угла поля недей-ствительный или не возможный с помощью данного датчика **Error correction** - уведомить сервис - проверить запись в графе SYS таблицы приводов (смотри техпособие)
231-C4F0	**Error message** C4F0 Команда не допускается **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C500	**Error message** C500 CfgSpeedControl->vCtrlDiffGain %1 очень большой **Cause of error** - дифференциальный коэфицент слишком большой (максимальное значение 0.5 [As^2/rev]) **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-C510	**Error message** C510 Недопускаемое освобождение привода %1 **Cause of error** - При считывании электронической идентификационной метки привод не должен находится в состоянии "ready" (-SH1 является неактивным) **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C520	**Error message** C520 Тайм-аут регулятора положения %1 **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C530	**Error message** C530 Тайм-аут регулятора скорости вращения %1 **Cause of error** - Внутренная версия ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C540	**Error message** C540 Тайм-аут регулятора тока %1 **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-C550	**Error message** C550 Ошибка расчета тока %1 **Cause of error** - Произошла внутренняя ошибка программного обеспечения - Неправильные настройки фильтра в регуляторе (например, полоса пропускания полоснозаграждающего фильтра слишком большая или = 0 при высокой средней частоте) **Error correction** - Проверьте машинный параметр фильтра, отвечающий за регулирования - Задайте полосу пропускания полоснозаграждающего фильтра (маш. параметр vCtrlFiltBandWidth) неравной 0 - Свяжитесь со службой сервиса
231-C560	**Error message** C560 Парам. фильтра 1 недопуск.%1 **Cause of error** - неправильный ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq1 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType1 - внутренная ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - ввод CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq1 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType1 проверить - проверить версию ПО
231-C570	**Error message** C570 Парам. фильтра 2 недопуск.%1 **Cause of error** - неправильный ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping2, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq2 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType2 - внутренная ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - ввод CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping2, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq2 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType2 проверить - проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-C580	**Error message** C580 Парам. фильтра 3 недопуск. %1 **Cause of error** - неправильный ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping3, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq3 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType3 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - ввод CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping3, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq3 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType3 проверить - проверить версию ПО
231-C590	**Error message** C590 Парам. фильтра 4 недопускаемые %1 **Cause of error** - неправильный ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping4, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq4 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType4 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - ввод CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping4, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq4 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType4 проверить - проверить версию ПО
231-C5A0	**Error message** C5A0 Парам. фильтра 5 недопуск.%1 **Cause of error** - неправильный ввод в CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping5, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq5 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType5 - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - ввод CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping5, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq5 или CfgSpeedControl->vCtrlFiltType5 проверить - проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-C5B0	**Error message** C5B0 Недопускаемое базирование датчика двигателя %1 **Cause of error** - цикл щупа является активным и одновременно датчика двигателя требует эталонное значение **Error correction** - уведомить сервис
231-C5C0	**Error message** C5C0 Недопускаемое базирование датчика положения %1 **Cause of error** - цикл щупа является активным и одновременно датчик положения требует эталонное значение **Error correction** - уведомить сервис
231-C5E0	**Error message** C5E0 Параметр станка compIpcJerkFact является ошибочным **Cause of error** - при CC 424 диапазон ввода составляет для compIpcJerkFact (ошибка запаздывания в фазе толчка) 0,0 до 0,5. **Error correction** - уведомить сервис - проверить значение ввода для параметра compIpcJerkFact

Номер ошибки	Описание
231-C5F0	**Error message** C5F0 Невер.вход датчика положен. **Cause of error** - для датчика положения выбран неподходящий вход (параметр posEncoderInput) - допускаемые конфигурации CC424: 6 контуров регулирования: X201 до X206 8 контуров регулирования: X201 до X208 10 контуров регулирования: выходы PWM X51 до X56: X201 до X206 Выходы PWM X57 до X60: X207 до X210 12 контуров регулирования: выходы PWM X51 до X56: X201 до X206 Выходы PWM X59 до X64: X209 до X214 14 контуров регулирования: выходы PWM X51 до X58: X201 до X208 Выходы PWM X59 до X64: X209 до X214 16 контуров регулирования: выходы PWM X51 до X58: X201 до X208 Выходы PWM X59 до X66: X209 до X216 - допускаемые конфигурации CC61xx: PWM-выход <-> датчик положения X51 <-> X201 X52 <-> X202 X53 <-> X203 X54 <-> X204 X55 <-> X205 X56 <-> X206 **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр конфигурации posEncoderInput
231-C600	**Error message** C600 Уход тока %1 очень большой **Cause of error** - смещение тока силовой части очень большое. **Error correction** - уведомить сервис - проверить/заменить кабель PWM - заменить силовую часть - выход PWM на CC дефектный

Номер ошибки	Описание
231-C610	**Error message** C610 TRC: PWM-частота очень высокая %1 **Cause of error** - ось, для которой активировалась компенсация пульсации через MP2260.x, работает с частотой PWM больше чем 5000 Hz. **Error correction** - уведомить сервис - настроить частоту PWM для оси меньше или равну 5000 Hz - деактивирование компенсации: удалить ввод в MP2260.x
231-C620	**Error message** C620 TRC: недопускаемый параметр %1 **Cause of error** - недействительные параметры в файле компенсации оси **Error correction** - уведомить сервис - настроить частоту с TNCopt под Optimization/Torque Ripple Compensation - деактивирование компенсации: удалить ввод в MP2260.x
231-C640	**Error message** C640 PIC-переключение не возможное %1 **Cause of error** - заданное значение (S в inverter.inv) изменилось - после старта DSP или - после старта компенсации регулятора тока или - после переключения готовности блока питания. **Error correction** - проверить запись LT (параметр конфигурации ampName) в конфигурации станка - проверить заданное значение PICS (столбец S в inverter.inv) - при необходимости изменить частоту PWM (значение >= 5 kHz) - при необходимости сменить блок питания
231-C650	**Error message** C650 Фактор интерполяции ENDAT %1 не имеется **Cause of error** - фактор интерполяции ENDAT не поступил от MC - внутренная ошибка ПО **Error correction** - проверить версию ПО - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-C660	**Error message** C660 Тайм-аут регулятора положения %1 **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-C670	**Error message** C670 Измерительный датчик двигателя: EnDat 2.2 не производится %.1 **Cause of error** - коммуникация Endat некорректная - в таблице двигателя выбрали датчик с интерфейсом EnDat 2.2, хотя датчик EnDat 2.2 не присоединен - протокол EnDat 2.2 не можно читать - датчик EnDat распологает в режиме EnDat2.2 очень малой интерполяцией (меньше 1024, нпр. EQN1325), работа возможна только в режиме EnDat2.1 **Error correction** - проверить поддержку EnDat 2.2 датчиком - проверить таблицу двигателя (столбец SYS) - проверить параметр конфигурации motEncType - проверить заземление и экранирование кабеля - проверить разводку (сравнить идент. номера кабелей с документацией) - проверить кабель датчика скорости вращения (дефектный или очень длинный) - проверить датчик скорости вращения - переключить режим EnDat (motEncType) - сменить плату регулятора двигателя - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-C680	**Error message** C680 Датчик положения: EnDat 2.2 не производится %.1 **Cause of error** - коммуникация Endat некорректная - в posEncoderType выбрали датчик с интерфейсом EnDat 2.2, хотя датчик EnDat 2.2 не присоединен - протокол EnDat 2.2 не можно читать **Error correction** - проверить поддержку EnDat 2.2 датчиком положения - проверить параметр конфигурации posEncoderType - проверить заземление и экранирование кабеля - проверить разводку (сравнить идент. номера кабелей с документацией) - проверить кабель датчика положения (дефектный или очень длинный) - проверить датчик положения - переключить режим EnDat (posEncoderType) - сменить плату регулятора двигателя - уведомить сервис
231-C690	**Error message** C690 DQ-ошибка коммуникации %1 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ-ошибка коммуникации - DRIVE-CLiQ-коммуникация прервана **Error correction** - DRIVE-CLiQ проверьте разводку кабелй - Свяжитесь со службой сервиса
231-C6A0	**Error message** C6A0 Превышено время ожидания ПО рег-ра %1 IRQ-ID= %4 BOARD-ID=%2 **Cause of error** - Контроль времени ПО регулятора сообщает превышение. - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-C6B0	**Error message** C6B0 Ошибка инициализации %1 Сост.=%4 ID=%5 Порт= %6 **Cause of error** - Ошибка инициализации DRIVE-CLiQ **Error correction** - Анализ дополнительной информации - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C6C0	**Error message** C6C0 DQ PWM-частота была изменена %1 **Cause of error** - Переключение PWM-частоты через AmpPwmFreq в приборах DRIVE-CLiQ действует только после перезагрузки. **Error correction** - Квитируйте ошибку и перезагрузите систему управления - Свяжитесь со службой сервиса
231-C6D0	**Error message** C6D0 Мотор %1 не реагирует, блок питания не готов **Cause of error** - Двигатель не вращается и регулятор тока не готов - Преобразователь неисправен - Двигатель неисправен - Выбран неправильный тип двигателя - Неверно определены выходы PWM - Неверный тип силового кабеля двигателя - Неверный тип кабеля датчика двигателя - Неправильное подсоединение двигателя - Недопустимая нагрузка на двигатель **Error correction** - Проверьте преобразователь и при необходимости замените - Проверьте двигатель и соединительные кабели - Проверьте нагрузку на двигатель - Проверьте свободное вращение вала двигателя без нагрузки - Проверьте машинные параметры - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C6E0	**Error message** C6E0 Тест амплитуды ось %1 ошибка датчика вращения, тест %4 **Cause of error** Внутренний тест Контроль амплитуд измерительной системы на входах датчиков вращений обнаружил ошибку. - Значение в pwmSignalOutput/analogOffset не соответствует разводке кабеля датчика вращения. - Значение в машинном параметре motEncType неверное (напрмер, выбран режим Z1-трэк в измерительной системе с EnDat2.2) - Соединение с датчиком вращения прервано или кабель измерительной системы поврежден - Датчик вращения неисправен - Блок CC неисправен **Error correction** - Проверьте/сравните значения в pwmSignalOutput/analogOffset с разводкой кабеля датчика вращения - Проверьте значение в машинном параметре motEncType - Проверьте разводку кабеля датчика вращения / Замените кабель - Замените датчик вращения - Замените блок CC - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C6F0	**Error message** C6F0 Тест амплитуды ось %1 ошибка линейного датчика, тест %4 **Cause of error** Внутренний тест Контроль амплитуд измерительной системы на входах датчиков вращений обнаружил ошибку. - Значения в posEncoderInput/analogOffset не соответсвуют разводке кабеля датчика положения. - Значение в машинном параметре posEncodeType содержит ошибки (например, выбран аналоговый сигнал для цифрового датчика) - Соединение с датчиком положения прервано или кабель измерительной системы поврежден - Датчик положения неисправен - Блок CC неисправен **Error correction** - Проверьте/сравните значения в posEncoderInput/analogOffset с разводкой кабеля датчика положения - Проверьте значение в машинном параметре posEncodeType - Проверьте разводку кабеля датчика положения / Замените кабель - Замените датчик положения - Замените блок CC - Свяжитесь со службой сервиса
231-C700	**Error message** C700 DQ-ALM: выпадение сетевой фазы %1 **Cause of error** - В регенеративном модуле DRIVE-CLiQ ALM обнаружено выпадение фазы сети. - Перебой электроснабжения. **Error correction** - Проверьте устройства защиты сетевого напряжения. - Проверьте разводку кабелей сетевого напряжения. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-C710	**Error message** C710 Ошибка отключении привода %1 **Cause of error** - Привод не был остановлен до нулевой скорости за время, указанное в машинном параметре vCtrlTimeSwitchOff. - Возможные причины: - IGBT силового модуля неисправен. - Неправильно задан машинный параметр vCtrlTimeSwitchOff. - Предельная нагрузка превышена. **Error correction** - Проверьте машинный параметр vCtrlTimeSwitchOff - Проверьте нагрузку - Замените блок CC - Свяжитесь со службой сервиса
231-C720	**Error message** C720 Программное обеспечение не подходит для PLASTIC_INJECTION. **Cause of error** Команды PLASTIC_INJECTION не разрешена **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
231-C730	**Error message** C730 CC%2 CPU0 недопустимая обработка данных **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN
231-C740	**Error message** C740 CC%2 CPU1 недопустимая обработка данных **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN

Номер ошибки	Описание
231-C750	**Error message** C750 CC%2 CPU0 недопустимая обработка инструкции **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN
231-C760	**Error message** C760 CC%2 CPU1 недопустимая обработка инструкции **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN
231-C770	**Error message** C770 Системная ошибка при активации приводов %1 **Cause of error** Был включен привод, который: - не активен, то есть выключен через переключение конфигурации кинематики - его параметризация не полностью завершена **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-C780	**Error message** C780 Ошибка при торможении привода %1 **Cause of error** Привод не может быть остановлен при отключении. Во время фазы торможения было обнаружено неожиданное ускорение. Возможные причины: - Настроено слишком короткое время отключения - Слишком высокая нагрузка - Помехи сигнала датчика частоты вращения **Error correction** Устранение: - Проверьте машинные параметры timeLimitStop1 (системы с функциональной безопасностью FS) или delayTimeSTOatSS1 (системы с внешней безопасностью) - Проверьте нагрузку - Проверьте датчик частоты вращения - Свяжитесь с сервисной службой
231-CFF0	**Error message** CFF0 Тревога ось CC%2 module=%4 line=%5 **Cause of error** - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис
231-D000	**Error message** D000 CC%2 DP-RAM диапазон %1 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО 1...255 = номер области **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО
231-D100	**Error message** D100 CC%2 ошибка ПО %1 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО 0...255 = код для ошибочного модуля ПО/стандартной программы **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-D300	**Error message** D300 Передача данных SPL в CC, CRC-ошибка HSCI-адр: %1 **Cause of error** - соединительный кабель HSCI дефектный или не присоединен - ошибка передачи данных в системе HSCI - надежный PL 6xxx FS передает некорректные данные - HSCI величина телеграммы некорректная (MC-Software) **Error correction** - соединительный кабель HSCI проверить - надежный PL 6xxx FS заменить - обновление ПО - уведомить сервис
231-D400	**Error message** D400 Перед.данных SPL в CC, ошибка схемы безопас. HSCI-адр: %1 **Cause of error** - ошибка передачи данных в системе HSCI - надежный PL 6xxx FS передает некорректные данные - передача HSCI не выполняется **Error correction** - обновление ПО - PL 6xxx FS заменить - уведомить сервис
231-E000	**Error message** E000 Пуск теста каналов отключения не допускается **Cause of error** - старт 'Теста каналов отключения' от PLC не допускается, так как управление не находится в режиме 'АВТО'. - управление находится в состоянии 'аварийный останов'. - вход 'Станок вкл' является неактивным. **Error correction** - проверить программу PLC и при необходимости откорректировать - уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
231-E001	**Error message** E001 Состояние NR1/NR2 не равно **Cause of error** - NR2-вход неправильно подключен - внутренняя ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - проверить соединения - проверить версию программы
231-E002	**Error message** E002 Сост. авар.отключ.,сигнал на входе отл.от вых.теста: T2 **Cause of error** - уровень сигнала выхода теста: 'T2' не совпадает с входом 'аварийный останов' CC. CC424: '-NE2'-сигнал CC61xx: '-ES.B'-сигнал **Error correction** - проверить разводку - уведомить сервис
231-E003	**Error message** E003 PLC-модуль 9169 не допуск. **Cause of error** - PLC-модуль 9169 использован в ПО высокого уровня защищенности (запрещено) - Ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить программу PLC - Проверить версию ПО
231-E004	**Error message** E004 Тест SH1-состояния на акт. **Cause of error** - измеренный статус сигнала '-SH1' это упровень 'high' - сигнал '-SH1' не переходит на статус 'активный' ('low'-уровень') хотя MC не взводит триггера соответственного Watchdog. **Error correction** - внутренная ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E005	**Error message** E005 Тест SH1-состояния на неак. **Cause of error** - измеренный статус сигнала '-SH1' это уровень 'low' - сигнал '-SH1' не переходит на статус 'неактив-ный' ('high'-уровень') хотя MC взводит триггер соответ-ственного Watchdog. **Error correction** - внутренная ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E006	**Error message** E006 CC%2 вход (NE2) не равен 0 **Cause of error** - Ошибка в динамическом тесте 2. цикла аварийного выключения. На входе NE2 ожидается 0 V в динамиче-ском тесте после 1.5 мин. Если напряжение составляет 24, тогда появляется сообщение об ошибках **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить разводку - Проверить клавишу аварийного выключения - Заменить оборудование
231-E007	**Error message** E007 CC%2 S-вход не равен 0 **Cause of error** - Ошибка в динамическом тесте 2. цикла аварийного выключения. На всех входах контактов двери и кодово-го переключателя ожидается 0 V в динамическом тесте после 1.5 мин. Если напряжение составляет 24, тогда появляется сообщение об ошибках **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить разводку - Проверить контакты двери, кодовой переключатель - Заменить оборудование
231-E008	**Error message** E008 SRG скор.вращ.очень высокая **Cause of error** - Скорость вращения SRG перешагнута - В режиме работы SBH нет останова **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E009	**Error message** E009 Некоррект. ступень передачи **Cause of error** - внутренняя ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - проверить версию программы
231-E00A	**Error message** E00A S-параметр станка некорр. **Cause of error** - Определили и передали ошибочную контрольную сумму Crc через память параметров Sg - Ошибка в коммуникации MC <-> CC - Неправильное программное обеспечение CC - Ошибка оборудования (память дефектная) - Ошибка ПО **Error correction** - Уведомить сервис
231-E00B	**Error message** E00B Ошибка теста каналов откл. **Cause of error** - принимается недопускаемый код для проведения теста **Error correction** - уведомить сервис - внутренняя ошибка ПО
231-E00C	**Error message** E00C Ошибка при передачи параметра **Cause of error** - неправильный параметр для аналогового шпинделя неправильный - версия программы MC **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметры - проверить версию ПО

Номер ошибки	Описание
231-E00D	**Error message** E00D Ошибка при передачи параметра **Cause of error** - неправильный параметр для аналогового шпинделя неправильный - версия программы MC **Error correction** - уведомить сервис - проверить параметр - проверить версию ПО
231-E00E	**Error message** E00E Недопус. тест удал.импульса **Cause of error** - принималась команда для теста удаления импульсов, хотя предыдущий тест еще не заключен **Error correction** - уведомить сервис - внутренная ошибка ПО
231-E00F	**Error message** E00F Тест тормозов не осуществляется **Cause of error** - MC не выполняет проверки тормоза двигателя, хотя она требуется согласно настройки параметра - MC не выполняет проверки тормоза двигателя в течение 2 секунд **Error correction** - Уведомить сервис
231-E010	**Error message** E010 Тест SH2-состояния на акт. **Cause of error** - измеренный статус сигнала '-SH2' это уровень 'high' - сигнал '-SH2' не переходит на статус 'активный' ('low'-уровень") хотя CC не взводит больше триггера соответственного Watchdog. **Error correction** - внутренная ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E011	**Error message** E011 Тест SH2-состояния на неак. **Cause of error** - измеренный статус сигнала '-SH2' это уровень 'low' - сигнал '-SH2' не переходит на статус 'неактив-ный' ('high'-уровень") хотя CC взводит триггер соответ-ственного Watchdog. **Error correction** - внутренняя ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E012	**Error message** E012 N0-тест состояния на актив. **Cause of error** - измеренный статус сигнала '-N0' это уровень 'high' - сигнал '-N0' не переходит на статус 'активный' ('low'-уровень") **Error correction** - ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E013	**Error message** E013 N0-тест состояния на неакт. **Cause of error** - CCU сигнал выключения: -N0 не переключает на уровень high - измеренный статус сигнала '-N0' это уровень 'low' **Error correction** - ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E014	**Error message** E014 Ошибка при -N0 тесте сигн. **Cause of error** - смена уровня CC1 сигнала выключения: -N0 не распо-знается CC0 - внутренняя ошибка ПО - ошибка оборудования **Error correction** - проверить версию ПО - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E015	**Error message** E015 CC защ.дверь при тесте тормозов открыта **Cause of error** - защитная дверь рабочего пространства открылась при тесте тормозов **Error correction** - закрыть защитную дверь - выключить и заново включить управление - тест выключения и тест тормозов запускались автоматически
231-E018	**Error message** E018 CC%2 SPLC-тревога ERR-ID=%4 SST0=%5 SST1=%6 OUT=%7 **Cause of error** - Ошибка в системе исполнения программ SPLC Значение сигналов тревоги-ID 100, 101, 102, 104 и с 200 по 206: внутренняя ошибка ПО Значение сигнала тревоги ID 103: Значение считанного назад с выхода с номером "OUT" является "1", хотя для этого выхода SPLC было скомандовано "0". **Error correction** - Меры при сигнале тревоги-ID 100, 101, 102, 104 и с 200 по 206: Свяжитесь, пожалуйста, со службой сервиса - Меры при сигнале тревоги ID 103: Проверьте, не имеет ли выход с номером "OUT" короткого замыкания на +24 В. Если нет, то свяжитесь, пожалуйста, со службой сервиса - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E019	**Error message** E019 CC%2 SPLC-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 **Cause of error** Оповещение ID 1: - внутренняя ошибка ПО Оповещение ID 2: - недействительное значение машинного параметра CfgSafety.inverseInputNoA, CfgSafety.inverseInputNoB или CfgSafety.testInputNo Оповещение ID 3: - Версия ПО ЧПУ была изменена после подтверждения функциональной безопасности. - Версия ПО ЧПУ и версия используемого файла SplcApiMarker.def, которая содержится в безопасном машинном параметре CfgSafety.splcApiVersion не совпадают. Оповещение ID 4: - допустимое количество маркеров SPLC (1000/2000) было превышено. Оповещение ID 5: - допустимое количество двойных слов SPLC (1000/3000) было превышено. Оповещение ID 6: - количество интерфейсных маркеров PlcToSPLC (64) было превышено. Оповещение ID 7: - количество интерфейсных двойных слов PlcToSPLC (32) было превышено. Оповещение ID 8: - Область интерфейсных маркеров PlcToSPLC содержит ошибки. Оповещение ID 9: - Область интерфейсных двойных слов PlcToSPLC содержит ошибки. **Error correction** Оповещение ID 1: - свяжитесь с сервисной службой Оповещение ID 2: - проверьте значение машинного параметра CfgSafety.inverseInputNoA, CfgSafety.inverseInputNoB и CfgSafety.testInputNo. Оповещение ID 3: - используйте в проекте SPLC подходящий к установленной версии ПО ЧПУ файл SplcApiMarker.def. - Внесите значение константы SPLC_API_VERSION из этого файла в безопасный машинный параметр CfgSafety.splcApiVersion. - Заново выполните подтверждение функциональной безопасности станка в соответствующем объеме. Оповещение ID 4: - проверьте программу SPLC и CfgPlcSafety.splcMarkers Оповещение ID 5:

Номер ошибки	Описание
	- проверьте программу SPLC и CfgPlcSafety.splcDWords Оповещение ID 6 и 8: - Проверьте программу SPLC и Оповещение ID 7 и 9: - Проверьте программу SPLC и CfgPlcSafety.splcDWordsFromPlc[]

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные данные. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 200 - Машинный параметр axisGroup: назначенная группа осей находится вне диапазона 201 - Машинный параметр axisGroup: заданная группа осей не используется. 202 - Типы привода и группы осей не совпадают. 210 - Допустимое количество шпинделей было превышено 300 - Машинный параметр pwmSignalOutput, превышен диапазон ввода 301 - Машинный параметр pwmSignalOutput, в двух записях введено одно и то же значение 400 - Машинный параметр timeLimitStop1: превышен диапазон ввода 401 - Машинный параметр timeLimitStop2: превышен диапазон ввода 600 - Машинный параметр distPerMotorTurn: превышен диапазон ввода 700 - Машинные параметры speedLimitSom2, speedLimitSom3, speedLimitSom4: превышают допустимое предельное значение скорости 800 - В Config-Objekt CfgSafety активирована неизвестная дополнительная функция 810 - Машинный параметр timeToEmStopTest: превышен диапазон ввода 820 - Машинный параметр watchdogTime: превышен диапазон ввода 900 - Машинный параметр brakeAfter: заданная связь недопустима 901 - Машинный параметр brakeAfter: связь с самим собой не допускается 1000 - Машинный параметр plcCount: диапазон ввода PLC / SPLC-MC превышено заданное время цикла 1100 - Машинный параметр idleState: конфигурация следующего после реакции стоп SS2 состояния находится вне допустимого диапазона 1200 - Безопасной оси не назначен привод - Значения параметров были заданы неверно - Произошла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 200 - Проверьте заданное значение группы осей 201 - Задайте только действительно используемые группы осей 202 - Проверьте распределение групп осей

Номер ошибки	Описание
	210 - Проверьте количество шпинделей в Вашей системе 300 - Проверьте pwmSignalOutput, введенное значение слишком большое 301 - Проверьте pwmSignalOutput, в двух записях одно и то же значение 400 - Проверьте заданное время Значение параметра = максимально допустимое время 401 - Проверьте заданное время Значение параметра = максимально допустимое время 600 - Проверьте заданное значение 700 - Проверьте заданное значение Значение параметра = 2 -> SLS_2, Значение параметра = 3 -> SLS_3, Значение параметра = 4 -> SLS_4, 800 - Проверьте активированные дополнительные функции 810 - Проверьте заданное время 820 - Проверьте заданное время 900 - Проверьте введенные данные 901 - Проверьте введенные данные 1000 - Проверьте введенные данные (максимум = 30 мс) 1100 - Проверьте введенные данные 1200 - Проверьте назначения приводов - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные данные. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 200 - Машинный параметр axisGroup: назначенная группа осей находится вне диапазона **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 200 - Проверьте заданное значение группы осей - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные данные. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 201 - Машинный параметр axisGroup: заданная группа осей не используется. - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 201 - Введите только действительно используемые группы осей - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные данные. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 202 - Типы привода и группы осей не совпадают. - Значения параметров были заданы неверно - Произошла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 202 - Проверьте распределение групп осей - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные данные. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 210 - Допустимое количество шпинделей было превышено - Значения параметров были заданы неверно - Произошла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 210 - Проверьте количество шпинделей в Вашей системе - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 300 - Машинный параметр pwmSignalOutput, превышен диапазон ввода - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 300 - Проверьте машинный параметр pwmSignalOutput, введенное значение слишком большое - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 301 - Машинный параметр pwmSignalOutput, в двух записях введено одно и то же значение - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 301 - Проверьте машинный параметр pwmSignalOutput, в двух записях введено одно и то же значение - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 400 - Машинный параметр timeLimitStop1: превышен диапазон ввода - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 400 - Проверьте введенное время Значение параметра = максимально допустимое время - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 401 - Машинный параметр timeLimitStop2: превышен диапазон ввода - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 401 - Проверьте введенное время Значение параметра = максимально допустимое время - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 600 - Машинный параметр distPerMotorTurn: превышен диапазон ввода - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 600 - Проверьте введенное значение - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 700 - Машинный параметр speedLimitSom2, speedLimitSom3, speedLimitSom4, rpmLimitSom2, rpmLimitSom3, rpmLimitSom4: превышено допустимое предельное значение скорости - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 700 - Проверьте значения, введенные в speedLimitSom для осей, rpmLimitSom для шпинделей Значение параметра = 2 -> SLS_2, Значение параметра = 3 -> SLS_3, Значение параметра = 4 -> SLS_4, - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 800 - В объекте конфигурации CfgSafety активирована неизвестная дополнительная функция - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 800 - Проверьте активированные дополнительные функции - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 810 - Машинный параметр timeToEmStopTest: превышен диапазон ввода - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 810 - Проверьте введенное время - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 820 - Машинный параметр watchdogTime: превышен диапазон ввода - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 820 - Проверьте введенное время - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 900 - Машинный параметр brakeAfter: введенная связь недопустима - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 900 - Проверьте ввод - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 901 - Машинный параметр brakeAfter: связь с самим собой не допускается - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 901 - Проверьте ввод - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 1000 - Машинный параметр plcCount: диапазон ввода PLC / SPLC-MC превышено заданное время цикла - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 1000 - Проверьте ввод (максимум = 30 мс) - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 1100 - Машинный параметр idleState: конфигурация следующего за реакцией стоп SS2 состояния находится вне допустимого диапазона - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 1100 - Проверьте ввод - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 1200 - Для безопасной оси не назначен привод - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 1200 - Проверьте назначения приводов - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Передаваемые данные конфигурации для SKERN содержат неверные значения. ERR-ID предлагает следующие объяснения неверным машинным параметрам: 1201 - Неактивная ось помечена активной в функциональной безопасности. - Значения параметров были заданы неверно - Возникла внутренняя ошибка программного обеспечения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 1201 - Проверьте конфигурацию осей - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфиг. SS2-реакция Idобъекта=%5, Парам.=%6 **Cause of error** The permissible value range for the safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom3AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфиг. SS2-реакция Idобъек-та=%5, Парам.=%6 **Cause of error** The permissible value range for the safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom2AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфиг. SS2-реакция Idобъек-та=%5, Парам.=%6 **Cause of error** Допустимый диапазон значений для безопас-ных машинных параметров distLimitStop2 или rpmLimitSom4AtSS2 был превышен. ObjID = номер привода с неверными настройками Param = превышенное значение **Error correction** - Проверьте введённые параметры - Свяжитесь с сервисной службой
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS-ошибка конфигурации ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - Переданные данные конфигурации (безопасные машинные параметры) для SKERN содержат неверные данные. ERR-ID описывает ошибку более подробно: 204 - ось задана безопасной (это означает, что <axisGroup> не равно -1) Но: Приложения, важные для поддержки безопасности ("Safety Bits"), не поддерживаются датчиком вращения, хотя EnDat2.2-режим датчика активирован и речь идет о системе одного датчика. Данная конфигура-ция не допустима для безопасной оси. CC: номер CC ObjId: номер привода (0 <=> X51, 1 <=> X52 и т.д.) Param: группа осей (значение задетого MPs <axisGroup>) **Error correction** 204 - проверьте датчик вращения. При необходимости замените его. - Проверьте конфигурацию оси - Проинформируйте службу сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01B	**Error message** E01B CC%2 SPLC-программная ошибка ERR-ID=%3 ObjId=%3 Param=%3 **Cause of error** - SPLC-программа установила в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN) недопустимое значение в API-маркере, а именно в API-слове. Более подробная информация описана в дополнительной информации: ERR-ID = точная информация ObjId = зависящий от ERR-ID Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 100: PP_AxGrpStateReq - превышение пределов SPLC-CC ObjektID = группа осей Parameter = значение запрошенной функции безопасности 200: PP_AxGrpActivate - недопустимое значение маркера ObjektID = группа осей Parameter = 1 - SPLC-CC недопустимое значение маркера = 2 - SPLC-MC недопустимое значение маркера 300: PP_AxFeedEnable - недопустимое значение маркера ObjektID = ось Parameter = 1 - SPLC-CC недопустимое значение маркера = 2 - SPLC-MC недопустимое значение маркера 400: PP_AxGrpStopReq - превышение пределов SPLC-CC ObjektID = группа осей Parameter = значение запрошенной функции безопасности 500: PP_AxGrpPB - недопустимое значение маркера ObjektID = группа осей Parameter = 1 - SPLC-CC недопустимое значение маркера = 2 - SPLC-MC недопустимое значение маркера 600: PP_GenFB_NCC - недопустимое значение маркера SPLC-CC ObjektID = без значения Parameter = без значения 700: PP_GenCVO - недопустимое значение маркера ObjektID = без значения Parameter = 1 - SPLC-CC недопустимое значение маркера = 2 - SPLC-MC недопустимое значение маркера 800 PP_AxGrpPermitDrvOn - недопустимое значение маркера ObjektID = группа осей Parameter = 1 - SPLC-CC недопустимое значение маркера = 2 - SPLC-MC недопустимое значение маркера 900: PP_GenMKG - недопустимое значение маркера SPLC-CC ObjektID = без значения

Номер ошибки	Описание
	Parameter = без значения 1000: PP_GenTBRK - недопустимое значение маркера SPLC-CC ObjektID = без значения Parameter = без значения **Error correction** - Используйте для задания API-слов исключительно определения соответствующей даты в 'SPlcApiMarker.def' - Проверьте предельные значения API-слов. - Проверьте присвоение значений API-маркера. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящая от ERR-ID ERR_ID: 100: запрашиваемая функция безопасности не поддерживается Param = запрашиваемая функция безопасности 200: Была запрошена функция безопасности SLI_S для одной группы осей, которая не соответствует типу шпинделя. Parameter = без значения 300: Была запрошена функция безопасности SLI_2, SLI_3 или SLI_4 для одной группы осей, которая по типу относится к шпинделю. Эту функцию безопасности нельзя применять к шпинделю. Param = запрашиваемая функция безопасности 400: Была запрошена функция безопасности SLS_4 bkb SLI_4 для одной группы осей, которая не была активирована. Param = запрашиваемая функция безопасности 401: Напрямую была запрошена смена активной функции безопасности SLS_2, SLI_2, SLS_3 или SLI_3 на функцию безопасности SLS_4 или SLI_4. Подобная прямая смена недопустима. Parameter = предыдущая функция безопасности 402: Напрямую была запрошена смена активной функции безопасности SLS_4 или SLI_4 на функцию безопасности SLS_2, SLI_2, SLS_3 или SLI_3. Подобная прямая смена недопустима. Parameter = запрашиваемая функция безопасности 500: SPLC запросила функцию безопасности STO или STO_O для группы осей, приводы которых еще находятся в движении. Запрошенная функция безопасности может применяться только тогда, когда все приводы данной грппы осей выключены. Parameter = значение запрошенной функции безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 100 - Используйте только ту фнкцию безопасности, которая поддерживается данной версией ПО. 200 - Применяйте функцию безопасности SLI_S только для групп осей со шпинделем. 300 - Для шпинделя используйте только функцию SLI_S. 400 - Не используйте функцию безопасности или активируйте режим SOM в машинном параметре permitSom4.

Номер ошибки	Описание
	(!Проверьте условия снятия запрета) 401 - Выключите привода между сменой функций безопасности и минимум для одного цикла запросите SOS. 402 - смотри 401 500 - Выключите функцией стоп через PP_AxGrpStopReq. - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 100: запрашиваемая функция безопасности не поддер-живается Param = запрашиваемая функция безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 100 - Используйте только ту фнкцию безопасности, которая поддерживается данной версией ПО. - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 200: Была запрошена функция безопасности SLI_S для одной группы осей, которая по типу не относится к шпинделю. Parameter = без значения **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 200 - Используйте функцию безопасности SLI_S только для групп осей со шпинделем. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 300: Была запрошена функция безопасности SLI_2, SLI_3 или SLI_4 для одной группы осей, которая по типу относится к шпинделю. Эту функцию безопасности нельзя применять к шпинделю. Param = запрашиваемая функция безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 300 - Для шпинделя используйте только функцию SLI_S. - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 400: Была запрошена функция безопасности SLS_4 bkb SLI_4 для одной группы осей, которая не была активирована. Param = запрашиваемая функция безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 400 - Не используйте функцию безопасности или снимите запрет Bit#0 в MP560. (!Проверьте условия снятия запрета) - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 401: Напрямую была запрошена смена активной функции безопасности SLS_2, SLI_2, SLS_3 или SLI_3 на функцию безопасности SLS_4 или SLI_4. Подобная прямая смена недопустима. Parameter = предыдущая функция безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 401 - Выключите привода между сменой функций безопасности и минимум для одного цикла запросите SOS. - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 402: Напрямую была запрошена смена активной функции безопасности SLS_4 или SLI_4 на функцию безопасности SLS_2, SLI_2, SLS_3 или SLI_3. Подобная прямая смена недопустима. Parameter = запрашиваемая функция безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 401 - Выключите привода между сменой функций безопасности и минимум для одного цикла запросите SOS. 402 - смотри 401 - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Недопустимая FS-функция ERR-ID=%4 ObjId= %5 Param=%6 **Cause of error** - SPLC программа запрашивает недопустимую функцию безопасности через PP_AxGrpStateReq в ApiToSafety (символьный интерфейс памяти между SPLC и ПО SKERN). ERR-ID = точная информация ObjId = группа осей, вызвавшая ошибку Param = зависящий от ERR-ID ERR_ID: 500: SPLC запросила функцию безопасности STO или STO_O для группы осей, приводы которых еще находятся в движении. Запрошенная функция безопасности может применяться только тогда, когда все приводы данной грппы осей выключены. Parameter = значение запрошенной функции безопасности **Error correction** - Проверьте ERR-ID: 500 - Выключите функцией стоп через PP_AxGrpStopReq. - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01D	**Error message** E01D CC%2 SKERN Условие старта не выполнено Id=%4, V=%4 **Cause of error** - Условия запуска циклического режима работы не выполнены. **Error correction** - ID=1: Настройка была проведена неудачно. Проверьте дополнительную информацию сообщений об ошибках E01A, а именно E019. - ID=2: Проверьте не появлялось ли до этого сообщение об ошибке E01E. - ID=3: Ваша версия оборудования не удовлетворяет условиям безопасного режима. - Свяжитесь со службой сервиса
231-E01E	**Error message** E01E CC%2 SKERN Сравнение версий не удалось **Cause of error** - При сравнении версий ПО SKERN блоков MC и CC было найдено различие. **Error correction** - Проверьте версии ПО блоков MC и CC и используйте только одинаковые версии ПО для обоих блоков CC и MC. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E01F	**Error message** E01F CC%2 SPLC-программа запросила недействит.смену реж. работы **Cause of error** - SPLC-программа запросила смену безопасного режима работы с помощью ApiToSafety.PP_GenSOM. **Error correction** - Проверьте SPLC-программу Следующие изменения недопустимы: S_MODE_SOM_2 -> S_MODE_SOM_4 S_MODE_SOM_3 -> S_MODE_SOM_4 S_MODE_SOM_4 -> S_MODE_SOM_2 S_MODE_SOM_4 -> S_MODE_SOM_3 - Свяжитесь со службой сервиса
231-E020	**Error message** E020 CC%2 данные SPLC-RTC содерж. ошибку ID=%4 Info1=%5 Info2=%6 **Cause of error** - При проверке циклических данных SPLC была обнаружена ошибка. **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E021	**Error message** E021 Неверный статус сигналов отключ. CC%2 Nom:%4 ErrMask:%5 Sgn:%6 **Cause of error** При самотестировании безопасности произошла ошибка. Перед тестированием каналов отключения было обнаружено неверное исходное условие: минимум один из проверенных сигналов отключения имеет неверное состояние. Сокращения сообщений об ошибках имеют следующие значения: Nom (номинальное состояние сигналов отключения, десятичное представление, интерпретировать двоично): 0: Блокировка / 1: разблокировка соответствующим сигналом отключения (бит0-9 от Nom) Бит0:STOS.A.MC, Бит1:STO.A.MC.WD, Бит2:STO.A.P.x, Бит3:STO.A.PIC, Бит4:STO.B.CC.WD Бит5:STO.B.P.x, Бит6:STO.A.CC, Бит7:STO.A.SPL.WD, Бит8:STOx.A.RES, Бит9:STO.A.T ErrMask (маска ошибки, десятичное представление, интерпретировать двоично): соответствующий сигнал отключения (Бит0-9 от ErrMask) блокирует, хотя должен разблокировать или разблокирует, хотя должен блокировать. Sgn (тестируемый сигнал отключения): 0: STOS.A.MC 1: STO.A.MC.WD 2: STO.A.P.x 3: STO.A.PIC 4: STO.B.CC.WD 5: STO.B.P.x 6: STO.A.CC 7: STO.A.SPL.WD 8: STOx.A.RES 9: STO.A.T **Error correction** - Проверьте разводку (PWM-кабель) - Замените неисправное аппаратное обеспечение (блок питания, блок управления приводами) - Свяжитесь со службой сервиса
231-E022	**Error message** E022 CC%2 SKERN-CC: данные конфигурации содержат ошибки ID=%4 **Cause of error** При циклической проверке данных конфигурации была обнаружена ошибка. - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Создайте сервисный файл. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Динамический тест ID=%4 Info1=%5 Info2=%6 **Cause of error** - Во время динамического теста (минутный тест) была обнаружена ошибка **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Ост.динамич.теста ID=%4 превыш. времени теста A-канала **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB, UEC) был прерван во время теста A-канала. - Внутренняя ошибка ПО - Ошибка HSCI-коммуникации между MC и HSCI-переферийным устройством **Error correction** - Замените неисправное переферийное устройство HSCI - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 CC-ПО маска прерывания %5 **Cause of error** CC-маска прерывания была изменена во время динамического теста переферийных устройств B-канала (PL, MB, UEC) - Внутренняя ошибка ПО - Неисправное переферийное устройство - Неисправный блок управления CC 61xx **Error correction** - Проверьте версию ПО - Замените неисправный CC 61xx - Замените неисправное переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 неверный ID теста %5 **Cause of error** Во время динамического теста переферийных приборов PLC (PL, MB, UEC) B-канала от MC к CC был передан неверный ID теста. Возможно подключенные и настроенные переферийные устройства не подходят друг к другу. - Настроено неверное переферийное устройство - Внутренняя ошибка ПО - Помехи в HSCI-связи **Error correction** - С помощью диагностики HSCI-BUS проверьте подключенные переферийные устройства - При необходимости исправьте конфигурацию HSCI - Проверьте версию ПО - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 ошибка B-канала PL-входа Nr. %5 **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB, UEC) установил, что один из тестируемых входов не перешел в 0 уровень. - Неверный S-машинный параметр SMP587 - Ошибка разводки тестируемых групп/тестируемых выходов - Ошибка в файле конфигурации (IOC-файл) - Помехи в HSCI-связи **Error correction** - Проверьте значение машинного параметра SMP587 - Проверьте диагностику HSCI-BUS - Проверьте разводку и конфигурацию HSCI - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 -ES.B неактивный тест-ID=%5 **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB) установил, что вход ES.B не был активирован или этот вход неисправен. - Ошибка разводки тестируемых групп/тестируемых выходов - Ошибка в файле конфигурации (IOC-файл) **Error correction** - Проверьте диагностику HSCI-BUS, исправьте при необходимости конфигурацию HSCI - Проверьте/исправьте разводку кабелей - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 -ES.B.HW неактивный: тест-ID=%5 **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (MB, PL) установил, что вход ES.B.HW не был активирован или этот вход неисправен. - Ошибка разводки тестируемых групп/тестируемых выходов - Ошибка в файле конфигурации HSCI (IOC-файл) **Error correction** - Проверьте диагностику HSCI-BUS, исправьте при необходимости конфигурацию HSCI - Проверьте/исправьте разводку кабелей - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 ошибка B-канала: тест-ID=%5 **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB, UEC) установил ошибку в работе теста - в конце теста появляется неверный ID теста. - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 ошибка B-канала: тест-ID=%5 **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB, UEC) не был выполнен для заданного ID теста - Ошибка в файле конфигурации (IOC-файл) - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте диагностику HSCI-BUS, исправьте при необходимости конфигурацию HSCI - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 неверная обработка данных %5 **Cause of error** Ошибка в алгоритме динамического теста - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Отмена динамич.теста ID=%4 ошибка B-канала: тест-ID=%5 **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB, UEC) не был выполнен для заданного ID теста - Ошибка в файле конфигурации HSCI (IOC-файл) - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте диагностику HSCI-BUS, исправьте при необходимости конфигурацию HSCI - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Прерывание дин.теста ID=%4 Ошибка B-канала: ID теста=%5 **Cause of error** Ошибка во время динамического теста PLC переферийных устройств (PL, MB, UEC) Отсутствует ответ TEST.B-выхода. - Неправильное соединение проводов TEST.B-выхода - Короткое замыкание TEST.B-выхода - Неправильное фирменное ПО переферийного устройства **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Проверьте соединение проводов TEST.B-выхода - Проведите обновление ПО или фирменного ПО - Замените неисправное переферийное устройства - Свяжитесь со службой сервиса
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Прерывание дин.теста ID=%4 Ошибка B-канала: ID теста=%5 **Cause of error** Ошибка во время динамического теста PLC переферийных устройств (PL, MB, UEC). Ожидаемая смена с 1 на 0 тестового выхода TEST.B не произошла. - Неправильное соединение проводов TEST.B-выхода - Короткое замыкание TEST.B-выхода - Неправильное фирменное ПО переферийного устройства **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Проверьте соединение проводов TEST.B-выхода - Проведите обновление ПО или фирменного ПО - Замените неисправное переферийное устройства - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Прерывание дин.теста ID=%4 Ошибка B-канала: ID теста=%5 **Cause of error** Ошибка во время динамического теста PLC переферийных устройств (PL, MB, UEC). Ожидаемая смена с 0 на 1 тестового выхода TEST.B не произошла. - Неправильное соединение проводов TEST.B-выхода - Короткое замыкание TEST.B-выхода - Неправильное фирменное ПО переферийного устройства **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Проверьте соединение проводов TEST.B-выхода - Проведите обновление ПО или фирменного ПО - Замените неисправное переферийное устройства - Свяжитесь со службой сервиса
231-E024	**Error message** E024 CC%2 Тревога самотест Adr:%4, Dev:%5, Ist:%6, Soll:%7 **Cause of error** Во время самотестирования безопасности была обнаружена внутренняя ошибка порядка исполнения **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
231-E025	**Error message** E025 CC%2 ошибка: самопроверка ErrId:%4, Par1:%5, Par2:%6, Par3:%7 **Cause of error** Во время самотестирования безопасности была обнаружена внутренняя ошибка порядка исполнения **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Свяжитесь со службой сервиса
231-E026	**Error message** E026 CC%2 Установлено недопустимое ПО MC **Cause of error** Обнаружена недопустимая версия программного обеспечения MC (автотест). **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E027	**Error message** E027 CC%2 ошибка: функция безопасности STO AxGrp= %3 ErrId=%4 **Cause of error** Функция безопасности STO (Safe Torque Off) не была соблюдена для заданной группы осей. **Error correction** - Проверьте, не является ли это последующей ошибкой, и устраните по мере возможностей причину. - Свяжитесь со службой сервиса.
231-E028	**Error message** E028 CC%2 MB/PLB не отвечает, ID прибора: %3 **Cause of error** - HSCI-компонента с функциональной безопасностью FS больше не отвечает (B-канал): Станочный пульт MB или PLB 6xxx - Во время работы компонента была отсоединена от HSCI-шины - Снабжение компоненты питающим напряжением 24V-NC было прервано - Указанные ID прибора дает объяснения по поводу задетой компоненты: 5 = системный модуль на PLB 62xx FS 7 = MB 6xx FS 15 = расширяющий PLB (без системного модуля) PLB 61xx FS, PLB 60xx FS 17 = встроенный PLB блока управления UEC - Неправильное фирменное программное обеспечение PLB или MB **Error correction** - Проверьте MB и PLB в HSCI-диагностике шины - Сохраните сервисные файлы - Проверьте HSCI-связи - Проверьте снабжение питающим напряжением 24V блоков MB и PLB - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E029	**Error message** E029 CC%2 Тестовый шаг невозможен (ID=%3) **Cause of error** Один из следующих шагов невозможен при самотестировании безопасности в системе приводов с DRIVE-CLiQ-преобразователями из-за аппаратной части. Самотестирование безопасности настраивается с помощью машинных параметров в CfgSafety. **Error correction** Нижеприведенный ID-номер соответствует тесту, который должен быть деактивирован для системы с DRIVE-CLiQ-преобразователями: ID = 100: тестирование настройки тормоза. Проверьте настройку машинного параметра testNotBrakeLine. ID = 200: тестирование каналов отключения с помощью сигналов STO.A.G / STOS.A.G. Проверьте настройку машинного параметра testNotStoGlobal. ID = 300: тестирование каналов отключения с помощью внутренних сигналов ЧПУ. Проверьте настройку машинного параметра testNotStoIntrnl. - Замечание: эти настройки может менять только производитель станка. - Свяжитесь со службой сервиса.
231-E02A	**Error message** E02A CC%d SKERN-CC: отклики размыкающих контактов не равны A=%4, B=%5 **Cause of error** Переданный SPLC-программой в SKERN ответный сигнал цепочки размыкающих контактов PP_GenFB_NCC A-канала не соответствует сигналу B-канала. **Error correction** - Проверьте сигналы FB_NCC.A и FB_NCC.B - Проверьте разводку кабелей цепочки размыкающих контактов - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E02B	**Error message** E02B SKERN-CC: Dynamisierungtest sicherer PL-Eingang:%5 fehlerhaft **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB, UEC) установил, что один из тестируемых входов не перешел в 0 уровень. - Неверный S-машинный параметр SMP587 - Ошибка разводки тестируемых групп/тестируемых выходов - Ошибка в файле конфигурации (IOC-файл) - Помехи в HSCI-связи **Error correction** - Проверьте значение машинного параметра SMP587 - Проверьте диагностику HSCI-BUS - Проверьте разводку и конфигурацию HSCI - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса
231-E02C	**Error message** E02C SKERN-CC: Dynamisierungtest ES.B fehlerhaft **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (PL, MB) установил, что вход ES.B не был активирован или этот вход неисправен. - Ошибка разводки тестируемых групп/тестируемых выходов - Ошибка в файле конфигурации (IOC-файл) **Error correction** - Проверьте диагностику HSCI-BUS, исправьте при необходимости конфигурацию HSCI - Проверьте/исправьте разводку кабелей - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E02D	**Error message** E02D SKERN-CC: Dynamisierungstest ES.B.HW fehlerhaft **Cause of error** Динамический тест переферийных устройств PLC (MB, PL) установил, что вход ES.B.HW не был активирован или этот вход неисправен. - Ошибка разводки тестируемых групп/тестируемых выходов - Ошибка в файле конфигурации HSCI (IOC-файл) **Error correction** - Проверьте диагностику HSCI-BUS, исправьте при необходимости конфигурацию HSCI - Проверьте/исправьте разводку кабелей - Замените переферийное устройство - Свяжитесь со службой сервиса
231-E030	**Error message** E030 CC%2 Ошибка процесса самотестирования безопасности %4 **Cause of error** Во время самотестирования была обнаружена внутренняя ошибка прогона: - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Сохраните сервисный файл - Перезагрузите систему управления - Свяжитесь со службой сервиса
231-E031	**Error message** E031 CC%2 FS-выходы не "0" 0-31:%4 32-63:%5 **Cause of error** - При самотестировании безопасности FS-выходы остаются установленными при тесте сторожевого таймера WD.B.SPL, хотя они должны сбрасываться. 0-31: Состояние выходов FS с 0 по 31 в битовом коде 31-63: Состояние выходов FS с 32 по 63 в битовом коде 64-95: Состояние выходов FS с 64 по 95 в битовом коде 96-127: Состояние выходов FS с 96 по 127 в битовом коде - Короткое замыкание выхода FS на 24В - Неисправность оборудования **Error correction** - Проверьте подсоединение выходов FS - Замените оборудование - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
231-E032	**Error message** E032 CC%2 модуль питания не готов к работе **Cause of error** - При самотестировании безопасности блок питания не демонстрирует готовности к работе - По одной из следующих причин сигнал RDY.PS неактивен: - Нет разблокировки на штекере X70 блока питания - Короткое замыкание коммутирующего дросселя KDR - Ошибка в электропроводке KDR - Оборудование неисправно **Error correction** - Проверьте электропроводку на штекере X70 - Проверьте электропроводку KDR - Замените оборудование - Создайте сервис-файлы и свяжитесь со службой сервиса
231-E033	**Error message** E033 CC%2 FS-выходы не "0" 64-95:%4 96-127:%5 **Cause of error** - При самотестировании безопасности FS-выходы остаются установленными при тесте сторожевого таймера WD.B.SPL, хотя они должны сбрасываться. 0-31: Состояние выходов FS с 0 по 31 в битовом коде 31-63: Состояние выходов FS с 32 по 63 в битовом коде 64-95: Состояние выходов FS с 64 по 95 в битовом коде 96-127: Состояние выходов FS с 96 по 127 в битовом коде - Короткое замыкание выхода FS на 24В - Неисправность оборудования **Error correction** - Проверьте подсоединение выходов FS - Замените оборудование - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
231-E110	**Error message** E110 Превышено время ожидания измерения тока %1 **Cause of error** - Измерение тока при самотестировании безопасности превысило заданное время **Error correction** - Внутренняя ошибка ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E120	**Error message** E120 CC ошибка вызова функции S **Cause of error** - Внутренняя ошибка программы **Error correction** - Уведомить сервис - Проверить версию программы
231-E130	**Error message** E130 Тестовый ток слишком мал %1 **Cause of error** - Был измерен слишком маленький ток при самотестировании безопасности. - Отсутствует сигнал активации привода на выходе Pwm в момент измерения тока. - Датчик тока поврежден **Error correction** - В качестве теста отключите измерение тока через машинный параметр testNotCurrent. Возникающие в дальнейшем сообщения об ошибках дают пояснения о возможных неисправностях привода. - Проверьте датчик тока - Свяжитесь со службой сервиса
231-E140	**Error message** E140 Ток двигателя %1 не равен 0 **Cause of error** - При проверке удаления импульса измеренный ток слишком большой - Один из каналов отключения: "-AP1.x", "-SH1AB", "-AP2.x" или "-SH2.WD" не срабатывает **Error correction** - Проверить разводку - Уведомить сервис
231-E150	**Error message** E150 RDY.x-состояние остается активным %1 **Cause of error** - измеренный статус сигнала 'RDY.x' активный - сигнал 'RDY.x' не переходит на статус 'неактивный' ('low'-уровень') хотя MC блокирует модуль мощности через соответственный сигнал отпуска **Error correction** - внутренняя ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E160	**Error message** E160 RDY.x-состояние неактивное %1 **Cause of error** - измеренный статус сигнала 'RDY.x' неактивный - сигнал 'RDY.x' не переходит на статус 'активный' ('high'-уровень') хотя MC отпускает модуль мощности через соответственный сигнал освобождения. **Error correction** - внутренная ошибка ПО - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E170	**Error message** E170 Погрешн.положения оч.большая %1 **Cause of error** - монтаж датчика положения дефектный - неправильная компенсация температуры, линейная или нелинейная компенсация, - мертвый ход слишком большой **Error correction** - проверить значения параметра (максимальное отклонение позиции между MC и CC во время работы) - проверить значение параметра в CfgAxisComp->linearCompValue (линейная компенсация ошибки оси для аналоговых осей) - проверить значение параметра в CfgAxisComp->backLashType1 (компенсация зазора) - проверить монтаж датчика положения - уведомить сервис
231-E180	**Error message** E180 Z1-дорожка амплитуда очень большая %1 **Cause of error** - амплитуда сигнала датчика с дорожкой Z1 от датчика скорости вращения очень большая - помехи сигнала датчика двигателя - короткое замыкание в кабеле датчика двигателя - Z1-дорожка, амплитуда сигнала датчика двигателя очень большая **Error correction** - проверить соединение датчика двигателя - проверить кабель датчика скорости вращения - проверить датчик двигателя - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E190	**Error message** E190 RDY.x-состояние осей остается активным (защитное реле)%1 **Cause of error** - измеренное состояние сигнала '-STO.A.G' является в момент теста неактивным ('high'-уровень) - сигнал '-STO.A.G' не переходит в состояние 'активный' ('low'-уровень) хотя MC устанавливает соответственное состояние сигнала - блок питания (преобразователь) как минимум 1 оси подачи или вспомогательной оси не блокируется сигналом '-STO.A.G'. **Error correction** - проверить разводку - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E1A0	**Error message** E1A0 RDY.x-состояние осей остается неактивным (защитное реле)%1 **Cause of error** - измеренное состояние сигнала '-STO.A.G' является в момент теста активным ('high'-уровень) - сигнал '-STO.A.G' не переходит в состояние 'неактивный' ('high'-уровень) хотя MC устанавливает соответственное состояние сигнала - блок питания (преобразователь) как минимум 1 оси подачи или вспомогательной оси блокируется сигналом '-STO.A.G'. **Error correction** - проверить разводку - оборудование дефектное - уведомить сервис
231-E1C0	**Error message** E1C0 RDY.x-состояние шпинделя остается активным (защитное реле)%1 **Cause of error** - состояние сигнала '-STOS.A.G' является в момент теста неактивным ('high'-уровень) - сигнал '-STOS.A.G' не переходит в состояние 'активный' ('low'-уровень") хотя MC устанавливает соответственное состояние сигнала - блок питания (преобразователь) шпинделя не блокируется сигналом '-STOS.A.G'. **Error correction** - проверить разводку - оборудование дефектное - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
231-E1E0	**Error message** E1E0 CC%2 RDY.x-состояние остается активным (защитное реле)%1 **Cause of error** - Во время тестирования сторожевой схемы WD.A.STO блока PL 6xxxFS возникла ошибка. Один силовой блок (преобразователь) не отключается сигналом -STOS.A.G или -STO.A.G. - Неверная разводка кабелей -STO.A.G, -STOS.A.G или X71, X72 силовой части (UV, UE) или она отстутствует - Невреная настройка параметров управления X71, X72 через -STO.A.G, -STOS.A.G в SMP - Неисправное оборудование **Error correction** - Проверьте разводку кабелей - Проверьте SMP - Замените оборудование - Сохраните сервисные файлы и свяжитесь со службой сервиса
231-E200	**Error message** E200 Превышено время ожид.при авар.останове (SS1) %1 **Cause of error** - Превышено максимально допустимое время аварийной остановки в данном диапазоне передач (SS1 - реакция) **Error correction** - Проверьте машинный параметр: timeLimitStop1: заданное значение времени управляемого останова в данном диапазоне передач для SS1-реакции - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E220	**Error message** E220 Контроль простоя SKERN-CC %1 **Cause of error** - SKERN-CC detected an impermissibly large axis movement in the SOS safety condition. The standstill speed, however, was not exceeded. The maximum permissible path is defined in the machine parameter MP positionRangeVmin . Possible causes: - Machine parameter "positionRangeVmin" is defined too small. - The brake was deactivated before the position controller was closed. - The brake was not activated before the position controller was opened. - When an axis was switched on, some existing following error was corrected. - The brake is defective. - There was an attempt to move an axis in the SOS condition (PLC?) **Error correction** - Check the entry in machine parameter positionRangeVmin. - Check the sequence of deactivating the brake and closing the position controller. - Check the sequence of activating the brake and opening the position controller. - Check whether there is a following error after an axis is locked. - Inform your service agency.
231-E230	**Error message** E230 Ось %1 не выполненые условия функции безопасности STO **Cause of error** Функция безопасности STO (Safe Torque Off) не была соблюдена для заданной оси **Error correction** - Проверьте, не является ли это последующей ошибкой, и устраните по мере возможностей причину. - Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
231-E240	**Error message** E240 Ось %1 процесс торможения с ошибками **Cause of error** - Во время SS1-торможения ось была некорректно заторможена. Возможные причины: - Заданное время задержки dv/dt-контроля timeToleranceDvDt недостаточно По истечению времени задержки возможно наступает ускорение - Привод настроен не оптимально - Рампа торможения в машинном параметре motEmergencyStopRamp настроена неверно **Error correction** - Проверьте значение в машинном параметре timeToleranceDvDt - Проверьте настройки рампы торможения для аварийного торможения в машинном параметре motEmergencyStopRamp - Проверьте скорость привода во время процесса торможения с помощью встроенного в ЧПУ осциллографа - Настройтие привод - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
231-E250	**Error message** E250 Ошибка в канале отключения %1 Ch:%4 St:%5 St-2ndCh:%6 Sgn:%7 **Cause of error** Во время самотестирования безопасности произошла ошибка. Тест каналов отключения обнаружил ошибку. Сокращения сообщений об ошибках имеют следующие значения: Ch (задетый канал отключения): 1: STO.A.x 2: STO.B.x 3: STO.A.G 4: STOS.A.G 5: STO.A.G и STOS.A.G St (текущее состояние канала отключения): 0: канал отключения не активен, хотя должен быть активен 1: канал отключения активен, хотя должен быть не активен St-2ndCh (текущее состояние второго канала отключения): 0: канал отключения не активен 1: канал отключения активен Вторым каналом отключения является STO.A.x, когда Ch=2 и STO.B.x, когда Ch=1, Ch=3, CH=4 и CH=5 Sgn (задетый канал отключения): 0: STOS.A.MC 1: STO.A.MC.WD 2: STO.A.P.x 3: STO.A.PIC 4: STO.B.CC.WD 5: STO.B.P.x 6: STO.A.CC 7: STO.A.SPL.WD 8: STOx.A.RES 9: STO.A.T 99: сигнал отключения отсутствует **Error correction** - Проверьте разводку кабелей (PWM-кабель) - Замените неисправную аппаратную часть (силовая часть, блок уаправления цифровыми приводами) - Свяжитесь со службой сервиса
231-E251	**Error message** E251 SKERN-CC%2: Prüfsummenfehler Kreuzvergleichsdaten von SKREN-MC. **Cause of error** Es wurde ein Unterschied in der von der MC übermittelten und von der CC gebildeten Prüfsumme festgestellt. **Error correction** - Reboot der Steuerung. - Kundendienst benachrichtigen

Номер ошибки	Описание
231-F000	**Error message** F000 CC%2 ошибка S-вызова функции %1 **Cause of error** - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис - проверить версию ПО
231-F100	**Error message** F100 Тест тормозов не выполнен %1 **Cause of error** - MC не выполняет теста провода тормозов привода, хотя это требуется согласно параметрам. - вызов теста провода тормозов продолжается больше 5 [сек]. **Error correction** - уведомить сервис
231-F200	**Error message** F200 Тест проводов торможения не выполнен %1 **Cause of error** - MC не выполняет теста провода тормозов привода, хотя это требуется согласно параметрам. - вызов теста провода тормозов продолжается больше 10 [сек]. **Error correction** - уведомить сервис
231-F300	**Error message** F300 CC%2 Отмена теста отключения %1 **Cause of error** - тест отключения завершен самостоятельно, так как максимально допускаемое время ожидания превышено. - NC не завершает части теста корректно. - NC не выполняет определенного теста. **Error correction** - проверить, привела ли предыдущая ошибка системы NC к прерванию теста - проверить версию ПО - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
234-0001	**Error message** Очень мало памяти **Cause of error** Для передачи через Ethernet конфигурировались слишком многие Clients. **Error correction** Уведомить сервис
234-0002	**Error message** HSCI-Ethernet-соединение прервано **Cause of error** Передача через Ethernet не производится. **Error correction** - Проверить разводку - Уведомить сервис
234-0003	**Error message** HSCI-Ethernet-конфигурация без CC **Cause of error** Если конфигурируется или подключается HSCI, следует также подключить CC к HSCI. **Error correction** - Проверить разводку - Уведомить сервис
234-0004	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Слишком мало памяти **Error correction** Уведомить сервис
234-0005	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** HSCI-инициализация не выполнена **Error correction** Уведомить сервис
234-0006	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Быстрые входы в PLB 6xxx (HSCI) не инициализованы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
234-0007	**Error message** Быстрый вход некорректно конфигурирован **Cause of error** Установленный в данных конфигурации управления быстрый вход на PLB 6xxx (HSCI) не имеется. **Error correction** - обеспечить, чтобы вход был конфигурирован с IOconfig. - Обратить внимание, что вход должен подходит для типа данных Бит.
234-0008	**Error message** Общее кол-во данных HSCI слишком большое **Cause of error** Было превышено допустимое количество HSCI-телеграмм данных или их общее количество. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
234-0009	**Error message** Количество HSCI телеграмм слишком велико **Cause of error** Максимальное количество HSCI-телеграмм данных было превышено. IO-конфигурация содержит слишком много HSCI-приборов. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
234-000A	**Error message** Кол-во данных HSCI достигло критич.размера **Cause of error** Общее количество HSCI-данных достигло критического размера. Существует повышенная опасность появления ошибки передачи. **Error correction** - Уменьшите количество HSCI-компонентов на HSCI-шине. - Свяжитесь со службой сервиса.
234-000B	**Error message** Слишк.много данных HSCI для HSCI-прибора **Cause of error** Допустимое общее количество данных для HSCI-приборов было превышено. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
234-000C	**Error message** На входе X501 блока MC обнаружено недопустимое HSCI-устройтсво **Cause of error** На разъеме X501 в MC был распознан минимум один HSCI-прибор, непредназначенный для работы на этом разъеме. **Error correction** Проверьте приборы, подключенные к X501. Следующие приборы нельзя подключать к этому разъему: - Блок управления CC (включая UECs и UMCs) - PL 6xxx FS - два или более двухканальных станочных пульта (например, MB 620FS, PL 6001FS)
234-000D	**Error message** Ошибка при инициализации SPI-модуля (MCU) **Cause of error** Не возможно распределить память для SPI входов и выходов. **Error correction** Выключите и снова включите систему ЧПУ. При повторном возникновении ошибки свяжитесь с сервисной службой.
234-000E	**Error message** Превышено максимальное количество блоков упарвления **Cause of error** Слишком много блоков регуляторов CC подключено к шине HSCI. **Error correction** - Учитывайте максимальное количество соответствующих HSCI-слэйвов. Дополнительную информацию об этом см. в техническом руководстве по вашей системе управления. - Проверьте HSCI-конфигурацию. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.

Номер ошибки	Описание
234-000F	**Error message** Превышено максимальное количество блоков PLB или MB **Cause of error** Слишком много PLB 6xxx или пультов управления станками MB подключено к шине HSCI. **Error correction** - Учитывайте максимальное количество соответствующих HSCI-слэйвов. Дополнительную информацию об этом см. в техническом руководстве по вашей системе управления. - Проверьте HSCI-конфигурацию. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
234-0010	**Error message** Превышено максимальное количество блоков на шине HSCI **Cause of error** Слишком много HSCI-устройств (CC + UxC + PL 6xxx + MB) обнаружено на шине HSCI. **Error correction** - Учитывайте максимальное количество соответствующих HSCI-слэйвов. Дополнительную информацию об этом см. в техническом руководстве по вашей системе управления. - Проверьте HSCI-конфигурацию. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
234-0011	**Error message** Ошибка конфигурации HSCI-маховичка **Cause of error** На HSCI-устройствах обнаружено слишком много маховичков или недопустимые для этой системы управления маховички. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и количество подсоединенных маховичков - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
234-0012	**Error message** Ошибка конфигурации контактного щупа HSCI **Cause of error** На HSCI-устройствах обнаружено слишком много измерительных щупов или недопустимые для этой системы управления измерительные щупы. **Error correction** - Проверьте конфигурацию и количество измерительных щупов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
234-0013	**Error message** Ошибка при чтении HSCI информации **Cause of error** При считывании информации аппаратной части для инициализации HSCI возникла ошибка **Error correction** - Перезапуск системы управления - Проверьте кабельное подключение HSCI - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
234-0014	**Error message** Ошибка по интерфейсу HSCI X500 блока MC **Cause of error** - Неполадки HSCI-интерфейса X500 главного компьютера MC - Плохое или разорванное HSCI-соединение с X500 **Error correction** - Проверьте соединение разъёма X500 блока MC - Проверьте HSCI-кабель и подключенное к X500 оборудование - Неисправен главный компьютер MC - Свяжитесь с сервисной службой
234-0015	**Error message** Ошибка по интерфейсу HSCI X501 блока MC **Cause of error** - Неполадки HSCI-интерфейса X501 главного компьютера MC - Плохое или разорванное HSCI-соединение с X501 **Error correction** - Проверьте соединение разъёма X501 блока MC - Проверьте HSCI-кабель и подключенное к X501 оборудование - Неисправен главный компьютер MC - Свяжитесь с сервисной службой
234-0017	**Error message** HSCI данные не обновлены **Cause of error** - Данные HSCI не были актуализированы с последнего цикла - Внутренняя программная ошибка **Error correction** - Проверьте HSCI-соединения и напряжение питания HSCI-устройств При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
234-0019	**Error message** Неверная версия прошивки мастер-компонента шины HSCI **Cause of error** Версия прошивки микросхемы HSCI-Master не совместима с установленной версией программного обеспечения ЧПУ. **Error correction** Свяжитесь со службой тех.поддержки
234-001A	**Error message** Список телеграмм HSCI слишком длинный **Cause of error** - Слишком много HSCI-устройств подключено или сконфигурировано на шине HSCI главного компьютера MC - Неисправен главный компьютер MC **Error correction** - Уменьшите количество устройств в HSCI-конфигурации или на шине HSCI - Возникновение ошибки без предшествующего изменения конфигурации HSCI указывает на аппаратную ошибку MC. В этом случае замените главный компьютер MC. - Свяжитесь с сервисной службой
234-001C	**Error message** HSCI коммуникация прервана **Cause of error** В действующем процессе были зафиксированы недопустимые изменения количества участников шины HSCI. Дополнительную информацию о местонахождении ошибки - см. в диагностике шины системы ЧПУ или через программную клавишу ВНУТРЕНЯЯ ИНФО. **Error correction** - Проконтролируйте кабели и соединения HSCI, а также HSCI-устройства, включая их напряжение питания. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
234-001D	**Error message** Ошибка при инициализации HSCI **Cause of error** При инициализации компонентов HSCI-Master не были созданы области памяти. **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
234-001E	**Error message** Ошибка инициализации HSCI интерфейса X500 **Cause of error** Возникли ошибки при инициализации интерфейсного модуля HSCI-интерфейса X500 **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
234-001F	**Error message** Ошибка инициализации HSCI интерфейса X501 **Cause of error** Возникли ошибки при инициализации интерфейсного модуля HSCI-интерфейса X501 главного компьютера MC **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
234-0020	**Error message** Ошибка коммуникации HSCI **Cause of error** Полученный номер HSCI-фрейма не подходит к ожидаемому номеру фрейма. **Error correction** При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
234-0021	**Error message** Ошибка коммуникации HSCI **Cause of error** При активной DMA-передача из памяти MC в HSCI-мастер уже началась передача HSCI. Возможные причины: - Внутренняя программная ошибка - Слишком много "ошибочных фреймов" **Error correction** Возникновение ошибки в связи с большим количеством "ошибочных фреймов": проверьте HSCI соединения. - Количество "ошибочных фреймов" указано в диагностике шины для HSCI-мастера MC. При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
234-0022	**Error message** Ошибка коммуникации HSCI **Cause of error** С момента последнего обмена данными HSCI не было DMA-передачи из памяти MC в HSCI-мастер. Возможные причины: - Внутренняя программная ошибка - Слишком много "ошибочных фреймов" **Error correction** Возникновение ошибки в связи с большим количеством "ошибочных фреймов": проверьте HSCI соединения. - Количество "ошибочных фреймов" указано в диагностике шины для HSCI-мастера MC. При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
234-0024	**Error message** Ошибка коммуникации HSCI **Cause of error** Работа заданий передачи HSCI ещё не была закрыта, как уже началась новая передача DMA из памяти MC к HSCI-мастеру. Возможные причины: - Внутренняя программная ошибка - Слишком много "ошибочных фреймов" **Error correction** Возникновение ошибки в связи с большим количеством "ошибочных фреймов": проверьте HSCI соединения. - Количество "ошибочных фреймов" указано в диагностике шины для HSCI-мастера MC. При повторных проявлениях ошибки: - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
234-0025	**Error message** Ошибка коммуникации HSCI **Cause of error** - Возникла ошибка коммуникации HSCI (посредством DMA). **Error correction** - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
234-0026	**Error message** Ошибка коммуникации HSCI **Cause of error** - Возникла ошибка коммуникации HSCI **Error correction** - Создайте и сохраните сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой
235-0001	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Открытие файла встроенных программ (Firmware) не сработало. Файл встроенных программ не найден или файл содержит ошибки. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0002	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Чтение файла встроенных программ (Firmware) не сработало. Файл встроенных программ содержит ошибки. **Error correction** Уведомить сервис
235-0003	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Ошибки во время загрузки файла встроенных программ. Либо появилась ошибка во время передачи данных программ ПЗУ либо файл содержит неправильную версию программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-0004	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение предела времени для загрузки файла встроенных программ. CCU не отвечает в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0005	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение предела времени для расчета контрольных сумм файла встроенных программ. CCU не отвечает в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0006	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Проверка контрольной суммы файла встроенных программ не сработала. Ошибочная контрольная сумма блока управления передачей (CCU). Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0007	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение предела времени после загрузки первой части программ ПЗУ. CCU не отвечает в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-0008	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение предела времени после загрузки второй части программ ПЗУ. CCU не отвечает в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0009	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение предела времени контроля прогона кода начальной загрузки. Блок управления передачей (CCU) не отвечал в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия кода начальной загрузки. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-000A	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Открытие файла кода начальной загрузки не сработало. Файл кода начальной загрузки не найден или файл содержит ошибки. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-000B	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Чтение файла кода начальной загрузки не сработало. Файл кода начальной загрузки содержит ошибки. **Error correction** Уведомить сервис
235-000C	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Слишком много устройств HSCI подключеных к управлению. **Error correction** Удалить несколько устройств HSCI. Уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
235-000D	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** HSCI устройство не работает. Блок управления передачей (CCU) не отвечал в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-000E	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Этот блок управления передачей не поддерживается. Подключили неизвестный блок управления передачей (CCU) к управлению. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-000F	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение предела времени контроля срабатывания блока управления передачей. CCU не отвечает в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0010	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Нет настройки конфигурации для CCU422 **Error correction** Уведомить сервис
235-0011	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Настройки конфигурации для CCU422 содержат ошибки **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
235-0012	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Ошибки во время асинхронной передачи данных **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0013	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Превышение времени идентификации программного обеспечения CCU. CCU не отвечает в ожидаемый момент. Блок управления передачей (CCU) дефектный или неправильная версия программ ПЗУ. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0014	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Недействительные параметры инициализации. Настройки конфигурации содержат ошибки. **Error correction** Уведомить сервис
235-0015	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Несовместимые коды безопасности главного логического модуля и CCU. Коды безопасности главного логического модуля и CCU различаются. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0016	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Проверка Syscon Register не сработала. Syscon Register не содержат ожидаемых значений. Возможно, что оборудование дефектное. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-0017	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Инициализания устройства не сработала. Во время инициализования устройства появилась ошибка. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0018	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Не открывает файла для записи. Ошибочная конфигурация. **Error correction** Уведомить сервис
235-0019	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Не считывает конфигурации файла. Файл конфигурации содержит ошибки. **Error correction** Уведомить сервис
235-001A	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Не записывает файла hardware.sys. В конфигурации не указали тракта для файла hardware.sys. **Error correction** Уведомить сервис
235-001B	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Во время инициализования устройств появилась ошибка. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-001C	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Главный логический модуль не идентифицирован. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-001D	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Не генерирует интерфейса сервера **Error correction** Уведомить сервис
235-001E	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Создание Interrupt Service Routine для Interrupt не сработало **Error correction** Уведомить сервис
235-001F	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Interrupt не существует **Error correction** Уведомить сервис
235-0020	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Другие сервисные функции для данного Interrupt дальше не перерабатываются (макс. 3) **Error correction** Уведомить сервис
235-0021	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Неизвестная ошибка **Error correction** Уведомить сервис
235-0022	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Главный логический модуль не поддерживается HardwareServer **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
235-0023	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Неизвестная конфигурация оборудования. Проверка одно-/двухпроцессорной системы не сработала. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0024	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** ПО для однопроцессорной системы работает в двухпроцессорной системе. Ошибочное программное обеспечение. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0025	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Чтение HIK не сработало. Возможно, что оборудование дефектное. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0026	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Чтение Glue Signatur не сработало. Возможно, что оборудование дефектное. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0027	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Неизвестное оборудование. G50 идентификация не сработала. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-0028	**Error message** Ошибка оборудования **Cause of error** Сетевая плата не имеется или внутренняя ошибка ПО. Чтение адресов MAC не сработало. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0029	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Ошибка чтения PCI base16 **Error correction** Уведомить сервис
235-002A	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Ошибка чтения PCI base32 **Error correction** Уведомить сервис
235-002B	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Это управление не работает с имеющимся ПО. Неправильное оборудование или оборудование дефектное. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-002C	**Error message** Ошибка инсталлирования **Cause of error** Неправильное оборудование. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-002D	**Error message** Внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Доступ к DPRAM не сработал **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
235-002E	**Error message** Оборудование подвергается моделированию **Cause of error** Не нашли CCU. Поэтому переключение на режим моделирования. **Error correction** - проверить CCU - проверить соединение с CCU
235-002F	**Error message** PROFIBUS/PROFINET: ошибка оборудования **Cause of error** TNC не получает отклика от интерфейса ProfiNet. Интерфейс ProfiNet дефектный или не совместимый с TNC. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0030	**Error message** Встроенное ПО в интерфейсе ProfiNet не имеется или некорректное **Cause of error** Интерфейс ProfiNet не располагает встроенным ПО. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0031	**Error message** Проверка встроенного ПО на наличие интерфейса ProfiNet неуспешна **Cause of error** TNC не может открыть файла встроенного ПО для интерфейса ProfiNet. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0032	**Error message** Обновление встроенного ПО на наличие интер.ProfiNet неуспешно **Cause of error** TNC не может читать файла встроенного ПО для интерфейса ProfiNet. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-0033	**Error message** Файл встроенного ПО для интерфейса ProfiNet некоррек-тен **Cause of error** TNC обнаружило ошибку контрольных сумм в файле встроенного ПО для интерфейса ProfiNet. **Error correction** Уведомить сервис
235-0034	**Error message** Обновление встроенного ПО на наличие интер.ProfiNet неуспешно **Cause of error** Во время обновления встроенного ПО для интерфейса ProfiNet появилась ошибка. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0035	**Error message** ProfiNet: ошибка оборудования **Cause of error** TNC не может конфигурировать интерфейс ProfiNet. Возможные причины: - данные конфигурации для интерфейса ProfiNet непол-ные или некорректные. - встроенное ПО интерфейса ProfiNet несовместимое с ПО управления. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0036	**Error message** ProfiNet: ошибка оборудования **Cause of error** Встроенное ПО интерфейса ProfiNet несовместимое с TNC управления. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0037	**Error message** Инициализация интерфейса ProfiNet прошла неуспешно **Cause of error** TNC не может читать проектного файла интерфейса ProfiNet. **Error correction** Уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
235-0038	**Error message** Инициализация интерфейса ProfiNet прошла неуспешно **Cause of error** Интерфейс ProfiNet требует проектные файлы от TNC, которые не имеются в распоряжении TNC. **Error correction** Уведомить производителя станков
235-0039	**Error message** Пуск CBE невозможен **Cause of error** Запуск интерфейса ProfiNet CBE30 не удался. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
235-003A	**Error message** Ошибка резервирования памяти **Cause of error** Необходимую память невозможно зарезервировать. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-003B	**Error message** Обновление встроенного ПО невозможно **Cause of error** Внутренная ошибка при обновлении встроенного ПО. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
235-003C	**Error message** Информация о версии отсутствует в файле встроенного ПО **Cause of error** В файле встроенного ПО отсутствует информация о версии. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
235-003D	**Error message** Встроенное ПО не запускается **Cause of error** Запуск ПО оборудования не сработал. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
235-003E	**Error message** Ошибка конфигурации оборудования **Cause of error** В конфигурации оборудования была найдена ошибка. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
235-003F	**Error message** Ошибка ProfiNet-коммуникации **Cause of error** При коммуникации с модулем в шине ProfiNet возникла ошибка. **Error correction** - Проверьте все устройства и соединения - Свяжитесь с производителем станка
235-0040	**Error message** Нет доступа к конфигурации **Cause of error** Запрос данных конфигурации на сервере конфигурации не удался. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0041	**Error message** Нет доступа к Event-серверу **Cause of error** Нет доступа к серверу Event. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0042	**Error message** Блок регулятора CC не запускается **Cause of error** Блок управления CC не запускается или встроенное ПО передается некорректно. **Error correction** - Проверьте блок CC - Свяжитесь с производителем станка
235-0043	**Error message** Сторожевая схема HSCI не удаляется **Cause of error** Сторожевую схему HSCI удалить невозможно. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
235-0044	**Error message** Ошибка в коммуникации HSCI **Cause of error** При коммуникации с модулем в шине HSCI возникла ошибка. **Error correction** - Проверьте все устройства и соединения - Свяжитесь со службой сервиса
235-0045	**Error message** HSCI-ошибка соединения **Cause of error** В шине HSCI возникла ошибка соединения. **Error correction** - Проверьте все устройства и соединения - Свяжитесь со службой сервиса
235-0046	**Error message** Ошибка при распознавании блока регулятора CC **Cause of error** При распознавании подключенных блоков управления CC возникла ошибка. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0047	**Error message** Ошибка в сообщении блока регулятора CC **Cause of error** От блока CC поступила некорректная информация. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0048	**Error message** Ошибка в сообщении блока PL **Cause of error** От модуля PL поступила некорректная информация. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0049	**Error message** Ошибка блока PL **Cause of error** Модуль PL сообщает об ошибке. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
235-004A	**Error message** Версии ПО блока PL и MC не совпадают **Cause of error** Версии ПО модуля PL и MC не совпадают. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
235-004B	**Error message** Блок PL не запускается **Cause of error** Модуль PL не запускается. **Error correction** - Проверьте модуль PL - Свяжитесь со службой сервиса
235-004C	**Error message** PL: модуль шины не найден **Cause of error** В модуле PL не найдено модуля шины. **Error correction** - Проверьте модуль PL - Свяжитесь со службой сервиса
235-004D	**Error message** Недопустимое ПО блока PL **Cause of error** Модуль PL имеет недопустимое ПО. **Error correction** - проверить модуль PL - Свяжитесь со службой сервиса
235-004E	**Error message** Очень много слотов в блоке PL **Cause of error** Модуль PL имеет больше слотов, чем это допускается. **Error correction** - Проверьте модуль PL - Свяжитесь со службой сервиса
235-004F	**Error message** Ошибка при идентификации оборудования **Cause of error** Аппаратный блок невозможно распознать. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
235-0050	**Error message** Оборудование не найдено **Cause of error** Требуемый аппаратный блок не найден. **Error correction** - Проверьте все устройства и соединения - Свяжитесь со службой сервиса
235-0051	**Error message** Ошибка при связи с модулем SPI **Cause of error** При соединении с модулем SPI возникла ошибка. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0052	**Error message** Ошибка при проведении операции с файлом **Cause of error** Операция с файлом не выполнена. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0053	**Error message** Ошибка при распознавании оборудования **Cause of error** Ошибка при распознавании оборудования **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0054	**Error message** Обращение к неподдерживаемому оборудованию **Cause of error** Подключенное оборудования не поддерживается используемым ПО. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
235-0055	**Error message** Требуется обновление встроенного ПО (%1) **Cause of error** В одном из блоков требуется обновление встроенного ПО. Данные о соотвествующем блоке приводятся в дополнительной информации. **Error correction** Данное обновление встроенного ПО требует подтверждения пользователем. Обращайте внимание на появляющиеся сообщения.
235-0056	**Error message** Требуется обновление встроенного ПО (%1) **Cause of error** В одном из блоков требуется обновление встроенного ПО. Данные о соотвествующем блоке приводятся в дополнительной информации. **Error correction** - Завершить работу ПО системы ЧПУ. - Запустить обновление встроенного ПО вручную на HeROS-пульте.
235-0057	**Error message** Выполняется обновление встроенного ПО (%1) **Cause of error** В данный момент система ЧПУ обновляет встроенное ПО в узле. Данные о соотвествующем блоке приводятся в дополнительной информации. **Error correction** Подождите, пока обновление ПО будет завершено. Обращайте внимание на появляющиеся сообщения.
235-0058	**Error message** Обновление встроенного ПО завершено (%1) **Cause of error** Обновление ПО успешно завершено. Данные о соотвествующем блоке приводятся в дополнительной информации. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
235-0059	**Error message** Не удалось обновить встроенное ПО (%1) **Cause of error** Обновление ПО не выполнено. Данные о соотвествующем блоке приводятся в дополнительной информации. **Error correction** - Обращайте внимание на дальнейшие сообщения об ошибках. - Удалить причину ошибки. - Выключите систему ЧПУ и запустите снова. Обновление ПО повторится автоматически при следующем запуске системы ЧПУ.
235-005A	**Error message** Не удалось обновить встроенное ПО (%1) **Cause of error** Обновление ПО не выполнено. Данные о соотвествующем блоке приводятся в дополнительной информации. **Error correction** Возможно, данный блок больше не работает. Свяжитесь со службой сервиса.
235-005B	**Error message** Выключение ПО отложено **Cause of error** Работу ПО системы ЧПУ нельзя закончить в данный момент, так как выполняется его обновление. **Error correction** Подождите, пока обновление ПО будет завершено. ПО будет выключено автоматически.
235-005C	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Вызывается еще не внедрена функция сервера. **Error correction** Уведомить сервис
235-005D	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Сервер не может связаться с отправителем сообщения. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
235-005E	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Сервер не может связаться с отправителем сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
235-005F	**Error message** Системная ошибка **Cause of error** Появилась ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис
235-0060	**Error message** Недостаточно свободной оперативной памяти (RAM) **Cause of error** Для работы системы управления недостаточно оперативной памяти (RAM) в MC. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-0061	**Error message** Несовместимый переферийный прибор (%1) **Cause of error** Переферийное устройство не может работать с программным обеспечением системы управления из-за несовместимости. Данные о соотвествующем устройстве приводятся в дополнительной информации. **Error correction** - Замените устройство - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
235-0062	**Error message** Неизвестный прибор подключен к HSCI-шине (%1) **Cause of error** Программное обеспечение NC идентифицирует каждый прибор по таблице приборов. Таблица приборов задает, поддерживает ли программное обеспечение системы управления данный прибор или нет. К HSCI-шине подключен прибор, который либо не поддерживается этим программным обеспечением, либо еще не занесен в таблицу приборов. Данные об этом приборе приводятся в дополнительной информации. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Если прибор не поддерживается текущей версией программного обеспечения NC, выполните обновление программного обеспечения. - Обновите таблицу приборов. Новый прибор, который еще не был занесен в таблицу приборов, возможно будет управляться от установленного программного обеспечения. В данном случае необходимо обновление таблицы приборов.
235-0063	**Error message** К ProfiNet-интерфейсу подключен неизвестный прибор (%1) **Cause of error** Программное обеспечение NC идентифицирует каждый прибор по таблице приборов. Таблица приборов задает, поддерживает ли программное обеспечение системы управления данный прибор или нет. К ProfiNet-интерфейсу подключен прибор, который либо не поддерживается этим программным обеспечением, либо еще не занесен в таблицу приборов. Данные об этом приборе приводятся в дополнительной информации. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Если прибор не поддерживается текущей версией программного обеспечения NC, выполните обновление программного обеспечения. - Обновите таблицу приборов. Новый прибор, который еще не был занесен в таблицу приборов, возможно будет управляться от установленного программного обеспечения. В данном случае необходимо обновление таблицы приборов.

Номер ошибки	Описание
235-0064	**Error message** К DriveCLiQ-интерфейсу подключен неизвестный прибор (%1) **Cause of error** Программное обеспечение NC идентифицирует каждый прибор по таблице приборов. Таблица приборов задает, поддерживает ли программное обеспечение системы управления данный прибор или нет. К DriveCLiQ-интерфейсу подключен прибор, который либо не поддерживается этим программным обеспечением, либо еще не занесен в таблицу приборов. Данные об этом приборе приводятся в дополнительной информации. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Если прибор не поддерживается текущей версией программного обеспечения NC, выполните обновление программного обеспечения. - Обновите таблицу приборов. Новый прибор, который еще не был занесен в таблицу приборов, возможно будет управляться от установленного программного обеспечения. В данном случае необходимо обновление таблицы приборов.
235-0065	**Error message** Таблица приборов содержит ошибки **Cause of error** Таблица приборов содержит ошибки и не может быть обработана системой ЧПУ. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
235-0066	**Error message** Прибор (%1) сообщает об ошибке: %2 **Cause of error** Один из приборов, подключенных к системе ЧПУ, сообщил об ошибке. Данные об этом приборе приводятся в дополнительной информации. Возможные причины: - Запрограммированный в приборе сигнал опознавания ошибочен. - Встроенное ПО прибора несовместимо с ПО системы управления. - Прибор неисправен. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.

Номер ошибки	Описание
235-0067	**Error message** Ошибка в приборе (%1) **Cause of error** В одном из подключенных к системе ЧПУ приборов произошла ошибка. Данные об этом приборе приводятся в дополнительной информации. Возможные причины: - Запрограммированный в приборе сигнал опознавания ошибочен. - Встроенное ПО прибора несовместимо с ПО системы управления. - Прибор неисправен. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
235-0068	**Error message** Замените переферийное устройство (%1) **Cause of error** При запуске было установленно, что один из подключенных к ЧПУ компонентов аппаратного обеспечения не совместим с актульной версией NC-программы (програмного обеспечения). Данные об этом приборе приведены в дополнительной информации. Невозможно произвести необходимое обновление прошивки. Компания HEIDENHAIN рекомендует незамедлительно заменить компоненты. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
235-0069	**Error message** PROFINET: ошибка протокола PROFINET: ошибка протокола **Cause of error** Терминал PROFINET послал данные в систему ЧПУ, которые она не может интерпретировать. Возможно используемая версия PROFINET-протокола терминала PROFINET не поддерживается системой ЧПУ. Задетый терминал PROFINET указан в дополнительной информации. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
235-006A	**Error message** Ошибка связи с контроллером PROFINET Ошибка связи с контроллером PROFINET **Cause of error** При коммуникации между системой ЧПУ и PROFINET-контроллером возникла ошибка. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
235-006B	**Error message** IOC-файл не отконфигурирован IOC-файл не отконфигурирован **Cause of error** Для IOC-файла не задано имя файла. **Error correction** Задайте имя файла для IOC-файла
235-006C	**Error message** Ошибка в IOC-файле **Cause of error** IOC-файл содержит ошибку. Более подробные данные содержатся в дополнительной информации. **Error correction** - Проверьте и исправьте IOC-файл с ПО для ПК IOconfig. - Свяжитесь со службой сервиса
235-006D	**Error message** Неполный или неверный параметр команды **Cause of error** Была передана неверная команда или команда с недостаточными параметрами в ту часть программного обеспечения NC, которая отвечает за управление блоками аппаратной части. **Error correction** - Проверьте параметры - Свяжитесь со службой сервиса
235-006E	**Error message** IOC-файл не открывается **Cause of error** IOC-файл не открывается. Имя файла задано в дополнительной информации. **Error correction** Проверьте конфигурацию имени IOC-файла.

Номер ошибки	Описание
235-006F	**Error message** Ошибка формата IOC-файла **Cause of error** Система ЧПУ не может интерпретировать IOC-файл. Неверный или неизвестный формат файла. **Error correction** Проверьте IOC-файл с ПО для ПК IOconfig
235-0070	**Error message** Неверная версия формата IOC-файла **Cause of error** IOC-файл не может быть обработан, т.к. он имеет неверную версию формата. Требуемая минимальная версия формата: - PROFIBUS: IOC-V2 - AS-i: IOC-V2 - HSCI: IOC-V3 - PROFINET: IOC-V4 **Error correction** Проверьте IOC-файл и подготовьте верную версию формата
235-0071	**Error message** IOC-файл: PROFINET контроллер не отконфигурирован **Cause of error** PROFINET-контроллер не может быть отконфигурирован, т.к. для этого в IOC-файле отсутствуют данные. **Error correction** Отконфигурируйте PROFINET-контроллер с помощью программного обеспечения для ПК IOconfig
235-0072	**Error message** PROFINET: задано слишком много приборов **Cause of error** Было задано больше PROFINET-устройств, чем допустимо. **Error correction** - Обратите внимание на дополнительную информацию - Уменьшите количество заданных устройств
235-0073	**Error message** PROFINET: ошибка проектировки **Cause of error** Неверная конфигурация архитектуры PROFINET. **Error correction** - Обратите внимание на дополнительную информацию - Исправьте IOC-файл

Номер ошибки	Описание
235-0074	**Error message** PROFINET: недостаточно памяти данных процесса **Cause of error** Превышен максимальный размер данных процесса для устройств PROFINET. **Error correction** Уменьшите количество терминалов PROFINET или вставленных модулей.
235-0075	**Error message** PROFINET: общий RT-класс не поддерживается **Cause of error** Система ЧПУ не может обратиться к терминалу PROFINET, т.к. система ЧПУ и терминал не поддерживают общего RT-класса. Данные об этом приборе приведены в дополнительной информации. **Error correction** Настройте терминал PROFINET, который может работать с RT-классом 1.
235-0076	**Error message** PROFINET-интерфейс не активирован **Cause of error** Система ЧПУ не может активировать интерфейс PROFINET, т.к. возникла ошибка. **Error correction** - Обращайте внимание на дальнейшие сообщения - Удалите причину ошибки - Завершите работу системы ЧПУ и снова ее включите
235-0077	**Error message** HSCI-ошибка разводки кабелей: блок управления подключен к X501 **Cause of error** Минимум один блок управления (CC, UEC, UMC) был подключен с помощью HSCI к X501 главного компьютера. Блоки управления необходимо подключать ко входу X500 главного компьютера. **Error correction** - Проверьте разводку кабелей HSCI. - Подключите все блоки управления (CC, UEC, UMC) ко входу X500 главного компьютера. - Если проблема не устранится, то сгенерируйте сервисный файл и свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
235-0078	**Error message** HSCI-ошибка разводки кабелей: слишком много приборов у X501 **Cause of error** Ко входу X501 главного компьютера подключено слишком много HSCI-компонент **Error correction** - Проверьте разводку кабелей HSCI. - Соблюдайте нормы технического руководства вашей системы ЧПУ в отношении максимального количества HSCI-компонент. - Проверьте конфигурацию HSCI. HSCI компоненты возможно также подключить ко входу X500 главного компьютера. - Сгенерируйте сервисный файл и свяжитесь со службой сервиса.
235-0079	**Error message** Отсутствует связь с конечным прибором ProfiNet **Cause of error** Связь между системой ЧПУ и конечным прибором ProfiNet прервана. **Error correction** Проверьте конструкцию аппаратной части, IOC-файл и выбранные опции. Более подробную информацию вы получите из PROFINET-диагностики.
235-007A	**Error message** Неверная конфигурация модуля в конечном приборе ProfiNet **Cause of error** В одном из конечных приборов ProfiNet текущая и номинальная конфигурации не совпадают: - Задана конфигурация модуля, который не вставлен в прибор. - Задана конфигурация модуля другого типа, чем тот, который вставлен в прибор. **Error correction** Проверьте конструкцию аппаратной части, IOC-файл и выбранные опции. Более подробную информацию вы получите из PROFINET-диагностики.

Номер ошибки	Описание
235-007B	**Error message** Неизвестный прибор на SPI-шине (%1) **Cause of error** Программное обеспечение NC идентифицирует каждый подключенный прибор по таблице приборов. В этой таблице указано, поддерживает ли программное обеспечение системы управления данный прибор или нет. К SPI-шине подключен прибор, который либо не поддерживается этим программным обеспечением, либо еще не занесен в таблицу приборов. Данные этого прибора приведены в дополнительной информации. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Если прибор не поддерживается текущей версией программного обеспечения NC, выполните обновление программного обеспечения. - Обновите таблицу приборов. Возможно что новый прибор, который еще не был занесен в таблицу приборов, будет управляться установленным программным обеспечением. В этом случае необходимо обновить таблицу приборов.
235-007C	**Error message** Ошибка при считывании конфигурации станка **Cause of error** Не удалось считать файл(ы) конфигурации станка или машинных параметров. Он(и) либо отсутствуют, либо повреждены. **Error correction** - Запустите систему ЧПУ как программную станцию - Проверьте файл(ы) конфигурации станка (машинные параметры) и исправьте или создайте их при необходимости заново - Свяжитесь со службой сервиса
235-007D	**Error message** PLCE-раздел диска еще не отформатирован **Cause of error** Зашифрованный PLCE-раздел ещё не был форматирован. **Error correction** - Запустите диалог настройки PLCE. - Введите пароль шифрования. - Отформатируйте PLCE-раздел.

Номер ошибки	Описание
235-007E	**Error message** Пароль шифрования для для PLCE-раздела диска некорректен **Cause of error** Не удалось интегрировать PLCE-раздел, т.к. пароль шифрования не верен или раздел еще не отформатирован. **Error correction** - Запустите диалог настройки PLCE. - Введите верный пароль шифрования. - Интегрируйте раздел. или - Введите новый пароль шифрования. - Отформатируйте PLCE-раздел. - Интегрируйте раздел.
235-007F	**Error message** PLCE-раздел диска не может быть интегрирован **Cause of error** PLCE-раздел уже используется в данный момент и поэтому не может быть интегрирован. **Error correction** - Снимите запрет с PLCE-раздела вручную или - выполните перезагрузку системы ЧПУ
235-0080	**Error message** Пароль для PLCE-раздела диска недоступен **Cause of error** Существующий PLCE-раздел не может быть интегрирован по следующим причинам: - При считывании пароля из SIK произошла ошибка. - Нет другого доступного пароля. **Error correction** Убедитесь в том, что к MC подключен правильный SIK.
235-0081	**Error message** Файл конфигурации станка (.mcg) %1 содержит ошибки **Cause of error** Файл конфигурации станка содержит ошибку. Более точные указания к ошибке приведены в дополнительной информации. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
235-0083	**Error message** Ошибка во время импорта файла конфигурации станка (.mcg) %1 **Cause of error** Чтение файла конфигурации станка (.mcg) невозможно. Более точные указания к ошибке приведены в дополнительной информации. **Error correction** - Проверьте дату конфигурации CfgPlcPath.compCfgFile. - Свяжитесь со службой сервиса.
235-0085	**Error message** Ошибка топологии в файле IOC **Cause of error** Заданные в конфигурации станка опции не совпадают с опциями в файле IOC. Более точные указания к ошибке приведены в дополнительной информации. **Error correction** - Проверьте опции, заданные в конфигурации станка и используемые в файле IOC. - Свяжитесь со службой сервиса.
235-0086	**Error message** Супервизор получил управление терминалом PROFINET **Cause of error** Супервизор принял контроль через подключенный к системе управления PROFINET-конечный прибор. Машина может быть снова включена только, когда супервизор вернёт контроль. **Error correction** - Дайте супервизору команду вернуть контроль системе управления - Подтвердите ошибку - Включите станок - Более подробную информацию вы получите из PROFINET-диагностики.

Номер ошибки	Описание
235-0087	**Error message** Версия программного обеспечения NC аппаратно не поддерживается **Cause of error** - Текущая установленная версия ПО ЧПУ не поддерживается этим оборудованием системы управления. - Главный компьютер MC имеет слишком низкую производительность вычислений, чтобы можно было поддержать все функции установленного ПО. **Error correction** - Проверьте комбинацию ПО ЧПУ и оборудования системы управления - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
235-0088	**Error message** Недопустимое параллельное соединение двух блоков питания **Cause of error** - Два различных блока питания подключены параллельно через адаптер - Допустимо параллельное подключение только двух одинаковых блоков питания - Оборудование, относящееся к ошибке, указано в дополнительной информации. **Error correction** - Проверьте правильность подключения силовых модулей и скорректируйте. - Свяжитесь с сервисной службой.
235-008A	**Error message** Переключение скорости HSCI не возможно **Cause of error** В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware определена скорость передачи HSCI 1 Гбит/с. Однако, HSCI-система не может работать на этой скорости передачи, так как - не подключено ни одного HSCI устройства или - как минимум одно из подключенный устройств HSCI не подходит для работы на скорости передачи 1 Гбит/с. **Error correction** Проверьте подключенные устройства HSCI на совместимость со скоростью передачи 1 Гбит/с. В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware выберите 100 Мбит/с или "as fast as possible".

Номер ошибки	Описание
235-008B	**Error message** Переключение скорости HSCI не удалось **Cause of error** В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware определена скорость передачи HSCI 1 Гбит/с. Однако, HSCI-система не может быть соединена на скорости передачи 1 Гбит/с. Предположительно, в HSCI системе присутствует кабель, который не подходит для этой скорости передачи. **Error correction** Проверьте соединительные кабели HSCI на совместимость со скоростью передачи 1 Гбит/с. В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware выберите 100 Мбит/с.
235-008C	**Error message** Настройте скорость HSCI - 100 Мбит **Cause of error** В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware выбрана передача HSCI на самой быстрой скорости из возможной "as fast as possible". Система ЧПУ определила, что хотя все подключенные HSCI устройства подходят для скорости передачи 1 Гбит/с, однако, присутствует, как минимум, один соединительный кабель, который не подходит для этой скорости передачи. Из-за этой конфигурации аппаратного обеспечения, запуск системы замедлен. **Error correction** Для ускорения загрузки системы: - в параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware выберите 100 Мбит/с или - проверьте соединительные кабели HSCI на совместимость со скоростью передачи 1 Гбит/с.
235-008D	**Error message** Заданная скорость HSCI не достижима **Cause of error** В HSCI системе содержится, как минимум одно устройство, которое требует для работы скорость передачи 1 Гбит/с. Однако, эта скорость передачи не может быть установлена, так как в системе HSCI присутствует, как минимум, одно другое устройство, которое не подходит для работы на скорости передачи 1 Гбит/с. **Error correction** Проверьте все устройства HSCI на совместимость со скоростью передачи 1 Гбит/с.

Номер ошибки	Описание
235-008E	**Error message** Заданная скорость HSCI не достижима. **Cause of error** В HSCI системе содержится, как минимум одно устройство, которое требует для работы скорость передачи 1 Гбит/с. Однако, эта скорость передачи не может быть установлена, так как в системе HSCI присутствует, как минимум, один соединительный кабель, который не подходит для работы на скорости передачи 1 Гбит/с. **Error correction** Проверьте все соединительные кабели HSCI на совместимость со скоростью передачи 1 Гбит/с.
235-008F	**Error message** Требуется скорость HSCI 1 Гбит/с **Cause of error** В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware определена скорость передачи HSCI 100 Мбит/с. Однако, как минимум, одно из подключенный устройств HSCI требует для работы скорости передачи 1 Гбит/с. **Error correction** В параметре конфигурации MP_dataRateHsci в CfgHardware выберите 1 Гбит/с или "as fast as possible".
235-0090	**Error message** Не оригинальный HEIDENHAIN драйвер **Cause of error** На систему ЧПУ при помощи IOconfig было загружено программное обеспечение для работы оборудования стороннего производителя, которое не является оригинальным ПО HEIDENHAIN. Это ПО не может быть активировано. **Error correction** - Используйте только оригинальное ПО HEIDENHAIN - Свяжитесь с сервисной службой.
235-0091	**Error message** Драйвер не может быть активирован **Cause of error** На систему ЧПУ при помощи IOconfig было загружено программное обеспечение для работы оборудования стороннего производителя. Это ПО не может быть активировано из-за ошибки. **Error correction** - Смотрите дополнительную информацию - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
235-0092	**Error message** Не достаточно места на периферийном устройстве (%1) **Cause of error** Так как на устройстве не достаточно свободного места, оно не может быть запущено с этим программным обеспечением системы ЧПУ. Устройство, которого это касается, приведено в дополнительной информации. **Error correction** - Замените устройство - Свяжитесь с сервисной службой
235-0093	**Error message** Identification requested over PROFINET **Cause of error** A participant in a PROFINET network, usually a programming device, is demanding that the control identify itself. **Error correction**
235-0094	**Error message** Ошибка при инициализации прибора %2, SN: %4 **Cause of error** The device %2 (ID number %3, serial number %4, path %1) could not be initialized. **Error correction** Inform your service agency
235-0095	**Error message** Excessive propagation time in HSCI system **Cause of error** Too many HSCI participants are connected to the HSCI bus, or the total length of the HSCI cables is too long. **Error correction** - Reduce the number of HSCI participants - Use shorter HSCI cables
235-0096	**Error message** Ошибка при обработке условий фильтра в файле IOCP **Cause of error** DEFINE missing in the MCG file. Faulty filter condition in the IOCP file. The incorrectly evaluated condition is shown in the additional data. The name of the MCG file is shown in the additional data. **Error correction** - Check the MCG file and correct it if necessary - Check the filter condition in the IOCP file and correct it if necessary

Номер ошибки	Описание
235-0097	**Error message** IOC опции определены дважды **Cause of error** IOC options are defined twice in the configuration or in the MCG file. **Error correction** Correct the configuration: remove the superfluous IOC options
235-0098	**Error message** Определены пустые опции IOC **Cause of error** An empty IOC option is defined in the configuration or in the MCG file. **Error correction** Correct the configuration: remove the empty IOC option
235-0099	**Error message** Projektiertes Gerät nicht im HSCI-Strang **Cause of error** Folgende projektierte Geräte sind am HSCI-Strang nicht vorhanden: Angabe: Typ (Name aus Projektierung) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Gerät an der Adresse nicht angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-009A	**Error message** Projektiertes Gerät nicht im HSCI-Strang **Cause of error** Mindestens ein projektiertes Gerät ist am HSCI-Strang nicht vorhanden. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die fehlenden Geräte exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Gerätetyp (Name)]: %1 Hardware [Gerätetyp (HSCI-Adresse, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Gerät an der Adresse nicht angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-009B	**Error message** Неверное устройство в цепочке HSCI **Cause of error** Устройство отличается от настроенного по адресу HSCI %3: Конфигурация [тип устройства (имя)]: %1 Оборудование [тип устройства (адрес HSCI, серийный номер)]: %2 Возможные причины: - Возможность неправильной настройки набора аппаратных расширений - Подключено неправильное устройство **Error correction** - Проверьте конфигурацию и эффективные параметры - Проверить соединение шины HSCI Для этого можно использовать диагностические функции системы ЧПУ

Номер ошибки	Описание
235-009C	**Error message** Zwei Geräte am HSCI-Strang vertauscht **Cause of error** Folgende zwei Geräte im HSCI-Strang sind gegenüber der Projektierung vertauscht: Angabe: Typ (HSCI-Adresse, Seriennummer) %1 %2 Mögliche Ursache: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsche Verkabelung am HSCI-Strang **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-009D	**Error message** Nicht projektiertes Gerät im HSCI-Strang **Cause of error** Folgende Geräte im HSCI-Strang sind nicht projektiert: Angabe: Typ (HSCI-Adresse, Seriennummer) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Gerät angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-009E	**Error message** Nicht projektiertes Gerät im HSCI-Strang **Cause of error** Mindestens ein Gerät am HSCI-Strang ist nicht projektiert. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die überzähligen Geräte exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Gerätetyp (Name)]: %1 Hardware [Gerätetyp (HSCI-Adresse, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Gerät angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-009F	**Error message** Hardware-Ausbau passt nicht zur Projektierung **Cause of error** Der Hardware-Ausbau am HSCI-Bus passt nicht zur Projektierung. Die Abweichung ist so umfangreich, dass die Steuerung keine gezielten Angaben geben kann. Projektierung [Gerätetyp (Name)]: %1 Hardware [Gerätetyp (HSCI-Adresse, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Falsche IOCP-Datei geladen - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt **Error correction** - IOCP-Datei überprüfen - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00A0	**Error message** Fehlender Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 sind folgende Umrichter nicht vorhanden: Angabe: Typ (Port) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter nicht angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A1	**Error message** Falsches Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 entsprechen folgende Module nicht der Projektierung: Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsches Modul gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Gestecktes Modul überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00A2	**Error message** Falscher Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 entsprechen folgende Umrichter nicht der Projektierung: Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falscher Umrichter angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossenen Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A3	**Error message** Modul im falschen Steckplatz **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende Module im falschen Steckplatz: Angabe: Typ (Soll-Steckplatz<->Ist-Steckplatz) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Module falsch gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Position des Moduls im Gerät überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00A4	**Error message** Umrichter am falschen Port **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende Umrichter am falschen Port: Angabe: Typ (Soll-Port<->Ist-Port) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter falsch angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Anschluss des Umrichters überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A5	**Error message** Zwei Module vertauscht **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 sind gegenüber der Projektierung zwei Module vertauscht: Angabe: Typ (Soll-Steckplatz<->Ist-Steckplatz) %1 %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Module falsch gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Position der Module überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00A6	**Error message** Zwei Umrichter vertauscht **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 sind gegenüber der Projektierung zwei Umrichter vertauscht: Angabe: Typ (Soll-Port<->Ist-Port) %1 %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter falsch angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Anschluss der Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A7	**Error message** Überzähliges Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende nicht projektierte Module: Angabe: Typ (Steckplatz) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Modul gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00A8	**Error message** Überzähliger Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende nicht projektierte Umrichter: Angabe: Typ (Port, Seriennummer) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliger Umrichter angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossene Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A9	**Error message** Modulausbau passt nicht zur Projektierung **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 passen die gesteckten Module nicht zur Projektierung. Die Abweichung ist so umfangreich, dass die Steuerung keine gezielten Angaben geben kann. Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsche Module gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00AA	**Error message** Angeschlossene Umrichter passen nicht zur Projektierung **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 passen die angeschlossenen Umrichter nicht zur Projektierung. Die Abweichung ist so umfangreich, dass die Steuerung keine gezielten Angaben geben kann. Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsche Umrichter angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossene Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00AC	**Error message** Fehlendes Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 ist gegenüber der Projektierung mindestens ein Modul nicht vorhanden. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die fehlenden Module exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Modul nicht gesteckt - Modul im falschen Steckplatz **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00AD	**Error message** Fehlender Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 ist gegenüber der Projektierung mindestens ein Umrichter nicht vorhanden. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die fehlenden Umrichter exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter nicht angeschlossen - Umrichter am falschen Port angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00AE	**Error message** Überzähliges Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befindet sich mindestens ein nicht projektiertes Modul. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die überzähligen Module exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Modul gesteckt - Modul im falschen Steckplatz **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

Номер ошибки	Описание
235-00AF	**Error message** Überzähliger Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befindet sich mindestens ein nicht projektierter Umrichter. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die überzähligen Umrichter exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliger Umrichter angeschlossen - Umrichter am falschen Port angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossene Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
236-A001	**Error message** Команда не выполняется **Cause of error** Модуль ПО ProfiNet не может выполнить команды. Возможные причины: - адрессированный терминал ProfiNet находится в состоянии, в котором не допускается выполнение команды. - адрессированный терминал ProfiNet не существует или не имеется в распоряжении. - код команды не допускается **Error correction** Уведомить сервис
236-A002	**Error message** Ошибка при загрузке данных конфигурации ProfiNet **Cause of error** Модуль ПО ProfiNet не может читать своих данных конфигурации. **Error correction** Проверить данные конфигурации, новый пуск управления.

Номер ошибки	Описание
236-A003	**Error message** Инициализация интерфейса ProfiNet прошла неуспешно **Cause of error** Во время инициализования ProfiNet появилась ошибка. Возможные причины: - TNC не получает отклика от интерфейса ProfiNet. - встроенное ПО интерфейса ProfiNet несовместимое с ПО управления. - данные конфигурации для интерфейса ProfiNet некорректные. **Error correction** Уведомить производителя станков.
236-A004	**Error message** Перекл.режимов работы посредством интер.ProfiNet прошло неуспешно **Cause of error** Переключение интерфейса ProfiNet между режимами работы асинхронный режим и циклический режим не выполнено. Возможные причины: внутренная ошибка интерфейса ProfiNet **Error correction** Уведомить производителя станков
236-A005	**Error message** ProfiNet: присвоение приводов конфигурировано некорректно **Cause of error** Присвоение присоединенных через ProfiNet приводов к управляемым TNC осям является некорректным. Данные конфигурации под System/ProfiNet/ ParameterSets неполные. **Error correction** Проверить конфигурацию
236-A006	**Error message** ProfiNet: ошибка присвоения приводов **Cause of error** TNC не может присвоить оси присоединенного через ProfiNet привода. Возможные причины: - данные конфигурации под System/ProfiNet/ ParameterSets некорректные. - в одном из приводов имеются помехи. **Error correction** Удалить причину ошибки, подтвердить ошибку

Номер ошибки	Описание
236-A007	**Error message** Ошибка сторожевой схемы интерфейса ProfiNet **Cause of error** Интерфейс ProfiNet не реагирует на сигналы MC. Возможные причины: Неисправный интерфейс ProfiNet **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
236-A101	**Error message** Нет связи с терминалом ProfiNet %1 **Cause of error** Нет отклика от терминала ProfiNet. Возможные причины: - некорректное проектирование - название терминала ProfiNet конфигурировано некорректно - связь между TNC и терминалом ProfiNet прервана - в терминале ProfiNet имеются помехи **Error correction** Проверить топологию и проектирование ProfiNet, подтвердить ошибку
236-A102	**Error message** Ошибка доступа к терминалу ProfiNet %1 **Cause of error** TNC не может инициализировать интерфейс ProfiNet. **Error correction** Подтвердить ошибку
236-A103	**Error message** Нет связи с терминалом ProfiNet %1 **Cause of error** Коммуникация между TNC и терминалом ProfiNet прервана. Возможные причины: - терминал отсоединен от управления. - в терминале ProfiNet имеются помехи. **Error correction** Проверить терминал ProfiNet, квитировать ошибку

Номер ошибки	Описание
236-A104	**Error message** Ошибка доступа к терминалу ProfiNet %1 **Cause of error** Во время инициализования терминала ProfiNet появилась ошибка. TNC не располагает данными конфигурации для слота в терминале или данные некорректные. **Error correction** Проверить данные конфигурации в System/ProfiNet/Slots, квитировать ошибку
236-A121	**Error message** Ошибка доступа к терминалу ProfiNet %1 **Cause of error** Во время инициализования терминала ProfiNet появилась ошибка. TNC не располагает доступом к данным конфигурации терминала ProfiNet. **Error correction** Проверить конфигурацию, подтвердить ошибку
236-A122	**Error message** Ошибка доступа к терминалу ProfiNet %1 **Cause of error** Во время инициализования терминала ProfiNet появилась ошибка. Терминал ProfiNet не поддерживает подходящую для TNC версию профиля ProfiDrive. **Error correction** Проверить конфигурацию, подтвердить ошибку
236-A123	**Error message** Ошибка доступа к терминалу ProfiNet %1 **Cause of error** Во время инициализования терминала ProfiNet появилась ошибка. В терминале ProfiNet имеется больше объектов привода для циклического обмена данными с TNC чем в интерфейсе ProfiNet. **Error correction** Проверить проектирование ProfiNet, квитировать ошибку

Номер ошибки	Описание
236-A201	**Error message** ProfiNet: ошибка инициализации привода %1 **Cause of error** TNC не может инициализировать привод. Не имеются данные конфигурации для этого привода или данные некорректные. **Error correction** Проверить данные конфигурации и System/ProfiNet/ Slots и проектирование телеграммы, подтвердить ошибку
236-A202	**Error message** ProfiNet: ошибка инициализации привода %1 **Cause of error** TNC не может инициализировать привод. Возможные причины: - TNC не располагает доступом к данным конфигурации привода. - тип привода не поддерживается TNC или некорректно конфигурирован в TNC. - в TNC и приводе имеется конфигурация разных типов телеграмм для циклического обмена данными. - TNC не располагает доступом к буферной памяти для сообщений об ошибках. - TNC не располагает доступом к буферной памяти для предупреждений. **Error correction** Проверить проектирование, подтвердить ошибку
236-A203	**Error message** ProfiNet: нет отклика от привода %1 **Cause of error** Нет отклика привода на сигналы управления TNC. В приводе имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку
236-A204	**Error message** ProfiNet: нет отклика от привода %1 **Cause of error** Нет отклика от привода. Возможные причины: - связь между TNC и приводом прервана. - в приводе имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку

Номер ошибки	Описание
236-A211	**Error message** ProfiNet: привод %1 сообщает помехи **Cause of error** Привод сообщает о помехах. Для подробной информации о виде помех, обратить внимание на следующие сообщения. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку
236-A212	**Error message** ProfiNet: привод %1 сообщает код ошибки %2 **Cause of error** Привод сообщает о помехах. **Error correction** Удалить причину ошибки, подтвердить сообщение.
236-A213	**Error message** ProfiNet: привод %1 сообщает код предупреждения %2 **Cause of error** Привод передает предупредительное сообщение. **Error correction** Удалить причину, подтвердить сообщение.
236-A221	**Error message** ProfiNet: привод %1 не можно включить **Cause of error** TNC не может включить привода. Возможные причины: В приводе имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку, заново включить.
236-A222	**Error message** Ошибка при переключении блока параметров на привод %1 **Cause of error** Во время переключения блока параметров для привода появилась ошибка. Возможные причины: В приводе имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку, заново включить.

Номер ошибки	Описание
236-A301	**Error message** Ошибка пересечения нулевых меток оси %2 **Cause of error** TNC не может базировать ось. Возможные причины: В приводе имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку.
236-A302	**Error message** Ощупывание прошло неуспешно: ось %2 **Cause of error** Во время операции ошупывания появилась ошибка. Возможные причины: В приводе имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку.
236-A401	**Error message** Неподходящий датчик двигателя (привод/датчик: %1) **Cause of error** Датчик привода сообщает ошибку. Код ошибки к появившейся ошибке выводится в дополнительной информации. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку.
236-A402	**Error message** Нет отклика датчика двигателя (привод/датчик: %1) **Cause of error** Нет отклика датчика на сигналы управления TNC. Возможные причины: - связь между TNC и приводом прервана. - в регуляторе привода имеются помехи. **Error correction** Удалить причину, подтвердить ошибку.
236-A403	**Error message** Передача данных через PROFINET прервана **Cause of error** Контроллер PROFINET закончил перенос данных процесса не своевременно. **Error correction** Свяжитесь со службой тех.поддержки

Номер ошибки	Описание
237-10001	**Error message** 10001 CC%2 Тревога при тестировании ПО **Cause of error** - При автоматическом тесте ПО включился сигнал тревоги **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
237-10003	**Error message** 10003 CC%2 Системная ошибка при управлении памятью %4 %5 **Cause of error** - Система ЧПУ была выключена некорректно - Проблемы с оборудованием **Error correction** - Завершите работу системы ЧПУ, отключите ее и снова включите - Свяжитесь со службой сервиса
237-10004	**Error message** 10004 CC%2 Активный привод во время процесса выключения **Cause of error** - Один привод находился еще под управлением во время выключения - Один привод был включен во время выключения **Error correction** - Проверьте PLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса
237-10005	**Error message** 10005 Код ошибки останова привода: %4 **Cause of error** - Отключение из-за внешнего сигнала аварийной остановки - Код ошибки: 1 = Сигнал -ES.A (аварийная остановка вход на PL, MB) 2 = Сигнал -ES.A.HW (аварийная остановка на входе маховичка) 3 = Сигнал -ES.B (аварийная остановка вход на PL, MB) 4 = Сигнал -ES.B.HW (аварийная остановка на входе маховичка) Другие коды ошибок: внутреннее опознавание **Error correction** - проверьте дополнительную информацию из сообщения тревоги 0x10005 - проверьте состояние аварийного выключателя - свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-10006	**Error message** 10006 CC%2 изменение состояния SPLC-LZS старое=%4, новое=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-10007	**Error message** 10007 CC%2 состояние AxGrp=%4, CC=%5, MC=%6, Grund=%7 **Cause of error** - **Error correction** -
237-10008	**Error message** 10008 Неверный формат данных ASCII-команды, код тревоги %4 **Cause of error** - The CC controller has detected a syntax error in a transmitted ASCII command. - The faulty command was either sent by the commissioning tool TNCopt, or - the syntax of the compensation file in machine parameter compTorqueRipple is faulty. The results of adjustments through TNCopt are saved in the compensation file. **Error correction** - If TNCopt was used, repeat the affected measurement with TNCopt. - Deactivate syntax monitoring for ASCII commands with MiscCtrlFunctions bit 7 = 1. - Deactivate the compensation file in the parameter compTorqueRipple. - Inform your service agency.
237-10009	**Error message** 10009 CC%2 Состояние genSafe Id=%4, Таймер=%5, %6, %7 **Cause of error** **Error correction**
237-1000A	**Error message** 1000A CC%2 SS2 запрос IO-устройства DeviceVariant=%4, Count=%5 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-1000B	**Error message** 1000B CC%2 Установлен бит S-статуса - Бит=%4, Режим=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-1000C	**Error message** 1000C CC%2 Группа осей: Стоп=%4 Причина=%5 Группа осей=%6 Состояние=%7 **Cause of error** **Error correction**
237-1000E	**Error message** 1000E CC%2 Доступ к файлу Действие=%4, %5, %6 **Cause of error** Ошибка при доступе к файлу Дополнительная информация 0: Действие 2: Открыть 4: Записать 5: Считать 6: Удалить 7: Переименовать 8: Директория 103: Закрыть 250: Интерфейс ASYNC не был разблокирован 251: Ожидание подтверждения ASYNC от MC 252: MC не отправляло hcFILE_IO (подтверждение) 253: MC не отправляло телеграммы ASYNC 300: недопустимо из прерывания 301: неверный заголовок файла Дополнительная информация 1,2: сообщение об ошибке MC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
237-1000F	**Error message** 1000F Аварийный сигнал не был удалён, повторите вывод аварийного сигн.

Номер ошибки	Описание
237-10010	**Error message** 10010 CC%2 Парам. ACC ID=%4 Инфо1=%5 **Cause of error** Файл ACC-параметров содержит ошибку: - Файл был создан неправильной версией TNCopt - Файл содержит недействительные значения параметров **Error correction** - С помощью TNCopt создайте новый файл ACC-параметров - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой технической поддержки
237-10010	**Error message** 10010 CC%2 Парам. ACC ID=%4 Инфо1=%5 **Cause of error** Файл параметров ACC содержит ошибку: - Файл был создан с неправильной версией TNCopt - Файл содержит недопустимые параметры **Error correction** - Создайте новый файл параметров ACC через TNCopt - Проверьте версию программного обеспечения ID=1 опция отсутствует ID=2 Недопустимая спецификация оси ID=10 Возможно использование на оборудовании только с ограниченным количеством осей ID=300 Отсутствует упреждающее регулирование ускорения (MP2600) ID=301 В таблице двигателей отсутствует инерция двигателя ID=302 Отсутствует константа для расчета крутящего момента в таблице двигателя - Свяжитесь с сервисной службой
237-10011	**Error message** 10011 Синтаксис в %4 в строке %5 в столбце %6 **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле В указанном файле функция не поддерживается данной версией ПО. **Error correction** - Проверьте синтаксис в указанном файле - Заново создать указанный файл через TNCopt - Деактивируйте функцию через соответствующие параметры машины - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-10013	**Error message** 10013 Ввод NOD в %4 в строке %5 ошибочен **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле В указанном файле функция не поддерживается данной версией ПО. **Error correction** - Максимальное количество опорных точек было превышено. - Уменьшить количество опорных точек(NOD) - Заново создать указанный файл через TNCopt - Деактивируйте функцию через соответствующие параметры машины - Свяжитесь со службой сервиса
237-10014	**Error message** 10014 Недопустимая ось в %4 в строке %5 (SAX) **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле - Сцепление оси недопустимо или невозможно **Error correction** - Сцепление оси (SAX)невозможно, так как ось находится на другой платформе - Сцепление оси (SAX)невозможно, так как ось не выбрана - Деактивируйте функцию через соответствующие параметры машины - Заново создать указанный файл через TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса
237-10015	**Error message** 10015 Ошибка точки компенсации в %4 в строке %5 **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле - Опорная точка(NODE)не определена **Error correction** - В указанном файле определено слишком мало опорных точек (NODx) - Заново создать указанный файл через TNCopt - Деактивируйте функцию через соответствующие параметры машины - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-10016	**Error message** 10016 Превышено максимальное количество кадров в %4 **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле - Превышено максимальное количество интерполяционных блоков **Error correction** - Превышено максимальное количество интерполяционных блоков - Уменьшить количество интерполяционных блоков - Заново создать указанный файл через TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса
237-10017	**Error message** 10017 Производительность блока управления слишком низкая **Cause of error** - Производительность или вычислительная мощность регулирующего устройства слишком мала для выбранной функции - Для регулирующего устройства было сконфигурировано слишком много осей **Error correction** - Деактивируйте расширенную компенсацию - Проверьте мощность регулирующего устройства - Свяжитесь со службой сервиса
237-10018	**Error message** 10018 Ошибка точки компенсации в %4 **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле - Опорные точки определены неверно **Error correction** - В указанном файле опорные точки (NODx)неверны - Опорные точки(NODx)должны быть в возрастающей последовательности - Заново создать указанный файл через TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-10019	**Error message** 10019 Ошибка в %4 в строке %5 **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в указанном файле - Сигнал(SIGx)в указанной строке неверен **Error correction** - Сигнал(SIGx)невозможен, так как не известен индекс - Деактивируйте функцию через соответствующие параметры машины - Заново создать указанный файл через TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса
237-1001A	**Error message** 1001A Файл %4 не существует **Cause of error** Указанный файл не открывается **Error correction** - Заново создать указанный файл через TNCopt - Деактивируйте соответствующую функцию через параметры машины - Свяжитесь со службой сервиса
237-1001B	**Error message** 1001B CC (log): faulty memory area **Cause of error** **Error correction**
237-1001C	**Error message** 1001C %4 **Cause of error** Вспомогательный текст отсутствует **Error correction**
237-1001D	**Error message** 1001D %4 **Cause of error** Вспомогательный текст отсутствует **Error correction**
237-1001E	**Error message** 1001E %4 **Cause of error** Вспомогательный текст отсутствует **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-1001F	**Error message** 1001F Конденсат в модуле питания **Cause of error** - Температура в электрошкафу слишком низкая - Образование конденсата в силовых модулях **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
237-10020	**Error message** 10020 Неисправность блока регулятора: CC%2 **Cause of error** - Указанный блок регулятора CC неисправен и должен быть заменен. **Error correction** - Замените блок регулятора CC - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-10021	**Error message** 10021 CC%2 Доступ к файлу Действие=%4, %5, %6 **Cause of error** Предупреждение при доступе к файлу Дополнительная информация 2: Открытие файла не было выполнено Дополнительная информация 1,2: сообщение об ошибке MC Дополнительная информация[2] = 11: EAGAIN **Error correction**
237-10022	**Error message** 10022 CC %2 Ось %1: измерение не было завершено правильно. **Cause of error** - внутренняя ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
237-10023	**Error message** 10023 CC%2: X%6 сигнал световода ниже уровня предупр. %1 (знач.=-%4dB) **Cause of error** - Мощность сигнала оптоволоконного соединения (до преобразователя UM) опустилась ниже уровня предупреждения **Error correction** - Проверьте оптоволоконное соединение: - Горит ли зелёный светодиод? - Оптоволоконный проводник вставлен до упора? - Конец оптоволоконного кабеля чистый? - Убедитесь в правильности радиусов загибов - Замените оптоволоконный проводник
237-10024	**Error message** 10024 CC%2: X%6 сигнал световода слабее мин.значения %1 (знач. = -%4dB) **Cause of error** - Мощность сигнала оптоволоконного соединения (до преобразователя UM) опустилась ниже допустимого минимального значения **Error correction** - Проверьте оптоволоконное соединение: - Горит ли зелёный светодиод? - Оптоволоконный проводник вставлен до упора? - Конец оптоволоконного кабеля чистый? - Убедитесь в правильности радиусов загибов - Замените оптоволоконный проводник
237-10025	**Error message** 10025 CC-FSuC сообщает об ошибке %1 **Cause of error** FSuC (Functional Safety Microcontroller) на CC сообщает об ошибке. Для дополнительной информации проверьте последующие сообщения об ошибке (239-xxxx)! **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-10026	**Error message** 10026 CC%2: UEC dc-link current too high (I-nom: %4, I-act: %5) **Cause of error** - Excessive DC-link current of the UEC - Machine is overloaded while machining the workpiece **Error correction** - Continue working, but with less power (reduce the feed rate, replace a blunt tool, etc.) - Reduce the power being consumed simultaneously by all drives - Reduce or limit the spindle power - Reduce the spindle acceleration - Ensure that the spindle and axes accelerate at different times - Reduce the cutting depths
237-10027	**Error message** 10027 CC%2: UEC dc-link voltage too high (U-min: %4, U-act: %5) **Cause of error** - DC-link voltage of the UEC is too high **Error correction** - Check the braking resistor of the UEC and exchange it if necessary - Check the wiring of the braking resistor - Check the line fuses - For operation with an optional RM regenerative module: - Check the regenerative module and exchange it if necessary - Check the wiring of the regenerative module (power grid side and DC link) - Replace the UEC if necessary
237-10028	**Error message** 10028 CC%2: UEC dc-link voltage too low (U-min: %4, U-act: %5) **Cause of error** - DC-link voltage of the UEC is too low **Error correction** - Check the wiring of the UEC - Check the 3-phase voltage supply of the UEC - Check the line fuses - Monitor for sporadic power failures

Номер ошибки	Описание
237-10029	**Error message** 10029 CC%2: UEC dc-link voltage too high with RM (U-max: %4, U-act: %5) **Cause of error** The DC-link voltage is too high despite the use of an RM regenerative module. **Error correction** - For operation with an optional RM regenerative module: - Check the regenerative module and exchange it if necessary - Check the wiring of the regenerative module (power grid side and DC link) - Check the line fuse - For operation without an RM regenerative module: - Deactivate the machine parameter uecRecoveryModule
237-1002A	**Error message** 1002A CC%2: подключено слишком много UM на один CC **Cause of error** - Подключено слишком много преобразователей UM не названный блок регулятора CC. - На каждый CC разрешено столько UM (то есть, подключений двигателя), сколько возможно осей на CC. **Error correction** - Разделите преобразователи между другими блоками регуляторов CC или скорректируйте конфигурацию - Отстраните неиспользуемые преобразователи UM (например, используйте 1-осевой модуль, вместо 2-осевого) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1002B	**Error message** 1002B CC%2: Несогласованная конфигурация оборудования **Cause of error** Корректная работа регулятора CC невозможна. Некоторый фундаментальный этап во время идентификации оборудования обнаружил в CC обнаружил несогласованную / поврежденную конфигурацию. Такая ситуация могла возникнуть двумя способами: 1. Проблемы с напряжением питания CC, например проблемы с электрическими контактами, электромагнитные помехи или явления в последовательности включения источника напряжения. 2. Аппаратный дефект в CC, возможно, вызванный проблемами с блоком питания. **Error correction** - Проверьте источник питания, особенно плоские ленточные кабели CC и дополнительное питание 5B через X74. - Проверьте, нет ли погнутых штифтов в штыревом разъеме X69. - Замените затронутый CC - Свяжитесь с сервисной службой
237-1002C	**Error message** 1002C CC%2: missing HFL LP transmission **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Номер ошибки	Описание
237-1002D	**Error message** 1002D CC%2 %1: notable HFL transmission; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1002E	**Error message** 1002E CC%2 %1: notable HFL transmission (ext.); error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Номер ошибки	Описание
237-1002F	**Error message** 1002F CC%2 %1: faulty HFL transmission; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-10030	**Error message** 10030 CC%2 %1: faulty HFL transmission (ext.); error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-10031	**Error message** 10031 CC%2 нарушение интерфейса, команда MC %4 **Cause of error** Внутренняя системная ошибка - определение интерфейса не было соблюдено для указанной команды. **Error correction** - Если доступно, выполните обновление программного обеспечения - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-10032	**Error message** 10032 CC%2: Versorgungsmodul-Bereitschaft fehlt %1 **Cause of error** Die Versorgungsmodul-Bereitschaft ging abhanden, obwohl noch Antriebe in Regelung waren Mögliche Ursachen: - Der Modus Power Save des UVR wurde aktiviert (PLC Modul 9047), obwohl noch Antriebe in Regelung waren. - Das Versorgungsmodul befindet sich in einem Fehlerzustand **Error correction** - Kundendienst benachrichtigen - PLC-Programm prüfen (UVR nicht in Modus Power Save schalten, während noch Antriebe in Regelung sind) - Versorgungsmodul auf Fehler überprüfen
237-13000	**Error message** 13000 Преобразователь сообщает об ошибке %1 **Cause of error** Преобразователь UM или компактный преобразователь сообщает об ошибке. Для дополнительной информации обратитесь к следующему сообщению об ошибке (13xxx)! **Error correction**
237-13003	**Error message** 13003 UM: Ошибка IGBT %1 (макс. ток: %4A, фаза %5) **Cause of error** - Сработал контроль пониженного напряжения или короткого замыкания IGBT в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC. **Error correction** - Проверьте настройку контура регулирования тока - Проверьте разъем мотора на короткое замыкание - Проверьте мотор на замыкание в обмотке - Свяжитесь с сервисной службой - Замените силовую часть

Номер ошибки	Описание
237-13004	**Error message** 13004 UM: Аппаратн. защита от перегрузки %1 (макс. ток: %4A, фаза %5) **Cause of error** - Сработал быстрый контроль превышения тока в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC - Возможные причины: - Короткое замыкание - Неисправность силовой части - Слишком высокие пульсации тока, например, из-за неблагоприятной комбинации мотора, преобразователя и частоты PWM **Error correction** - Проверьте настройку контура регулирования тока - Проверьте разъем мотора на короткое замыкание - Проверьте мотор на замыкание в обмотке - При необходимости, используйте более мощный преобразователь - Повысьте частоту PWM - Если необходимо, замените неисправную силовую часть - Свяжитесь с сервисной службой
237-13005	**Error message** 13005 UM: Заданное значение PWM недействительно %1 **Cause of error** - Регулятор не выдаёт или выдаёт неверное заданное значение PWM для мотора или передаёт заданное значение слишком поздно - Конфигурация регулятора содержит ошибки (машинные параметры) - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте конфигурацию регулятора и машинный параметр частоты PWM, входы/выходы датчиков и выход заданного значения частоты вращения - Проверьте версию ПО - Проверьте подключение к заземлению и экранирование в станке - Проверьте двигатель или силовой кабель на корректное подключение к клеммам и экранирование - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13006	**Error message** 13006 UM: Ошибка коммуникации оптовол. соединения CC%2 %1 (Info = %4) **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразователь UEC выдаёт ошибку в коммуникации через оптоволокно с блоком регулятора (HFL, HEIDENHAIN Fibre Link). - Инфо содержит дополнительную информацию о точной причине ошибки для диагностики **Error correction** - Проверьте оптоволоконное соединение (HFL): - Горит ли зелёный светодиод? - Оптоволоконный проводник вставлен до упора? - Конец оптоволоконного кабеля чистый? - Обратите внимание на радиус изгиба - Замените оптоволоконный кабель - Проверьте станок на правильность подключения экрана и заземления. - Проверьте двигатель или силовой кабель на корректное подключение к клеммам и экранирование.
237-13008	**Error message** 13008 UM: Мониторинг напряжения В CC%2 %1 (Voltage-ID: %4) **Cause of error** - Сработал контроль напряжения на преобразователе **Error correction** - Проверьте напряжение питания - Свяжитесь с сервисной службой - Замените силовую часть
237-13009	**Error message** 13009 UM: Активен сигнал DRIVE OFF %1 **Cause of error** - Блок питания (UVR или UEC) сообщает об ошибке **Error correction** - Проверьте блок питания - Свяжитесь с сервисной службой
237-1300A	**Error message** 1300A UM: Температ. радиатора выше уровня предупрежд. %1 (знач.: %4°C) **Cause of error** - Температура радиатора охлаждения превысила заданный уровень предупреждения **Error correction** - Дайте преобразователю UM или компактному преобразователю UEC остыть - Проверьте работу вентилятора и его загрязнение

Номер ошибки	Описание
237-1300A	**Error message** 1300A UM: Перегрузка / Радиатор (предупрежд.) %1 (%4°C) **Cause of error** В преобразователе UM или компактном преобразователе UEC была обнаружена чрезмерно высокая температура силовой электроники или радиатора. Возможные причины: - Слишком высокая производительность резания - Слишком высокая скорость подачи - Непрерывная нагрузка слишком высокая - Ось наехала на препятствие или конечный упор - Удерживающий тормоз оси замкнут во время работы - Слишком высокая температура в электрошкафу (сбой охлаждения) - Ускорение оси / шпинделя слишком велико - Неисправен вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Уменьшить производительность резания - Уменьшите подачу - Уменьшите постоянную нагрузку - Уменьшите ускорение шпинделя или оси (MP_maxAcceleration в CfgFeedLimits) - Проверьте удерживающий тормоз оси (функционально / подключение) - Проверьте кондиционер в шкафу управления - Проверьте вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC и при необходимости замените
237-1300B	**Error message** 1300B UM: Температ. радиатора выше макс. значения %1 (знач.: %4°C) **Cause of error** - Температура радиатора охлаждения превысила максимальное значение **Error correction** - Дайте преобразователю UM или компактному преобразователю UEC остыть - Проверьте работу вентилятора и его загрязнение

Номер ошибки	Описание
237-1300B	**Error message** 1300B UM: Перегрузка / Радиатор %1 (%4°C) **Cause of error** В преобразователе UM или компактном преобразователе UEC была обнаружена чрезмерно высокая температура силовой электроники или радиатора. Возможные причины: - Слишком высокая производительность резания - Слишком высокая скорость подачи - Непрерывная нагрузка слишком высокая - Ось наехала на препятствие или конечный упор - Удерживающий тормоз оси замкнут во время работы - Слишком высокая температура в электрошкафу (сбой охлаждения) - Ускорение оси / шпинделя слишком велико - Неисправен вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Уменьшить производительность резания - Уменьшите подачу - Уменьшите постоянную нагрузку - Уменьшите ускорение шпинделя или оси (MP_maxAcceleration в CfgFeedLimits) - Проверьте удерживающий тормоз оси (функционально / подключение) - Проверьте кондиционер в шкафу управления - Проверьте вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC и при необходимости замените
237-1300E	**Error message** 1300E UM: Программн. мониторинг превышения тока %1 (тек. знач.: %4Aeff) **Cause of error** - Сработал программный контроль превышения тока в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC **Error correction** - Проверьте настройку контура регулирования тока - Проверьте разъем мотора на короткое замыкание - Проверьте мотор на замыкание в обмотке - Свяжитесь с сервисной службой - Замените силовую часть

Номер ошибки	Описание
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: HIK содержит ошибки CC%2 %1 %10 **Cause of error** При самотестировании преобразователь UM или компактный преобразователь UEC обнаружил ошибку в HIK (Hardware identification key) **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Замените силовую часть
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: внутренние компоненты неисправны CC%2 %1 %10 **Cause of error** - При самотестировании преобразователь UM или компактный преобразователь UEC обнаружил недопустимый идентификатор компонентов (FPGA ID) или отсутствие доступ к компоненту **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Проверьте версию ПО
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: аналог. интерфейс неисправен CC%2 %1 %10 **Cause of error** При самотестировании преобразователь UM или компактный преобразователь UEC обнаружил, что аналоговый интерфейс в преобразователе работает не правильно **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: измерение температуры не возможно CC%2 %1 %10 **Cause of error** - При самотестировании преобразователя UM или компактного преобразователя UEC было не возможно считать значения температурных сенсоров радиатора охлаждения - Сенсор или соответствующий интерфейс (I2C) неисправен **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: м/с памяти (FRAM) содержит ошибки CC%2 %1 %10 **Cause of error** При самотестировании преобразователь UM или компактный преобразователь UEC не смог идентифицировать FRAM **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: послед. интерфейс (SPI) неисправен CC%2 %1 %10 **Cause of error** При самотестировании преобразователь UM или компактный преобразователь UEC обнаружил, что последовательный интерфейс (SPI) для FSuC в преобразователе работает не правильно **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: ошибка измер. тока CC%2 %1 %10 (Info = %5) **Cause of error** - При самотестировании преобразователь UM или компактный преобразователь UEC обнаружил, что измерение тока в преобразователе неисправно - При выключенном приводе превышено максимальное значение смещения тока на одной лили нескольких фазах (Инфо отображает десятичное число, но интерпретируется как двоичное) - Бит 0: фаза U - Бит 1: фаза V - Бит 2: фаза W **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: ошибка знач. темп. CC%2 %1 %10 (знач.=%5°C) **Cause of error** - При самотестировании преобразователя UM или компактного преобразователя UEC было считано значение температурных сенсоров радиатора охлаждения, которое находится вне допустимого диапазона - Радиатор охлаждения слишком горячий - Сенсор или соответствующий интерфейс (I2C) неисправен **Error correction** - Остудите устройство - Свяжитесь с сервисной службой
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: ошибка вентилятора CC%2 %1%10 **Cause of error** During the switch-on test of the UM inverter or UEC compact inverter, it was determined that the fan for cooling of the electronics in the inverter is not functioning properly. **Error correction** - Check the fan - Exchange the inverter - Inform your service agency
237-1300F	**Error message** 1300F UM тест при вкл.: дефект внутренних соединений CC%2 %1%10 **Cause of error** В рамках тестирования при включении преобразователя UM или компактного преобразователя UEC было определено, что внутренняя линия к FSuC (Functional Safety Microcontroller) дефектна. **Error correction** - Замените преобразователь - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13012	**Error message** 13012 UM: Сработал мониторинг WD %1 (получен-ный.:%4, ожид.:%5) **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразова-тель UEC сообщает, что сторожевой таймер на регулято-ре больше не обновляется **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Проверьте станок на правильность подключения экрана и заземления. - Проверьте двигатель или силовой кабель на коррект-ное подключение к клеммам и экранирование. - Свяжитесь с сервисной службой
237-13014	**Error message** 13014 UM: Соединение LWL содержит ошибки %1 **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразова-тель UEC выдает ошибку в оптоволоконном соединении (между регулятором и преобразователем) **Error correction** - Проверьте оптоволоконное соединение: - Горит ли зелёный светодиод? - Оптоволоконный проводник вставлен до упора? - Конец оптоволоконного кабеля чистый? - Убедитесь в правильности радиусов загибов - Замените оптоволоконный проводник
237-13015	**Error message** 13015 UM: Недействительное значение температуры радиатора %1 **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразова-тель UEC выдаёт ошибку при доступе к шине I2C для чтения температурных сенсоров радиатора охлаждения - Температурные сенсоры не подключены или соедине-ние дефектно - Температурный сенсор не исправен - Контроллер I2C не исправен **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13016	**Error message** 13016 UM: Недействительный канал UM Debug %4 %1 **Cause of error** - Выбран недопустимый сигнал UM-Debug в осциллографе **Error correction** - Выберите другой сигнал
237-13017	**Error message** 13017 UM: Недействительное значение температуры радиатора %1 **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразователь UEC выдаёт ошибку при доступе к шине I2C для чтения температурных сенсоров радиатора охлаждения - Температурные сенсоры не подключены или соединение дефектно - Температурный сенсор не исправен - Контроллер I2C больше работает не правильно **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-1301A	**Error message** 1301A UM: сигнал оптовол. линии ниже ур. предупр. CC %2 %1 (знач.=-%4dB) **Cause of error** - Мощность сигнала оптоволоконного соединения (до преобразователя UM) опустилась ниже уровня предупреждения **Error correction** - Проверьте оптоволоконное соединение: - Горит ли зелёный светодиод? - Оптоволоконный проводник вставлен до упора? - Конец оптоволоконного кабеля чистый? - Убедитесь в правильности радиусов загибов - Замените оптоволоконный проводник

Номер ошибки	Описание
237-1301B	**Error message** 1301B UM: сигнал оптовол. линии ниже мин. уровня CC %2 %1 (знач.=-%4dB) **Cause of error** - Мощность сигнала оптоволоконного соединения (до преобразователя UM) опустилась ниже допустимого минимального значения **Error correction** - Проверьте оптоволоконное соединение: - Горит ли зелёный светодиод? - Оптоволоконный проводник вставлен до упора? - Конец оптоволоконного кабеля чистый? - Убедитесь в правильности радиусов загибов - Замените оптоволоконный проводник
237-1301C	**Error message** 1301C UM: communication fault CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The HFL communication component of the inverter reports an error Possible causes: - Electromagnetic disturbances - Hardware defective - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers (HFL) **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections

Номер ошибки	Описание
237-1301D	**Error message** 1301D UM: logical disturbance of data reception CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers (HFL) **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1301E	**Error message** 1301E UM: physical disturbance of data reception CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections

Номер ошибки	Описание
237-1301F	**Error message** 1301F UM : преобразователь не готов %1 (информация = %4) **Cause of error** - Включение приводов не возможно, так как один из преобразователей UM или компактный преобразователь UEC не готов - Причина отсутствующей готовности преобразователя: (десятичное значение интерпретируйте бинарно) - Bit0: "STO.A.P.x" - Bit1: "STO.B.H.P.x" - Bit2: "STO.B.L.P.x" - Bit3: сигнал разрешения PWM не установлен - Bit4: ошибка в тестировании при включении - Bit5: привод не (полностью) параметризирован **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените силовую часть
237-13020	**Error message** 13020 UM : потеряна готовность %1 (информация = %4) **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразователь UEC был выключен во время работы - Причина отсутствующей готовности преобразователя: (десятичное значение интерпретируйте бинарно) - Bit0: "STO.A.P.x" - Bit1: "STO.B.H.P.x" - Bit2: "STO.B.L.P.x" - Bit3: сигнал разрешения PWM не установлен - Bit4: ошибка в тестировании при включении **Error correction** - Проверьте значение в MP_delayTimeSTOatSS1 и при необходимости увеличьте значение (заданное здесь время должно быть больше, чем значение в MP_vCtrlSwitchOffDelay) - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените силовую часть
237-13021	**Error message** 13021 UM: Ошибочный файл Include CC%2 %1 **Cause of error** - Программное обеспечение блока регулятора и преобразователя не было скомпилировано с использованием одинакового файла Include. **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения и, при необходимости, инсталлируйте заново - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13025	**Error message** 13025 UM: Переполнение стека CC%2 %1 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Проверьте версию ПО
237-13026	**Error message** 13026 UM: Переполнение стека IRQ CC%2 %1 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Проверьте версию ПО
237-13027	**Error message** 13027 UM (log): stack overflow early warning CC%2 %1 **Cause of error** **Error correction**
237-13028	**Error message** 13028 UM (log): IRQ stack overflow early warning CC%2 %1 **Cause of error** **Error correction**
237-13029	**Error message** 13029 UM: датчик температуры сообщает недействительное значение %1 **Cause of error** Температурный сенсор радиатора охлаждения в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC выдаёт неверное значение: - Температурный сенсор не подключен или соединение дефектно - Температурный сенсор не исправен **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1302A	**Error message** 1302A UM: leakage current too high %1 **Cause of error** Isolation problem (e.g. defective motor, contamination within the inverter, humidity) **Error correction** - Replace the motor of the affected axes or check for a ground fault - Replace the power cable of the affected axes or check for a ground fault - Replace the inverter of the affected axes or check for a ground fault - Inform your service agency
237-1302C	**Error message** 1302C UM: Загружено тестировочное ПО **Cause of error** В преобразователе находится ещё не выпущенное тестовое ПО без правильной контрольной суммы - Это ПО не было протестировано и выпущено **Error correction** - После квитирования ошибки можно использовать это ПО в тестовых целях - Проверьте версию ПО - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
237-1302D	**Error message** 1302D UM: датчик температуры сообщает недействительное значение %1 **Cause of error** Температурный сенсор радиатора охлаждения в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC выдаёт неверное значение: - Температурный сенсор не подключен или соединение дефектно - Температурный сенсор не исправен **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-1302E	**Error message** 1302E UM: Controller software timeout %1 **Cause of error** - The time monitor of the inverter software is reporting an exceedance - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-1302F	**Error message** 1302F UM: Controller software timeout %1 **Cause of error** - The time monitor of the inverter software is reporting an exceedance - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
237-13032	**Error message** 13032 UM3xx must be exchanged or rebuilt %1 (Ser-Nr.: %4) **Cause of error** Umrichter mit Bremsschaltung ohne internen Pullup-Widerstand werden ab 27.05.2019 nicht mehr unterstützt **Error correction** Hardware umbauen oder tauschen (Bei Fragen an Georg Zehentner (Tel. 1845) wenden)
237-13033	**Error message** 13033 UM-FSuC сообщает об ошибке CC%2 %1 %10 **Cause of error** FSuC (Functional Safety Microcontroller) на преобразователе сообщает об ошибке. Для дополнительной информации проверьте последующие сообщения об ошибке (239-xxxx)! **Error correction**
237-13034	**Error message** 13034 UM: Parameters for the thermal model are missing %1 (Ser-Nr.: %4) **Cause of error** Umrichter ohne HIK-Parameter für das thermische Modell werden bald nicht mehr unterstützt **Error correction** HIK umprogrammieren lassen
237-13035	**Error message** 13035 UM: темп. запирающего слоя выше уровня предупр. %1 (знач.: %4°C) **Cause of error** The calculated barrier layer temperature has exceeded a defined warning threshold. **Error correction** - Reduce the profile load - Let the UM inverter or UEC compact inverter cool off - Check the fan for function and contamination

Номер ошибки	Описание
237-13035	**Error message** 13035 UM: Перегрузка / IGBT (предупрежд.) / %1 (%4°C) **Cause of error** В преобразователе UM или компактном преобразователе UEC была обнаружена чрезмерно высокая температура силовой электроники или радиатора. Возможные причины: - Слишком высокая производительность резания - Слишком высокая скорость подачи - Непрерывная нагрузка слишком высокая - Ось наехала на препятствие или конечный упор - Удерживающий тормоз оси замкнут во время работы - Слишком высокая температура в электрошкафу (сбой охлаждения) - Ускорение оси / шпинделя слишком велико - Неисправен вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Уменьшить производительность резания - Уменьшите подачу - Уменьшите постоянную нагрузку - Уменьшите ускорение шпинделя или оси (MP_maxAcceleration в CfgFeedLimits) - Проверьте удерживающий тормоз оси (функционально / подключение) - Проверьте кондиционер в шкафу управления - Проверьте вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC и при необходимости замените
237-13036	**Error message** 13036 UM: темп. запирающего слоя выше макс. значения %1 (знач.: %4°C) **Cause of error** Рассчитанная температура запирающего слоя превысила максимально допустимое значение. **Error correction** - Уменьшите характеристики нагрузки - Дайте преобразователю UM или компактному преобразователю UEC остыть - Проверьте работу вентилятора и его загрязнение

Номер ошибки	Описание
237-13036	**Error message** 13036 UM: Перегрузка / IGBT %1 (%4°C) **Cause of error** В преобразователе UM или компактном преобразователе UEC была обнаружена чрезмерно высокая температура силовой электроники или радиатора. Возможные причины: - Слишком высокая производительность резания - Слишком высокая скорость подачи - Непрерывная нагрузка слишком высокая - Ось наехала на препятствие или конечный упор - Удерживающий тормоз оси замкнут во время работы - Слишком высокая температура в электрошкафу (сбой охлаждения) - Ускорение оси / шпинделя слишком велико - Неисправен вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Уменьшить производительность резания - Уменьшите подачу - Уменьшите постоянную нагрузку - Уменьшите ускорение шпинделя или оси (MP_maxAcceleration в CfgFeedLimits) - Проверьте удерживающий тормоз оси (функционально / подключение) - Проверьте кондиционер в шкафу управления - Проверьте вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC и при необходимости замените
237-13037	**Error message** 13037 UM (log): histogram read error CC%2 %1 **Cause of error** **Error correction**
237-13038	**Error message** 13038 UM: CC%2 %1 CPU0 недопустимая обработка данных **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN

Номер ошибки	Описание
237-13039	**Error message** 13039 UM: CC%2 %1 CPU1 недопустимая обработка данных **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN
237-1303A	**Error message** 1303A UM: CC%2 %1 CPU0 недопустимая обработка инструкции **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN
237-1303B	**Error message** 1303B UM: CC%2 %1 CPU1 недопустимая обработка инструкции **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО: попытка доступа к недопустимой области памяти **Error correction** - Пожалуйста, как можно быстрее создайте сервисный файл, выполните перезагрузку ЧПУ и снова создайте сервисный файл - Передайте оба сервисных файла в службу сервиса для дальнейшего исследования в HEIDENHAIN
237-1303C	**Error message** 1303C UM: низкая скорость вращения вентилятора CC %2 %1 **Cause of error** The speed of the fan for cooling of the electronics in the inverter has fallen below the monitoring threshold. **Error correction** - Check the fan - Exchange the inverter - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-1303D	**Error message** 1303D UM : обнаружено короткое замыкание тормоза %1 (инфо: %4) **Cause of error** - The inverter detected a short circuit in the motor brake. - Info provides information about the exact cause of the error: Info = 1: Short circuit between BR+ and BR- Info = 2: Short circuit between BR+ and housing **Error correction** Warning: Hanging axes cannot be supported under certain circumstances. The axis can drop. Do not enter the area of danger under the axis! - Move the axis to a safe position before power-off - Inform your service agency - Check controls for motor brakes - Exchange motor
237-1303F	**Error message** 1303F UM: Ошибка в файле FSuC Include CC%2 %1 **Cause of error** Версии интерфейса внутренних блоков (SOC и FSuC) на преобразователе не совпадают. **Error correction** - Проверьте версии программного обеспечения и, при необходимости, выполните обновление - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13040	**Error message** 13040 UM: слишком много ошибочных CC-телеграмм подряд %1 **Cause of error** Во время передачи значения заданного напряжения от CC к UM было потеряно слишком много телеграмм подряд. - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты: - напряжение питания 24В - напряжение промежуточной цепи - в проводке мотора - в тормозной проводке - грязь или недостаточное оптическое соединение HFL **Error correction** - Проверьте станок на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки / загрязнения и подключения - Замените преобразователь UM3 - Замените блок управления CC3 - Свяжитесь с сервисной службой
237-13041	**Error message** 13041 UM: слишк. много ошибочных CC-телегр. в контр. период времени %1 **Cause of error** Во время передачи значения заданного напряжения от CC к UM было потеряно слишком много телеграмм в контролируемый период времени. - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты: - напряжение питания 24В - напряжение промежуточной цепи - в проводке мотора - в тормозной проводке - грязь или недостаточное оптическое соединение HFL **Error correction** - Проверьте станок на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки / загрязнения и подключения - Замените преобразователь UM3 - Замените блок управления CC3 - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13042	**Error message** 13042 UM: частота ошибок CC-телеграмм слишком большая %1 **Cause of error** Во время передачи значения заданного напряжения от CC к UM частота ошибочных телеграмм выходит за допустимый предел. - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты: - напряжение питания 24В - напряжение промежуточной цепи - в проводке мотора - в тормозной проводке - грязь или недостаточное оптическое соединение HFL **Error correction** - Проверьте станок на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки / загрязнения и подключения - Замените преобразователь UM3 - Замените блок управления CC3 - Свяжитесь с сервисной службой
237-13043	**Error message** 13043 UM: необычные CC-телеграммы в контр. период времени %1 **Cause of error** Во время передачи значения заданного напряжения от CC к UM присутствуют необычные телеграммы. - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты: - напряжение питания 24В - напряжение промежуточной цепи - в проводке мотора - в тормозной проводке - грязь или недостаточное оптическое соединение HFL **Error correction** - Проверьте станок на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки / загрязнения и подключения - Замените преобразователь UM3 - Замените блок управления CC3 - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13044	**Error message** 13044 UM: необычные CC-телеграммы вне контр. период времени %1 **Cause of error** Во время передачи значения заданного напряжения от CC к UM присутствуют необычные телеграммы. - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты: - напряжение питания 24В - напряжение промежуточной цепи - в проводке мотора - в тормозной проводке - грязь или недостаточное оптическое соединение HFL **Error correction** - Проверьте станок на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки / загрязнения и подключения - Замените преобразователь UM3 - Замените блок управления CC3 - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13045	**Error message** 13045 UM: Перегрузка / IGBT (авар. останов) %1 (%4°C) **Cause of error** В преобразователе UM или компактном преобразователе UEC была обнаружена чрезмерно высокая температура силовой электроники или радиатора. Возможные причины: - Слишком высокая производительность резания - Слишком высокая скорость подачи - Непрерывная нагрузка слишком высокая - Ось наехала на препятствие или конечный упор - Удерживающий тормоз оси замкнут во время работы - Слишком высокая температура в электрошкафу (сбой охлаждения) - Ускорение оси / шпинделя слишком велико - Неисправен вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Уменьшить производительность резания - Уменьшите подачу - Уменьшите постоянную нагрузку - Уменьшите ускорение шпинделя или оси (MP_maxAcceleration в CfgFeedLimits) - Проверьте удерживающий тормоз оси (функционально / подключение) - Проверьте кондиционер в шкафу управления - Проверьте вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC и при необходимости замените

Номер ошибки	Описание
237-13046	**Error message** 13046 UM: Перегрузка / IGBT (STO) %1 (%4°C) **Cause of error** В преобразователе UM или компактном преобразователе UEC была обнаружена чрезмерно высокая температура силовой электроники или радиатора. Возможные причины: - Слишком высокая производительность резания - Слишком высокая скорость подачи - Непрерывная нагрузка слишком высокая - Ось наехала на препятствие или конечный упор - Удерживающий тормоз оси замкнут во время работы - Слишком высокая температура в электрошкафу (сбой охлаждения) - Ускорение оси / шпинделя слишком велико - Неисправен вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Уменьшить производительность резания - Уменьшите подачу - Уменьшите постоянную нагрузку - Уменьшите ускорение шпинделя или оси (MP_maxAcceleration в CfgFeedLimits) - Проверьте удерживающий тормоз оси (функционально / подключение) - Проверьте кондиционер в шкафу управления - Проверьте вентилятор преобразователя UM или компактного преобразователя UEC и при необходимости замените
237-13047	**Error message** 13047 %4 CC%2 %1 %10 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-13048	**Error message** 13048 UM3: sequencer sync pulse outside the tolerance range %1 **Cause of error** The synchronization pulse for an internal sequencer in the inverter was (too often) outside of the specified tolerance range. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24 V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13049	**Error message** 13049 UM: missing HFL LP transmission **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Номер ошибки	Описание
237-1304A	**Error message** 1304A UM: notable HFL transmission CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1304B	**Error message** 1304B UM: notable HFL transmission (ext.) CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Номер ошибки	Описание
237-1304C	**Error message** 1304C UM: faulty HFL transmission CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-1304D	**Error message** 1304D UM: faulty HFL transmission (ext.) CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-1304E	**Error message** 1304E UM : торможение коротким замыканием не допускается %1 (инфо: %4) **Cause of error** - Активировано торможение коротким замыканием, так как параметр CfgPowerStage/delayTimeSTOatSS0 больше 0 - Однако торможение коротким замыканием не допускается в случае: - Асинхронный двигатель (инфо: 1) - Синусоидальный преобразователь UMS (инфо: 2) - Если одновременно несколько причин, инфо > 2 **Error correction** - Торможение при коротком замыкании должно быть явно отключено: - Установите CfgPowerStage-delayTimeSTOAtSS0 на 0
237-1304F	**Error message** 1304F UM: переполнение внутр. коммуникационного буфера CPU0 CC%2 %1 **Cause of error** Переполнился внутренний буфер преобразователя UM или компактного преобразователя UEC для временного хранения сообщений на блок контроллера CC. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
237-13050	**Error message** 13050 UM: переполнение внутр. коммуникационного буфера CPU1 CC%2 %1 **Cause of error** Переполнился внутренний буфер преобразователя UM или компактного преобразователя UEC для временного хранения сообщений на блок контроллера CC. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13051	**Error message** 13051 UM: отсутствует поддержка ПО (HIK, бит модели) CC%2 %1 **Cause of error** Используемый преобразователь UM или компактный преобразователь UEC не поддерживается используемой версией программного обеспечения ЧПУ. Дополнительная диагностическая информация: В HIK (Hardware Identification Key) преобразователя установлен бит не поддерживаемой модели. **Error correction** - Выполните обновление ПО - Замените преобразователь - Свяжитесь с сервисной службой
237-13052	**Error message** 13052 UM: ошибка HIK (биты модели недостоверны) CC %2 %1 **Cause of error** Используемый преобразователь UM или компактный преобразователь UEC не поддерживается используемой версией программного обеспечения ЧПУ. Дополнительная диагностическая информация: Проверка достоверности HIK (Hardware Identification Key) в преобразователе не удалась из-за недопустимой комбинации битов модели или версии. **Error correction** - Замените преобразователь - Свяжитесь с сервисной службой
237-13053	**Error message** 13053 UM: ошибка HIK (отсутствует блок %4) CC%2 %1 **Cause of error** Используемый преобразователь UM или компактный преобразователь UEC не может эксплуатироваться. Дополнительная диагностическая информация: В HIK (Hardware Identification Key) преобразователя не запрограммирован обязательный блок. **Error correction** - Замените преобразователь - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13054	**Error message** 13054 UM: ошибка HIK (отсутствует блок %4) CC%2 %1 **Cause of error** Используемый преобразователь UM или компактный преобразователь UEC не может эксплуатироваться. Дополнительная диагностическая информация: В HIK (Hardware Identification Key) преобразователя отсутствует обязательная запись в блоке. **Error correction** - Замените преобразователь - Свяжитесь с сервисной службой
237-13055	**Error message** 13055 UM: ошибка HIK (проверка достоверности) CC%2 %1 **Cause of error** Используемый преобразователь UM или компактный преобразователь UEC не поддерживается используемой версией программного обеспечения ЧПУ. Дополнительная диагностическая информация: Проверка HIK (Hardware Identification Key) в преобразователе не удалась. Значение одной или нескольких записей недостоверно. **Error correction** - Замените преобразователь - Свяжитесь с сервисной службой
237-13056	**Error message** 13056 UM: Bremsleitungsbruch detektiert %1 **Cause of error** - Durch den Umrichter wurde ein Leitungsbruch in der Motorbremse detektiert. **Error correction** Warnung: Hängende Achsen werden unter Umständen nicht gehalten. Die Achse kann herunterfallen. Gefahrenbereich unter der Achse nicht betreten! - Achse vor dem Ausschalten in eine sichere Position fahren - Kundendienst benachrichtigen - Motorbremsansteuerung überprüfen - Bremse prüfen und gegebenenfalls tauschen

Номер ошибки	Описание
237-137FF	**Error message** 137FF UM: Аварийный сигнал CC%2 %1 Модуль = %4 Строка = %5 **Cause of error** - Внутренняя ошибка в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
237-13800	**Error message** 13800 UM (FS.B):Ошибка CRC коммуникации FS %1 (Здан.:%4,Акт.:%5) **Cause of error** - Контрольная сумма (CRC) при циклической связи с SKERN-CC некорректна **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
237-13801	**Error message** 13801 UM (FS.B):Ошибка счёт. телеграмм коммун. FS %1 Здан.:%4,Акт.:%5 **Cause of error** - Сбой счетчика телеграмм при циклической связи с SKERN-CC. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
237-13802	**Error message** 13802 UM (FS.B):Ошибка UM-DriveID коммуникации FS %1 Здан.:%4,Акт.:%5 **Cause of error** - UM.driveID при циклической связи с SKERN-CC содержит ошибки **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13803	**Error message** 13803 UM (FS.B): ошибка при деактивации коммуникации FS %1 **Cause of error** - Ошибка при деактивации FS-связи с блоком UM или UEC Сигналы STO.B и SBC.B не были установлены при деактивации оси. **Error correction** - Перед деактивацией оси необходимо отключить привода. - Проверьте программу (S)PLC и, при необходимости, адаптируйте.
237-13804	**Error message** 13804 UM (FS.B): проверка топологии параметров UM содержит ошибки %1 **Cause of error** - Полученные параметры не подходят топологии конфигурации (архитектуре) - Неверная конфигурация машинных параметров MP_hsciCcIndex, MP_inverterInterface или MP_motorConnector **Error correction** - Проверьте и при необходимости исправьте конфигурацию MP_hsciCcIndex, MP_inverterInterface и MP_motorConnector - Свяжитесь с сервисной службой
237-13805	**Error message** 13805 UM (FS.B): Данные конфигурации FS были искажены %1 **Cause of error** - Параметры UM были повреждены и не совпадают с рассчитанной контрольной суммой (UM.DRIVE-ID) **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-13806	**Error message** 13806 UM (FS.B): UM-DriveID из UM(FS.A) и UM(FS.B) различны %1 **Cause of error** - Рассчитанные контрольные суммы (UM-DRIVE.ID) по параметрам UM между UM(FS.A) и UM(FS.B) не равны **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13807	**Error message** 13807 UM (FS.B): ошибка при параметризации UM (FS.A) %1 **Cause of error** - Ошибочная передача данных между UM (FS.A) и UM (FS.B). - Полученные данные были искажены на шине данных или распознаны UM (FS.A), как недействительные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените преобразователь
237-13808	**Error message** 13808 UM (FS.B): переконфигурирование параметров (PAE) не возможно %1 **Cause of error** - Safety-relevant parameters of the inverter were changed (delayTimeSTOatSS0/SS1, delayTimeSBCatSS0/SS1 or driveOffGroup) **Error correction** - Restart the control in order to apply the new parameters
237-13809	**Error message** 13809 UM (FS.B):готовность вкл. отсутствует %1 1:%4 2: %5 3:%6 4:%7 5:%8 **Cause of error** - The conditions for the switch-on readiness of the UM are not given: -- Info1 = 1: No valid configuration received for this axis -- Info2 = 1: SS0 stop reaction active for this axis -- Info3 = 1: Self-test for this axis has not yet run without error -- Info4 = 1: STEST.PERMIT set as release for the UM self-test -- Info5 = 1: Restart prevented due to the previous SS0 and SS1F **Error correction**
237-1380A	**Error message** 1380A UM (FS.B): Ошибка CRC при коммуникации PAE %1 (Здан.:%4,Акт.:%5) **Cause of error** - Checksum (CRC) in cyclic communication with PAE is faulty. **Error correction** - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-1380B	**Error message** 1380B UM (FS.B): Ошибка счёт. телеграмм коммун. FS %1 Здан.:%4,Акт.:%5 **Cause of error** - Telegram counter in cyclic communication with PAE is faulty. **Error correction** - Inform your service agency
237-1380C	**Error message** 1380C UM (FS.B): error during deactivation, %1 not in safe state **Cause of error** - The axis is to be deactivated, but the axis is not in a safe state - STO and SBC are still enabled **Error correction** - Put the axis in a safe state before deactivating it
237-13820	**Error message** 13820 UM (FS.B): мониторинг 3,3В(FS.A) выше порогового значения CC%2 %1 **Cause of error** - Внутренний мониторинг напряжений определил, что напряжение 3.3В от FS.A слишком высокое. **Error correction** Перезапустите систему ЧПУ, если ошибка снова возникнет: - Проверьте перемычку на X76 Замените блок - Свяжитесь с сервисной службой
237-13821	**Error message** 13821 UM (FS.B): мониторинг 3.3В(FS.A) ниже порогового значения CC%2 %1 **Cause of error** - Внутренний мониторинг напряжений определил, что напряжение 3.3В от FS.A слишком низкое. **Error correction** Перезапустите систему ЧПУ, если ошибка снова возникнет: - Проверьте перемычку на X76 Замените блок - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13822	**Error message** 13822 UM (FS.B): мониторинг 5B(FS.A) выше порогового значения CC%2 %1 **Cause of error** - Внутренний мониторинг напряжений определил, что напряжение 5 В слишком высокое. **Error correction** Перезапустите систему ЧПУ, если ошибка снова возникнет: - Проверьте перемычку на X76 Замените блок - Свяжитесь с сервисной службой
237-13823	**Error message** 13823 UM (FS.B): мониторинг 5B(FS.A) ниже порогового значения CC%2 %1 **Cause of error** - Внутренний мониторинг напряжений определил, что напряжение 5 В слишком низкое. **Error correction** Перезапустите систему ЧПУ, если ошибка снова возникнет: - Проверьте перемычку на X76 Замените блок - Свяжитесь с сервисной службой
237-13824	**Error message** 13824 UM (FS.B): Сработал сторожевой таймер CC%2 %1 **Cause of error** - Преобразователь UM или компактный преобразователь UEC сообщает, что сторожевой таймер канала A (FSuC) больше не обновляется **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-13825	**Error message** 13825 UM (FS.B): Темпер. выше уровня предупрежд. CC %2 %1 (знач.= %4°C) **Cause of error** - Температура процессора превысила заданный уровень предупреждения **Error correction** - Дайте преобразователю UM или компактному преобразователю UEC остыть - Проверьте работу вентилятора и его загрязнение

Номер ошибки	Описание
237-13826	**Error message** 13826 UM (FS.B): Темпер. превысила макс. значение CC %2 %1 (знач.= %4°C) **Cause of error** - Температура процессора превысила максимальное значение **Error correction** - Дайте преобразователю UM или компактному преобразователю UEC остыть - Проверьте работу вентилятора и его загрязнение

Номер ошибки	Описание
237-13827	**Error message** 13827 UM (FS.B): ошибка самотестировании безоп. CC%2 %1 %10 Info0: %4 **Cause of error** - Ошибка при самотестировании FS Инфо 0: 0 = аварийный стоп во время самотестирования 1 = инициализация теста 2 = тест управления тормозами, часть 1 3 = тест управления тормозами, часть 2 4 = тест управления тормозами, часть 3 5 = тест сигналов отключения STO, часть 1 6 = тест сигналов отключения STO, часть 2 7 = тест сигналов отключения STO, часть 3 8 = тест запирания импульсов PWM, положительный тест 9 = тест запирания импульсов PWM, отрицательный тест Low Side 10 = тест запирания импульсов PWM, отрицательный тест High Side 11 = тест сторожевого таймера, канал A 12 = тест сторожевого таймера, канал B 13 = тест мониторинга напряжений, канал B нижняя граница 14 = тест мониторинга напряжений, канал B верхняя граница 15 = тест мониторинга напряжений, канал A 16 = тест считывания температурных значений, канал B 17 = тест требования останова SS0 18 = тест требования останова SS1 19 = Тест таймера, канал A, таймер 1 20 = Тест таймера, канал A, таймер 2 21 = Тест таймера, канал B 22 = не все требуемые тесты были выполнены **Error correction** - если Инфо 0 = 0: отпустите аварийный стоп и перезапустите систему ЧПУ. - если Инфо 0 = 2-4: ошибка управления тормозами. Проверьте подсоединение удерживающих тормозов. - если Инфо 0 = 5-21: свяжитесь с сервисной службой. При необходимости, замените блок. - если Инфо 0 = 1/22: свяжитесь с сервисной службой.
237-13828	**Error message** 13828 UM (FS.B): запрос SS1F от UM(FS.A) CC%2 %1 **Cause of error** - Активен запрос SS1F (сигнал REQ.SS1F) от UM(FS.A) **Error correction** Проверьте дальнейшие сообщения об ошибках.

Номер ошибки	Описание
237-13830	**Error message** 13830 UM (лог): SS1 запрос от PAE **Cause of error** **Error correction**
237-13831	**Error message** 13831 UM (Log): тест PAE возвращает фронт сигнала STEST_OK **Cause of error** **Error correction**
237-13832	**Error message** 13832 UM (FS.B): некорректное начальн.условие для PAE-теста %1 Info0:%4 **Cause of error** Начальное состояние для самотестирования в модуле PAE на стороне канала B не предоставлено: к моменту начала самотестирования привода должны находиться в SBC и STO. Инфо0 описывает побитно закодированную причину - Бит 0: STO.B.H не активен - бит 1: STO.B.L не активен - бит 2: SBC.B не активен **Error correction** - Остановите привод перед запуском самотестирования (STO и SBC должны быть активны) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13833	**Error message** 13833 UM (FS.B): некор. начальн. условие для внутрен. теста %1 Info0:%4 **Cause of error** Начальное состояние для самотестирования UM не предоставлено: к моменту начала самотестирования привода должны находиться в SBC и STO. Кроме этого, должны быть соблюдены другие условия. Инфо 0 описывает побитно закодированную причину - Бит 0: отсутствует STEST.Permit - Бит 1: STO.A не активен - Бит 2: STO.B.H не активен - Бит 3: STO.B.L не активен - Бит 4: SBC.A не активен - Бит 5: SBC.B не активен - Бит 6: возникла ошибка SEU - Бит 7: отсутствует STEST.OK в PAE **Error correction** - Остановите привод перед запуском самотестирования (STO и SBC должны быть активны) - Проверьте и при необходимости исправьте программу (S)PLC - Свяжитесь с сервисной службой
237-13834	**Error message** 13834 UM (FS.B): PAE сигнализирует внутреннюю ошибку (-REQ.SS1F) %1 **Cause of error** Модуль PL PAE-H сообщает о внутренней ошибке (отключение из-за -REQ.SS1F) Возможные причины: - Превышена максимальная температура - Напряжение питания не корректно - Модуль PAE плохо установлен в слот. - Внутренняя ошибка модуля PAE **Error correction** - Проверьте дополнительную информацию в диагностике шины - - Проконтролируйте температурный диапазон - Замените модуль PAE - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13835	**Error message** 13835 UM (FS.B): Темпер. ниже уровня предупрежд. CC %2 %1 (знач.= %4°C) **Cause of error** Температура процессора упала ниже заданного уровня предупреждения. Окружающая температура в электрошкафу должна быть больше +1°C. **Error correction** - Проверьте температурные характеристики в электрошкафу - Замените оборудование - Свяжитесь с сервисной службой
237-13836	**Error message** 13836 UM (FS.B): Температура ниже мин. значения CC%2 %1 (знач.= %4°C) **Cause of error** Температура процессора упала ниже допустимого минимального значения. Окружающая температура в электрошкафу должна быть выше 0°C. **Error correction** - Проверьте температурные условия в электрошкафу - Проверьте кондиционер (при наличии) - Замените оборудование - Свяжитесь с сервисной службой
237-13837	**Error message** 13837 UM (FS.B): Управление тормозами не исправно CC %2 %1 %10 Info0:%4 **Cause of error** Тест управления тормозами обнаружил ошибку. Возможную причину можно получить из Инфо 0. Инфо 0: 1 = тормоза сконфигурированы, но не обнаружены 2 = короткое замыкание High-Side или тормоза с 24В 3 = короткое замыкание Low-Side или тормоза с 0В 4 = короткое замыкание High-Side с 24В короткое замыкание Low-Side с 0В 5 = низкое напряжение питания (<23,75В) **Error correction** - Проверьте напряжение питания (23,75 - 26,25 В) - Проверьте подключение тормозов - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-13838	**Error message** 13838 UM (FS.B): SS0 или SS1F препятствует перезагрузке %1 **Cause of error** - Предшествующая реакция SS0 или SS1F преобразователя препятствует включению привода. **Error correction** - Перезапустите систему управления
237-13839	**Error message** 13839 UM (FS.B): unreleased testing software loaded: CC%2 %1 **Cause of error** На преобразователе загружено не разрешённое тестовое ПО: - Это ПО не было протестировано и официально не разрешено к использованию - Для этого ПО не рассчитана контрольная сумма Это ПО предназначено исключительно для целей тестирования! **Error correction** Это ПО или прошивка должны быть заменены на ПО или прошивку, которые официально разрешены: - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
237-1383A	**Error message** 1383A UM: Ошибка контрольной суммы в программном коде **Cause of error** - В программном коде привода (преобразователя) обнаружена ошибка контрольной суммы. - Преобразователь (привод) неисправен. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости замените оборудование
237-1383B	**Error message** 1383B UM (Log): Invalid switch of communication status %1 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-13890	**Error message** 13890 UM (FS.B):Ошибка в файле FS Include CC%2 %1 (Акт:%4 Ном:%5) **Cause of error** - Программное обеспечение SKERN-CC и UM (FS.B) не было скомпилировано с одинаковым Include-файлом. **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения и, при необходимости, переустановите - Свяжитесь с сервисной службой
237-13891	**Error message** 13891 UM(FS.B): запуск самотест. UM через модуль PLC не разрешена %1 **Cause of error** The start of the UM self-test via PLC Module 9144 in mode 2 is not supported for axis %1. The function is supported only with internal functional safety (FS). **Error correction**
237-13F00	**Error message** 13F00 UMFSSW: error while deactivating axis %1 **Cause of error** Deactivation of a safe axis is not supported by the functional safety (SKERN-CC). **Error correction** Restart the control without deactivating the safe axis
237-13F01	**Error message** 13F01 Test command was received in released software! **Cause of error** Error injection was demanded for a release software. This is not permissible! **Error correction** - Use autotest software! - Inform your service agency
237-14002	**Error message** 4002 CC (log): additional info from the DllError module **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-14800	**Error message** 4800 CC (log): contamination in encoder system %1 **Cause of error** **Error correction**
237-14840	**Error message** 4840 CC (log): stack overflow early warning **Cause of error** **Error correction**
237-14850	**Error message** 4850 CC (log): motor not finely tuned **Cause of error** **Error correction**
237-14860	**Error message** 4860 CC (log): alarm "Motor brake defective (0x8300)" suppressed %1 **Cause of error** **Error correction**
237-14970	**Error message** 4970 CC (log): overwrite the parameter "MotTypeOfFieldAdjust" **Cause of error** **Error correction**
237-149A0	**Error message** 49A0 CC (log): IRQ stack overflow early warning **Cause of error** **Error correction**
237-17FFC	**Error message** 17FFC Ось %1: PLC модуль 9311 больше не поддерживается. **Cause of error** Функция больше не поддерживается этой версией ПО. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-17FFD	**Error message** 17FFD CC канал регулирования %2, ведомая ось %1 не идент. ведущей оси **Cause of error** Параметры MP_ctrlPerformance и MP_ampPwmFreq настроены по разному для ведущего и ведомого. **Error correction** -Проверьте параметры MP_ctrlPerformance и MP_ampPwmFreq и установите одинаковые значения для ведущего и ведомого. - Свяжитесь с сервисной службой.
237-17FFE	**Error message** 17FFE Ось %1: Измерение прервано **Cause of error** - Проверьте на дальнейшие сообщения. **Error correction** - Повторите измерение.
237-17FFF	**Error message** 17FFF Ось %1: амплитуда сигналов возбуждения слишком высокая **Cause of error** Limit of provided current or voltage reached during the measurement. **Error correction** - Reduce the amplitude of the excitation signal
237-18000	**Error message** 18000 CC %2: недостаточно свободной памяти. **Cause of error** - Необходимо слишком много памяти для требуемого измерения. **Error correction** - Уменьшите время записи. - Уменьшите частоту выборки.
237-18001	**Error message** 18001 Ось %1 Тревога при тестировании ПО **Cause of error** - При автоматическом тесте ПО включился сигнал тревоги **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18003	**Error message** 18003 kv-коэффициент в cmp-файле не равен MP %1 **Cause of error** - kv-коэффициенты в cmp-файле и файле параметров различаются **Error correction** - Измените kv-коэффициент (kvFactor) в файле машинных параметров на значение из cmp-файла (compTorqueRipple) - Свяжитесь со службой сервиса
237-18004	**Error message** 18004 ki-коэффициент в cmp-файле не равен MP %1 **Cause of error** - ki-коэффициенты в cmp-файле и файле машинных параметров различаются **Error correction** - Измените ki-коэффициент (vCtrlIntGain) в файле параметров на значение из cmp-файла (compTorqueRipple) - Свяжитесь со службой сервиса
237-18006	**Error message** 18006 DQ-ALM %1: расчётная величина Uz слишком маленька **Cause of error** - The DC-link voltage of a DRIVE-CLiQ ALM power supply as defined in the machine parameter "ampBusVoltage" is smaller than the rectified line voltage. **Error correction** - Check the entry in machine parameter "ampBusVoltage." - Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
237-18007	**Error message** 18007 EnDat-Para. недействителен: ось %1Код:%4 значение: %5 **Cause of error** - При инициализации EnDat-датчика двигателя заданной оси было распознано значение параметра, которое не поддерживается. - В коде "Code" сообщения об ошибке содержится причина: 100: EnDat 2.1 параметр производителя измерительного датчика слово 20/21: "Шаг(и) измерения на оборот" = 0 не поддерживается программным обеспечением регулятора, если из него должна рассчитываться коммутация двигателя. 101: EnDat 2.1 параметр производителя измерительного датчика слово 17: "Количество различаемых оборотов" поддерживается только до 65534. 102: EnDat 2.1 параметр производителя измерительного датчика слово 13: CC424 "Количество тактов для передачи значения положения (формат передачи)" поддерживается только до 32. 200: EnDat 2.2 параметр производителя измерительного датчика слово 4: "Коэффициент масштабирования температуры" неизвестен. **Error correction** - Замените датчик - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18008	**Error message** 18008 Парам. EnDat недействит. для оси: %1 Код:%4 Значение:%5 **Cause of error** - При инициализации EnDat-датчика положения для заданной оси было обнаружено значение параметра, которое не поддерживается - Поле "Code" в сообщении об ошибке описывает причину: 101: EnDat 2.1 Параметр производителя измерительного датчика слово 17: "Количество различаемых оборотов" поддерживается до 65534. 200: EnDat 2.2 Параметр производителя измерительного датчика слово 4: "Коэффициент масштабирования температуры" неизвестен. **Error correction** - Замените датчик - Свяжитесь со службой сервиса
237-18009	**Error message** 18009 Kom-ошибка EnDat-датчика двигателя %1 Код ошибки: %4 **Cause of error** - При соединении с EnDat-датчиком двигателя произошла ошибка - По коду ошибки можно установить причину: - 101 и 102: Измерительный датчик выдал внутреннее сообщение об ошибке. Дальнейшее сообщение 0x1800F описывает причину более подробно. - 103, 104 и 105: Ошибка произошла во время соединения. Возможные причины: - Поврежден кабель датчика - Кабель датчика не предназначен для цифровой EnDat-связи с высокой тактовой частотой - Помехи в кабеле датчика (например, из-за недостаточного экранирования) **Error correction** - Проверьте дополнительную информацию из сообщения 0x1800F - Проверьте кабель датчика - Проверьте, подходит ли кабель датчика для цифровой передачи данных с повышенной частотой - Замените датчик - Замените оборудование (CC) - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1800A	**Error message** 1800A Kom-ошибка EnDat-датчика положения %1 Код ошибки: %4 **Cause of error** - При соединении с EnDat-датчиком положения произошла ошибка - По коду ошибки можно установить причину: - 101 и 102: Измерительный датчик выдал внутреннее сообщение об ошибке. Дальнейшее сообщение 0x18010 описывает причину более подробно. - 103, 104 и 105: Ошибка произошла во время соединения. Возможные причины: - Поврежден кабель датчика - Кабель датчика не предназначен для цифровой EnDat-связи с высокой тактовой частотой - Помехи в кабеле датчика (например, из-за недостаточного экранирования) **Error correction** - Проверьте дополнительную информацию из сообщения 0x18010 - Проверьте кабель датчика - Проверьте, подходит ли кабель датчика для цифровой передачи данных с повышенной частотой - Замените датчик - Замените оборудование (CC) - Свяжитесь со службой сервиса
237-1800B	**Error message** 1800B Ось %1 выключ.преобразователя через -STO.A.x (сигнал: %4) **Cause of error** - Преобразователь был выключен с помощью внутреннего сигнала управления: 1 = "-STO.A.MC.WD" 2 = "-STO.A.P.x" 3 = "-STO.A.PIC" 4 = "-STO.A.CC" **Error correction** - Проверьте значение в MP_vCtrlTimeSwitchOff (до версии NCK 597110-13) или MP_delayTimeSTOatSS1 (начиная с версии NCK 597110-14) и, при необходимости увеличьте значение (сконфигурированное время должно быть больше, чем значение в MP_vCtrlSwitchOffDelay) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1800C	**Error message** 1800C Необходима повторная инициализация привода %1 **Cause of error** - Необходима повторная инициализация привода, т.к. макс. частота измерительного датчика (VCtrlEncoderInputFunctions,Bit 0) была изменена **Error correction** - Переустановите измерительный датчик - Деактивируйте ось с машинным параметром axisMode (Bit x = 0) - Выйдите из режима редактирования MP - Снова активируйте ось с машинным параметром axisMode (Bit x = 0) и установите желаемое значение в posEncoderType - Выйдите из режима редактирования MP - или перезапустите систему - Свяжитесь со службой сервиса
237-1800D	**Error message** 1800D Частота датчиков до 800 кГц не поддерживается CC%2 %1 **Cause of error** - Для датчика мотора была выбрана максимальная частота 800 кГц (VCtrlEncoderInputFunctions,Bit 0 = 1) Используемое оборудование не поддерживает такую частоту. **Error correction** - Установите максимальную частоту датчика двигателя равной 500 кГц (VCtrlEncoderInputFunctions, Bit 0 = 0) - Свяжитесь со службой сервиса
237-1800E	**Error message** 1800E Частота датчика мотора слишком высокая %1 **Cause of error** - Допустимая частота измерительного датчика на входе датчика двигателя превышена. Пороги контроля: - VCtrlEncoderInputFunctions, Bit 0 = 0: 600 кГц - VCtrlEncoderInputFunctions, Bit 1 = 1: 1000 кГц **Error correction** - Уменьшите макс. скорость вращения двигателя - Установите входное подключение датчика двигателя на более высокую частоту (не для CC424): VCtrlEncoderInputFunctions Bit 0 = 1 - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1800F	**Error message** 1800F Ошибка EnDat-датчика двигателя %1 Код ошибки: %4 **Cause of error** - EnDat-датчик двигателя сообщает об ошибке - По коду ошибки можно установить причину: 1 = Ошибка LED (источника света) 2 = Неправильная амплитуда сигнала 4 = Неправильное значение позиции 8 = Высокое напряжение питания 16 = Низкое напряжение питания 32 = Избыточный ток 64 = Необходима замена батареи **Error correction** - Проверьте монтаж датчика - Проверьте питающее напряжение датчика - При необходимости замените батарею - Замените датчик - Свяжитесь со службой сервиса
237-18010	**Error message** 18010 Ошибка EnDat-датчика положения %1 Код ошибки: %4 **Cause of error** - EnDat-датчик положения сообщает об ошибке - По коду ошибки можно установить причину: 1 = Ошибка LED (источника света) 2 = Неправильная амплитуда сигнала 4 = Неправильное значение позиции 8 = Высокое напряжение питания 16 = Низкое напряжение питания 32 = Избыточный ток 64 = Необходима замена батареи **Error correction** - Проверьте монтаж датчика - Проверьте питающее напряжение датчика - При необходимости замените батарею - Замените датчик - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18011	**Error message** 18011 Датчик двигателя: %1 Причина: %4, Источник: %5, Тревога: %6 **Cause of error** - При принудительной генерации сигналов ошибок в датчике мотора EnDat 2.2 или DriveCLIQ произошла ошибка **Error correction** - Проверьте кабель датчика - Замените датчик - Замените блок управления цифровыми приводами CC - Свяжитесь со службой сервиса Укажите, пожалуйста, полный текст ошибки: причина, источник и сигнал тревоги
237-18012	**Error message** 18012 Датчик положения: %1 Причина: %4, Источник: %5, Тревога: %6 **Cause of error** - При принудительной генерации сигналов ошибок в датчике мотора EnDat 2.2 или DriveCLIQ произошла ошибка **Error correction** - Проверьте кабель датчика - Замените датчик - Замените блок управления цифровыми приводами CC - Свяжитесь со службой сервиса Укажите, пожалуйста, полный текст ошибки: причина, источник и сигнал тревоги
237-18013	**Error message** 18013 DQ-датчик %1: установлено неработоспособное состояние %4 **Cause of error** - Один из сигналов безопасности измерительного датчика DRIVE-CLiQ сообщает об аппаратной ошибке. - Значение дополнительной информации: 101 = установлена внутренняя ошибка F1 102 = установлена внутренняя ошибка F2 103 = отсутствует внутренний бит позиции Ok PO 104 = установлен внутренний бит ошибки Severity 0 XG1 **Error correction** - Замените неисправный датчик - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18014	**Error message** 18014 Ошибка при смене головки DQ-ось %1 порт %4 ошибка %5 **Cause of error** При смене головки, с которой шло PHY Power Down and Up, произошла ошибка. Соответствующий PHY назначет заданному порту. Ошибка = код ошибки (BMCR = "Basic mode control"-регистр PHY-ка): 1: BMCR перед PHY Power Down не в порядке 2: BMCR после PHY Power Down не в порядке 3: BMCR после PHY Power Up не в порядке 4: BMCR после PHY Power Up в порядке, но истекло время **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
237-18015	**Error message** 18015 PWM-частота Ось %1 <= 4 кГц, необходим перезапуск **Cause of error** При первоначальном пуске в эксплуатацию системы управления PWM-частота одной оси была менее или равна 4 кГц. Эта ось не распределена к I2C-Master-CC. **Error correction** - Выключите и снова включите систему ЧПУ - Если сообщение об ошибке все равно повторяется после перезагрузки ЧПУ: - Замените неисправный блок CC - Замените буферную батарею MC - Свяжитесь со службой сервиса
237-18017	**Error message** 18017 Сменный модуль SPI: ошибка передачи %4 **Cause of error** - Не удается правильно связаться со сменным модулем SPI (модуль для CC или MC) для управления аналоговыми осями или для считывания аналоговых текущих значений. - Сменный модуль SPI неисправен - Ошибка разводки в сменном модуле SPI **Error correction** - Проверьте внешнюю разводку, особенно аналоговые входы и выходы, подключенные к сменному модулю SPI. - Замените сменный модуль SPI (модуль для CC или MC) - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18018	**Error message** 18018 Сменный модуль SPI: ошибка в модуле, номер %4 **Cause of error** - Не удается правильно связаться со сменным модулем SPI (модуль для CC или MC) для управления аналоговыми осями или для считывания аналоговых текущих значений. - Сменный модуль SPI неисправен - Ошибка разводки в сменном модуле SPI **Error correction** - Проверьте внешнюю разводку, особенно аналоговые входы и выходы, подключенные к сменному модулю SPI. - Замените сменный модуль SPI (модуль для CC или MC) - Свяжитесь со службой сервиса
237-18019	**Error message** 18019 Стираемая ошибка позиционирования %1, ES %4 **Cause of error** Возникла удаляемая ошибка позиционирования (ошибка рассогласования слишком велика) из-за активного входа аварийной остановки. В этом случае блок управления CC немедленно останавливает привод. В результате возникает ошибка рассогласования. В дополнительной информации указан вход активной аварийной остановки: 1 = Emergency Stop A (ES.A) 2 = Emergency Stop A Маховичок (ES.A.HW) 3 = Emergency Stop B (ES.B) 4 = Emergency Stop B Маховичок (ES.B.HW) 5 = Emergency Stop B Функциональная безопасность 6 = Emergency Stop B Функциональная безопасность, маховичок **Error correction** - Проверьте внешнюю разводку кабелей, особенно входы аварийной остановки - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1801A	**Error message** 1801A Нестираемая ошибка позиционирования %1, ES %4 **Cause of error** Произошла ошибка позиционирования, которую невозможно удалить. (Ошибка рассогласования слишком велика) из-за активного входа аварийной остановки. В этом случае блок регулятора CC сразу же останавливает привод. Как результат возникает ошибка рассогласования. В дополнительной информации указан активный вход аварийной остановки: 1 = Аварийный останов A 2 = Аварийный останов A маховичка 3 = Аварийный останов B 4 = Аварийный останов B маховичка 5 = Аварийный останов B функциональная безопасность 6 = Аварийный останов B маховичка, функциональная безопасность 7 = Аварийный останов A Функциональная безопасность 8 = Аварийный останов A маховичка, функциональная безопасность **Error correction** - Проверьте внешнюю разводку кабелей, особенно входы аварийной остановки - Свяжитесь с сервисной службой
237-1801B	**Error message** 1801B SPI-модуль установлен в неверный слот **Cause of error** Один единственный SPI-модуль (например, CMA-H) только в SPI-гнезде 2 не допускается. **Error correction** - Вставьте SPI-модуль в гнездо 1 блока управления. В обесточенном состоянии, только после выключения системы управления! - Если после этого проблема не устранится, свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
237-1801C	**Error message** 1801C Сменная карта SPI не поддерживается **Cause of error** - Аппаратное обеспечение (блок CC) не поддерживает SPI-плату расширения. - Узел блока управления CC устарел. **Error correction** - Замените узел блока управления CC на современную модель. - Свяжитесь со службой сервиса.
237-1801D	**Error message** 1801D Избыточный ток на аналоговом выходе SPI-сменного модуля **Cause of error** Ток на выходе превысил 30мА более чем на 260мс. Возможные причины: - Короткое замыкание на 0V или на другие питающие напряжения - Короткое замыкание на другие выходы **Error correction** - Проверьте разводку кабелей на наличие замыкания на 0V, на напряжения питания или выходы других каналов. - Проверьте импеданс на входе приемника. - Проверка экранирования или соединения экранирования. - Свяжитесь со службой тех.поддержки.
237-1801E	**Error message** 1801E Перегрев SPI-сменного модуля **Cause of error** Температура на выходном усилителе-формирователе превысила 150°C. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
237-1801F	**Error message** 1801F Слишком маленькое напряжение питания сменного модуля SPI **Cause of error** Напряжение питания выходного усилителя-формирователя слишком маленькое: - Провал напряжения из-за перегрузки или короткого замыкания - Напряжение питания слишком маленькое из-за CC/UEC/MC **Error correction** - Проверьте питающее напряжение - Проверьте разводку выходов - Избегайте перегрузки, при которой деактивируются один или несколько выходных каналов - Свяжитесь со службой сервиса.
237-18020	**Error message** 18020 Избыточный ток на аналоговом выходе SPI-сменного модуля **Cause of error** Сообщение сопровождает сообщение об ошибке ¿SHORT_CIRCUIT¿, если ошибка появилась не на долго, а затем исчезла. **Error correction** Никакие меры предпринимать не требуется, т.к. ошибки больше нет.
237-18021	**Error message** 18021 Ошибка в CMP-файле: неверная вспомогательная точка (SP) **Cause of error** CMP-файл: неверный указатель питания (Supply-Pointer SP) в "UCCS"-компенсации Указатель питания указывает на точку питания, для которой действует соответствующая компенсация. Возможные значения ввода: -1: Void -> исходная величина блока может быть использована для UCCP 0: UCCS-блок0 1: UCCS-блок1 2: UCCS-блок2 3: UCCS-блок3 4: UCCS-блок4 5: UCCS-блок5 6: IqNom 7: WNom **Error correction** - Деактивируйте CMP-файл в машинных параметрах - Создайте заново CMP-файл - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18022	**Error message** 18022 CMP-файл: ошибочная передача оси при UCCS-компенсации **Cause of error** CMP-файл: неверная передача оси в "UCCS"-компенсации. Переданная MC информация о оси не верна, это значит, что переданный список оси не подходит к списку оси активной оси. Произошла внутренняя ошибка программного обеспечения. **Error correction** - Деактивируйте CMP-файл в машинных параметрах - Создайте заново CMP-файл - Свяжитесь со службой сервиса
237-18023	**Error message** 18023 CMP-файл: заданная в UCCS-компенсации функция (FUNC) ошибочна **Cause of error** CMP-файл: была использована неверная функция (FUNC) в UCCS-компенсации. Возможны следующие функции: 0: DoNothing (-> деактивация) 1: полином 2: инверсный полином 3: БИХ-фильтр 2-го порядка 4: синус 5: синус гиперболический 6: функция, заданная по частям 7: адаптивный фильтр **Error correction** - Деактивируйте CMP-файл в машинных параметрах - Создайте заново CMP-файл - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18024	**Error message** 18024 CMP-файл: неверное определение сигнала SIG0 или SIG1 от UCCS **Cause of error** CMP-файл: неверное задание входного сигнала SIG0 или SIG1 от UCCS/UCCP. Допустимы следующие входные величины: -1: не активно 0: изначально заданное значение из машинных параметров (только UCCP) 1: исходное значение блок 0 2: исходное значение блок 1 3: исходное значение блок 2 4: исходное значение блок 3 5: исходное значение блок 4 6: ток предварительного регулирования 7: ускорение предварительного регулирования 8: скорость предварительного регулирования 9: заданная частота вращения 10: ошибка рассогласования 11: номинальный ток 12: интегральный ток 13: номинальное напряжение 14: Ud 15: Uq 16: IqNom 17: IdNom 18: IqAct 19: IdAct 20: температура двигателя 21: угол коммутации **Error correction** - Деактивируйте CMP-файл в машинных параметрах - Создайте заново CMP-файл - Свяжитесь со службой сервиса
237-18025	**Error message** 18025 CMP-файл: неверный список осей (SAX) в UCCS-компенсации **Cause of error** CMP-файл: неверный список осей (SAX) в UCCS-компенсации. Список осей указывает либо на собственную оси или на другую ось, которая должна находиться на той же CC-плате. Заданный список привязан к списку файла машинных параметров. **Error correction** - Деактивируйте CMP-файл в машинных параметрах - Создайте заново CMP-файл - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18026	**Error message** 18026 CMP-файл: неверный ввод (ENTR) в UCCS-компенсации **Cause of error** CMP-файл: неверный ввод (ENTR) в "UCCS"-компенсации. С помощью ввода задается, подключается ли UCCS-компенсация аддитивно или мультипликативно. Допустимы следующие данные: 0: включение деактивировано 1: аддитивное включение 2: мультипликативное включение **Error correction** - Деактивируйте CMP-файл в машинных параметрах - Создайте заново CMP-файл - Свяжитесь со службой сервиса
237-18027	**Error message** 18027 "Расширенная компенсация", "TRC" не одновременно **Cause of error** Функции "TRC = Torque-Ripple-Compensation" и "Erweiterte Kompensationen" нельзя использовать одновременно. **Error correction** - Деактивируйте TRC-компенсацию с помощью соответствующего машинного параметра или - Деактивируйте расширенную компенсацию - Свяжитесь со службой сервиса
237-18028	**Error message** 18028 CC%2: Получена недействительная команда %4 **Cause of error** Между главным компьютером MC и блоком управления CC возникла ошибка связи. Возможные причины: - Неверная разводка кабелей HSCI - Внутренняя ошибка ПО - Установлена неактивированная версия ПО **Error correction** - Проверьте разводку кабелей HSCI - Проверьте соединение HSCI-штекера (защелкнут?) - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18029	**Error message** 18029 CC%2 инкр. определение текущего значения датчика двигателя %1 **Cause of error** - Неисправный датчик - Неверная передача данных от датчика - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте подключение и кабель датчика - Замените кабель датчика - Замените датчик - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
237-18030	**Error message** 18030 CC%2 инкр. определение текущего значения датчика положения %1 **Cause of error** - Неисправный датчик - Неверная передача данных от датчика - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте подключение и кабель датчика - Замените кабель датчика - Замените датчик - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
237-18031	**Error message** 18031 CC%2 Неверное номинальное значение частоты вращения (PWM) %1 **Cause of error** Блок управления не передает или передает неверное заданное значение скорости вращения для двигателя или передает заданное значение слишком поздно: - Неверная конфигурация блока управления (машинные параметры) - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте конфигурацию блока управления, а точнее машинный параметр PWM-частоты, входы/выходы датчика и заданное значение скорости вращения - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18032	**Error message** 18032 Превышено максимальное количество CC **Cause of error** Допустимое количество блоков управления CC было превышено. **Error correction** - Уменьшите количество блоков CC - Свяжитесь со службой сервиса
237-18033	**Error message** 18033 Синтаксическая ошибка в файле компенсации PAC **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в файле компенсации для PAC - Неверный тип функционирования в файле компенсации для PAC **Error correction** - Создайте заново файл компенсации для PAC с помощью TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса
237-18034	**Error message** 18034 Неверное присвоение оси в файле компенсации PAC **Cause of error** - Неверное назначение осей в файле компенсации для PAC - Синтаксическая ошибка в файле компенсации для PAC **Error correction** - Проверьте назначение осей в файле компенсации для PAC - Создайте заново файл компенсации для PAC с помощью TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса
237-18035	**Error message** 18035 Синтаксическая ошибка в файле компенсации CTC **Cause of error** - Неверная точка питания в файле компенсации для CTC - Синтаксическая ошибка в файле компенсации для CTC **Error correction** - Создайте заново файл компенсации для CTC с помощью TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18036	**Error message** 18036 CC%2 Привод:%1 Стоп=%4 Причина=%5 Группа осей=%6 Состояние=%7 **Cause of error** **Error correction**
237-18037	**Error message** 18037 Необходимая опция ПО не активирована: **Cause of error** Заданная опция программного обеспечения не активирована, хотя одна из связанных с ней функций должна быть активирована. **Error correction** - Проверьте опции ПО с помощью кодового числа SIK - Свяжитесь с контактным лицом производителя станка или компанией HEIDENHAIN
237-18038	**Error message** 18038 Неверный ввод данных в файле компенсации CTC **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в файле компенсации "расширенных компенсаций" функции CTC **Error correction** - Создайте заново файл компенсации для CTC с помощью TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18039	**Error message** 18039 Неверное количество штрихов датчика вращения %1, ожидается=%4 **Cause of error** Датчики вращения: - Заданное количество штрихов датчика не совпадает со считанным EnDat количеством штрихов - Некорректные данные в машинном параметре cfgServoMotor --> motStr - Некорректные данные в STR в таблице двигателей - Датчики двигателя EnDat 2.2 с неизвестным количеством штрихов следует описывать с STR = 1 или cfgServoMotor --> motStr=1 Датчики длины: - Заданное количество штрихов датчика не совпадает со считанным EnDat количеством штрихов - Неверное значение в машинном параметре posEncoderDist или posEncoderIncr - Датчики длины EnDat 2.2 с неизвестным количеством штрихов следует описывать с разрешением шага измерения (например, 1 нм или 10 нм) **Error correction** Датчики вращения: - Введите отображенное количество штрихов в машинный параметр cfgServoMotor --> motStr - Введите отображенное значение в STR таблицы двигателя Датчики длины: - Задайте отображенное в нм расстояние между штрихами через машинные параметры posEncoderDist или posEncoderIncr Свяжитесь со службой сервиса
237-1803A	**Error message** 1803A Ошибка конфигурации %1 posEncoderDist=%4, posEncoderIncr=%5 **Cause of error** Неверная конфигурация: - Связь между машинным параметром CfgAxisHardware->posEncoderDist и CfgAxisHardware->posEncoderIncr не соответствует со значениями измерительного датчика EnDat - Для EnDat 2.2: смотри техническое руководство системы ЧПУ **Error correction** - Проверьте введенные значения в машинных параметрах CfgAxisHardware->posEncoderDist и CfgAxisHardware->posEncoderInc и замените их отображаемыми значениями - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1803B	**Error message** 1803B CC%2: команда %4 получена с неверной адресацией %5 **Cause of error** Между главным компьютером MC и блоком управления CC возникла ошибка связи. Возможные причины: - Неверная разводка кабелей HSCI - Внутренняя ошибка ПО - Установлена неактивированная версия ПО **Error correction** - Проверьте разводку кабелей HSCI - Проверьте соединение HSCI-штекера (защелкнут?) - Проверьте версию ПО - Свяжитесь со службой сервиса
237-1803C	**Error message** 1803C Неверный ввод параметров в файле компенсации CC в UCCS **Cause of error** - Неверная запись в файле компенсации расширенных компенсаций (CTC, PAC, LAC, ...) - Установленная версия программного обеспечения не поддерживает эту запись **Error correction** - Проверьте записи в файле компенсации - Свяжитесь со службой сервиса
237-1803D	**Error message** 1803D Неверный ввод данных в файле компенсации PAC **Cause of error** - Неверная запись в файле компенсации для PAC - Установленная версия программного обеспечения не поддерживает эту запись **Error correction** - Проверьте записи в файле компенсации - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1803E	**Error message** 1803E Ошибка регулятора тока **Cause of error** Регулятор тока не смог измерить текущий ток (= 0), хотя номинальный ток был задан. Возможные причины: - Питающий провод двигателя разорван - Ошибка настройки реле звезда-треугольник - Неисправность в силовой части **Error correction** - Проверьте кабели двигателя - Проверьте разводку кабелей и функционирование реле звезда-треугольник - При необходимости замените силовую часть - Свяжитесь со службой сервиса
237-1803F	**Error message** 1803F Синтаксическая ошибка в файле компенсации LAC **Cause of error** Ситнаксическая ошибка в "расширенной компенсации" Неизвестный тип функции "Load Adaptive Control" **Error correction** Генерация нового файла компенсации LAC с помощью TNCopt Свяжитесь со службой сервиса
237-18041	**Error message** 18041 Превышено максимальное количество блоков компенсации (CTC/PAC) **Cause of error** - Превышено максимальное количество CTC-блоков - Превышено максимальное количество PAC-блоков - Превышено максимальное количество других блоков расширенной компенсации **Error correction** - Отредактируйте файлы расширенной компенсации с помощью TNCopt - Деактивируйте расширенную компенсацию с помощью MP2700/CompEnhancedCompensations - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18042	**Error message** 18042 Синтаксическая ошибка в файле компенсации MAC **Cause of error** Ситнаксическая ошибка в "расширенной компенсации" Неизвестный тип функции "Motion Adaptive Control" **Error correction** - Сгенерируйте новый MAC-файл компенсации с помощью TNCopt - Свяжитесь со службой сервиса
237-18044	**Error message** 18044 Отсутсвует файл компенсации для CTC **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса
237-18045	**Error message** 18045 Отсутсвует файл компенсации для PAC **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса
237-18046	**Error message** 18046 Отсутсвует файл компенсации для LAC **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18047	**Error message** 18047 Отсутсвует файл компенсации для MAC **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса
237-18048	**Error message** 18048 Отсутсвует файл компенсации для ACC **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса
237-1804A	**Error message** 1804A Отсутсвует файл компенсации для UCCS **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса
237-1804B	**Error message** 1804B Отсутсвует файл компенсации для UCCP **Cause of error** Файл компенсации недоступен **Error correction** - Создайте файл компенсации через TNCopt - Деактивируйте файл компенсации через CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1804C	**Error message** 1804C Датчик положения EnDat: скорость передачи оси %1 **Cause of error** - Связь с датчиком измерения невозможна со скоростью, необходимой для управления. **Error correction** - Проверьте разводку кабелей и разъем сигнального участка - Замените измерительный датчик - Замените блок CC - Свяжитесь со службой сервиса
237-1804D	**Error message** 1804D EnDat-датчик двигателя: скорость передачи оси %1 **Cause of error** - Связь с датчиком измерения невозможна со скоростью, необходимой для управления. **Error correction** - Проверьте разводку кабелей и разъем сигнального участка - Замените измерительный датчик - Замените блок CC - Свяжитесь со службой сервиса
237-1804E	**Error message** 1804E Карта триггера SPI активирует %1 скорость триггера %4 Гц **Cause of error** - Синхронизация внешних датчиков активирована с помощью триггерной карты SPI в CC через CfgCCAuxil.miscCtrlFunct1, бит 10 **Error correction** - Проверьте запись в CfgCCAuxil.miscCtrlFunct1, бит 10 - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-1804F	**Error message** 1804F EnDat2.2 настроен, но не найден %1, информация %4 %5 %6 **Cause of error** EnDat2.2-датчик был сконфигурирован, но система ЧПУ не смогла переключить его в EnDat2.2-режим. Информация содержит следующие дополнительные сведения: 1) 1: Речь идет о датчике скорости вращения 2: Речь идет о датчике положения 2) Смещение разъема например, смещение разъема = 3 и дополнительная информация 1) = 2: Речъ идет о разъеме X204 3) Слово ошибки EnDat **Error correction** - Проверьте значение в машинном параметре CfgAxisHardware-posEncoderType: Значение CC_EXTERN_ENDAT_2_2 может быть установлен только в том случае, если датчиком положения является EnDat2.2-датчик. - Проверьте выбранный двигатель: Текущие настройки предполагают двигатель с EnDat2.2-датчиком . - Проверьте значение в машинном параметре CfgServoMotor-motEncType. - Проверьте статус EnDat2.2-датчика с помощью DriveDiag: Проверьте наличие предупредительных сообщений.

Номер ошибки	Описание
237-18050	**Error message** 18050 CC%2 %1 AVD параметр ID=%4 **Cause of error** Файл параметров AVD содержит ошибку: - файл содержит недействительные данные параметров - для создания, возможно, использовалась несоответствующая версия TNCopt **Error correction** - Деактивируйте AVD в конфигурации (enhancedComp/MP2700) - Создайте новый AVD файл с помощью текущей версии TNCopt - Проверьте версию ПО ID=10 применение на оборудовании возможно только с ограниченным числом осей - свяжитесь с сервисной службой ID=107 коэффициент Kv регулятора положения не соответствует AVD-параметру PAR7 ID=108 коэффициент Kp регулятора частоты вращения не соответствует AVD-параметру PAR8 ID=109 коэффициент Ki регулятора частоты вращения не соответствует AVD-параметру PAR9 ID=205 не действительная версия файла ID=300 перегрузка по току двигателя по причине неправильной AVD-параметризации
237-18051	**Error message** 18051 Ось %2: ошибочный номер UV **Cause of error** - Номер блока электроснабжения UV в параметрах машины неверный **Error correction** - Проверьте номер блока электроснабжения UV в параметрах машины - Свяжитесь со службой сервиса
237-18052	**Error message** 18052 Ось %2: Ошибочный ввод в файле компенсации ICTRL **Cause of error** - Неверная запись в файле компенсации для ICTRL - Установленная версия программного обеспечения не поддерживает эту запись **Error correction** - Проверьте назначение в файле компенсации для ICTRL - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18053	**Error message** 18053 %4 %1 **Cause of error** Вспомогательный текст отсутствует **Error correction**
237-18054	**Error message** 18054 %4 %1 **Cause of error** Вспомогательный текст отсутствует **Error correction**
237-18055	**Error message** 18055 %4 %1 **Cause of error** Вспомогательный текст отсутствует **Error correction**
237-18056	**Error message** 18056 CC %2 ось %1: фильтр %4 в контуре регулир. скорости не стабилен **Cause of error** - Противоречивый набор параметров фильтра. - Настроена слишком низкая или слишком высокая частота фильтра в параметре станка MP_vCtrlFilterFreqX. **Error correction** - Проверьте записи в параметрах станка MP_vCtrlFilterTypeX, MP_vCtrlFilterFreqX, MP_vCtrlFilterDampingX и MP_vCtrlFilterBandWidthX, при этом X соответствует указанному номеру фильтра. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18057	**Error message** 18057 CC %2 ось %1: фильтр %4 в контуре регулир. положения не стабилен **Cause of error** - Противоречивый набор параметров фильтра - Настроена слишком низкая или слишком высокая частота фильтра в параметре станка MP_vCtrlFilterFreqX **Error correction** - Проверьте записи в параметрах станка MP_vCtrlFilterTypeX, MP_vCtrlFilterFreqX, MP_vCtrlFilterDampingX и MP_vCtrlFilterBandWidthX, при этом X соответствует указанному номеру фильтра. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
237-18058	**Error message** 18058 CC %2 Ось %1: IPC не стабильно %4 **Cause of error** - Слишком большая постоянная времени IPC **Error correction** - Проверьте параметр станка MP_compIpcT1 и MP_compIpcT2 - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18059	**Error message** 18059 CC %2 Ось %1: AVD не стабильно %4 **Cause of error** - Настроена слишком низкая или слишком высокая частота AVD. **Error correction** - Проверка частоты AVD с текущей версией TNCopt - Генерирование нового AVD-файла с помощью TNCopt - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-1805A	**Error message** 1805A CC %2 Ось %1: AVD не стабильно %4 **Cause of error** - Настроена слишком низкая или слишком высокая частота AVD. **Error correction** - Проверка частоты AVD с текущей версией TNCopt - Генерирование нового AVD-файла с помощью TNCopt - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-1805B	**Error message** 1805B CC %2 Ось %1: AVD-фильтр не стабилен %4 **Cause of error** - Противоречивый набор параметров AVD-фильтра 13 (тип 22) - Настроена слишком высокая или слишком низкая частота фильтра для AVD-фильтра 13 (тип 22) - Настроена слишком высокая или слишком низкая AVD-частота **Error correction** - С помощью текущей версии TNCopt проверьте AVD-фильтр 13. - Проверка AVD-частоты с помощью TNCopt - Генерирование нового AVD-файла через TNCopt - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
237-1805C	**Error message** 1805C CC %2 Ось %1: измерение с AVD не стабильно %4 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-1805D	**Error message** 1805D Превышено максимальное количество функциональных блоков %1 **Cause of error** - Превышено максимальное количество функциональных блоков LAC - Превышено максимальное количество функциональных блоков расширенной компенсации **Error correction** - Исправьте расширенные файлы компенсации с помощью TNCopt - Отключите расширенную компенсацию через <ParameterSet> .CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь с сервисной службой
237-1805E	**Error message** 1805E Подводящая точка в %4, в строке %5 содержит ошибку **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в отображаемом файле - Указанная точка подвода не поддерживается **Error correction** - Сгенерируйте новый файл компенсации с помощью TNCopt - Отключите расширенную компенсацию - Свяжитесь с сервисной службой
237-1805F	**Error message** 1805F Ошибка в %4 в строке %5 **Cause of error** - Синтаксическая ошибка в отображаемом файле - Индекс сигнала (SIGx) неверен в отображаемой строке **Error correction** - Заново сгенерируйте отображаемый файл с помощью TNCopt - Отключите расширенную компенсацию через <ParameterSet> .CfgControllerComp.enhancedComp - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18060	**Error message** 18060 Некорректное присвоение в %4 **Cause of error** - Вход или выход для компенсации недоступны (например, на другой плате контроллера) - Неправильное присвоение в отображаемом файле **Error correction** - Создайте новый файл компенсации с помощью TNCopt - Компенсация через сопряжение осей возможна только для осей на одной плате регулятора. - Свяжитесь с сервисной службой
237-18062	**Error message** 18062 CC %2 ось %1: AVD-фильтр 1%4 в контуре регул. полож. не стабилен **Cause of error** - Противоречивый набор параметров фильтра - Настроена слишком высокая или слишком низкая частота фильтра **Error correction** - С помощью текущей версии TNCopt проверьте AVD-фильтры 11 и 12 - Генерирование нового AVD-файла через TNCopt - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18063	**Error message** 18063 CC %2 Ось %1: ACC не стабильно %4 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18064	**Error message** 18064 CC %2 Ось %1: ACC не стабильно %4 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18065	**Error message** 18065 CC %2 Ось %1: ACC не стабильно %4 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
237-18066	**Error message** 18066 CC %2 Ось %1: ACC не стабильно %4 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18067	**Error message** 18067 CC %2 Ось %1: CPF не стабильно %4 **Cause of error** - Слишком низкая частота разделения фильтров Crossover Position Filter (CPF) **Error correction** - Проверьте частоту разделения (MP_compActDampFreq) - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-18068	**Error message** 18068 Ось %1: фильтр FSC не стабилен (%4) **Cause of error** Параметры фильтра FSC содержат ошибки **Error correction** - проверьте параметры FSC - Выполните оптимизацию параметров FSC с помощью TNCopt - Деактивируйте FSC (установите FscAccToIq на 0) - Свяжитесь с сервисной службой
237-18069	**Error message** 18069 Ось %1: фильтр FSC не стабилен (%4) **Cause of error** Параметры фильтра FSC содержат ошибки **Error correction** - проверьте параметры FSC - Выполните оптимизацию параметров FSC с помощью TNCopt - Деактивируйте FSC (установите FscAccToIq на 0) - Свяжитесь с сервисной службой
237-1806B	**Error message** 1806B CC %2 Ось %1: фильтр не стабилен %4 **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
237-1806C	**Error message** 1806C "Машинный параметр" в %4 в строке %5 содержит ошибки **Cause of error** - Ошибка синтаксиса в показанном файле - Указанный параметр станка не поддерживается **Error correction** - Генерация нового файла компенсации с помощью TNCopt - Деактивация расширенной компенсации - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
237-1806D	**Error message** 1806D Синтаксическая ошибка в FN22-функции **Cause of error** - Ошибка в синтаксисе FN22-функции **Error correction** Проверить синтаксис FN22-функции Деактивация FN22-функции или наложенного цикла Связаться со службой тех.поддержки
237-1806E	**Error message** 1806E Некорректное присвоение в %4 **Cause of error** - Некорректное присвоение в отображаемом файле **Error correction** - Заново создать файл компенсации через TNCopt - Известить службу тех.поддержки
237-1806F	**Error message** 1806F Цикл 239 отменен **Cause of error** Цикл 239 прерван Не проведена оценка массы/инерции массы **Error correction** Повторите цикл 239

Номер ошибки	Описание
237-18070	**Error message** 18070 CC%2 %1 Ограничение тока в контуре регулирования **Cause of error** Было идентифицировано ограничение тока в контуре регулирования Функция AVD была деактивирована. Возможные причины: - Слишком высокое ускорение - Ошибка в параметрах регулирования - Неверный тип подавления AVD - Слишком высокий коэффициент подавления AVD **Error correction** - Проверьте заданное ускорение - Проверьте параметры регулирования - Проверьте параметры AVD - При необходимости, скорректируйте параметры - Свяжитесь с сервисной службой
237-18071	**Error message** 18071 CC%2 функция доступна только с датчиками EnDat %1 **Cause of error** Разделенный позиционный фильтр (Crossover-Positionfilter) возможно только в сочетании с измерительной системой EnDat **Error correction** Отмените функцию разделенного позиционного фильтра (Crossover-Positionfilter) Примените датчик линейного перемещения Endat Свяжитесь с сервисной службой
237-18072	**Error message** 18072 Перегрузка шпинделя %1 **Cause of error** - Шпиндель был на короткое время перегружен **Error correction** - Уменьшите подачу - Уменьшите величину врезания - Проверьте данные резания
237-18073	**Error message** 18073 Передать машинные параметры оси %1

Номер ошибки	Описание
237-18074	**Error message** 18074 CC%2 %1 измеренная инерция масс: %4 [кг'*м*м*0.001] **Cause of error** **Error correction**
237-18075	**Error message** 18075 CC%2 %1 Вычисленная масса: %4 [кг*0.001]
237-18076	**Error message** 18076 CC%2 %1 пороговое значение ускорения не достигнуто: %4 [процент] **Cause of error** При отработке взвешивания требуемое ускорение оси не было достигнуто. Оценка массы или инерции масс возможно только при определённом минимальном ускорении. **Error correction** - Установите потенциометр подачи на 100% - Увеличьте амплитуду перемещения для взвешивания
237-18078	**Error message** 18078 CC %2 ось %1: параметр %4 не поддерживается ПО. **Cause of error** - Machine parameters are no longer supported by the installed NC software version. **Error correction** - Delete the machine parameters or set them to their initial value. - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-18079	**Error message** 18079 CC%2: disturbance in UM communication, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1807A	**Error message** 1807A CC%2: Internal connection fault, Error code=%4 **Cause of error** Модуль коммуникации во внутренней связи сообщает об ошибке. Возможные причины: - электромагнитные помехи - аппаратная неисправность **Error correction** - Проверьте кабель измерительного датчика, особенно подключение экрана - Проверьте предписания в техническом руководстве, относительно прокладки кабелей - Замените оборудование - Создайте сервисный файл (код ошибки даст информацию о точной причине для диагностики в HEIDENHAIN) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1807B	**Error message** 1807B CC%2: logical disturbance of data reception %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1807C	**Error message** 1807C CC%2: Internal port %5 fault, Error code=%4 **Cause of error** Компонент коммуникации внутреннего соединения сообщает об ошибке Возможные причины: - Электромагнитные помехи - Аппаратная неисправность **Error correction** - Проверьте кабель измерительного датчика, особенно подключение экрана - Проверьте предписания в техническом руководстве, относительно прокладки кабелей - Замените оборудование - Создайте сервисный файл (код ошибки даст информацию о точной причине для диагностики в HEIDENHAIN) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1807D	**Error message** 1807D CC%2: физическая помеха приёма данных %1, код ошибки = %4 **Cause of error** Блок коммуникации для оптоволоконного соединения (HFL) с преобразователем сообщает об ошибке. Возможные причины: - Аппаратная неисправность - Электромагнитные помехи - Оптоволоконный кабель (HFL) некорректно подключен - Слишком маленький радиус изгиба оптоволоконного кабеля **Error correction** - Проверьте ослабление оптоволоконного соединения (HFL) с помощью TNCdiag в случае, если ослабление слишком большое: - Проверьте оптоволоконное соединение - Проверьте предписания в техническом руководстве, относительно прокладки кабелей - При необходимости, замените блок - Создайте сервисный файл (код ошибки даст информацию о точной причине для диагностики в HEIDENHAIN) - Свяжитесь с сервисной службой - Проверьте станок на правильность подключения экрана и заземления. - Проверьте двигатель или силовой кабель на корректное подключение к клеммам и экранирование
237-1807E	**Error message** 1807E CC%s: Internal connection fault, Error code=%4 **Cause of error** The component for internal optical fiber connections reports an error Possible causes: - Electromagnetic disturbances - Hardware defective **Error correction** - Check the encoder cables, particularly shield connections - Refer to the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Exchange the hardware - Create a service file (error code information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Contact your service agency

Номер ошибки	Описание
237-1807F	**Error message** 1807F UM 3xx inverter not found %1 **Cause of error** - No communication with the inverter of the displayed axis - Optical fibers connected incorrectly or not at all - Supply voltage of the inverter is missing - The machine parameters CfgAxisHardware->inverterInterface, CfgAxisHardware->motorConnector, or CfgAxisHardware->hsciCcIndex are not parameterized correctly. - Inverter defective **Error correction** - Check the cabling - Check the supply voltage of the inverters - Check the entries in the machine parameters - Replace the inverter - Contact your service agency
237-18082	**Error message** 18082 Вход для датчика положения не существует %1 **Cause of error** - Для датчика положения (значение в MP_posEncoderInput) выбран несуществующий вход **Error correction** - Проверьте машинный параметр MP_posEncoderInput - Свяжитесь свяжитесь с сервисной службой
237-18083	**Error message** 18083 Вход для датчика вращения не существует %1 **Cause of error** - Для датчика частоты вращения (значение в MP_speedEncoderInput) выбран несуществующий вход **Error correction** - Проверьте машинный параметр MP_speedEncoderInput - Свяжитесь свяжитесь с сервисной службой
237-18084	**Error message** 18084 Выход для оптического кабеля не существует %1 **Cause of error** - Для оптоволоконного провода к преобразователю (MP_inverterInterface) выбран несуществующий выход **Error correction** - Проверьте машинный параметр MP_inverterInterface и, при необходимости, измените - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18085	**Error message** 18085 Разъём для двигателя на преобразователе не существует %1 **Cause of error** - Выбранный выход подключения мотора (значение в MP_motorConnector) в преобразователе UM или компактном преобразователе UEC.не существует. **Error correction** - Проверьте машинный параметр MP_motorConnector - Свяжитесь с свяжитесь с сервисной службой
237-18086	**Error message** 18086 %1 LAC: Measured mass moment of inertia: %4 [0.001*kg*m*m]
237-18087	**Error message** 18087 %1 LAC: Вычисленная масса: %4 [кг*0.001]
237-18089	**Error message** 18089 Сработал мониторинг WD %1 (полученный.:%4, ожид.:%5) **Cause of error** - Регулятор CC или компактный преобразователь UEC сообщает, что сторожевой таймер на преобразователе UM или компактном преобразователе UEC больше не обновляется **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Проверьте станок на правильность подключения экрана и заземления. - Проверьте двигатель или силовой кабель на корректное подключение к клеммам и экранирование - Свяжитесь с сервисной службой
237-1808A	**Error message** 1808A Начальная коммуникация в преобразователе не удалась CC%2 %1 **Cause of error** При загрузке системы ЧПУ не получилось установить соединение с приводом. **Error correction** - Проверьте напряжение питания - Свяжитесь с сервисной службой - Замените привод

Номер ошибки	Описание
237-1808B	**Error message** 1808B Файл параметров ICTRL_xx.cmp содержит ошибки **Cause of error** - Запись в файле параметров ICTRL_xx.cmp содержит ошибки **Error correction** - Создайте новый файл параметров через TNCopt - Переменный параметр не известен - Переменный параметр не разрешается с данной функцией - Свяжитесь с сервисной службой
237-1808C	**Error message** 1808C Введён параметр: "%1 WearAdaptFriction = %4" **Cause of error** Параметр износа определён **Error correction**
237-1808D	**Error message** 1808D Ошибка при определении "WearAdaptFriction" **Cause of error** Ошибка возникла при определении "WearAdaptFriction" - Коррегирующий профиль не подходит к определению параметров износа - Коррегирующий профиль слишком длинный, так что запись данный прерывается слишком рано. - Коррегирующий профиль слишком короткий, так что не может достичь постоянной скорости для регистрации измеряемой величины. **Error correction** - Адаптируйте коррегирующий профиль к определению числовой характеристики износа - Свяжитесь с сервисной службой
237-1808E	**Error message** 1808E Переключение PWM во время отработки не разрешается **Cause of error** - Параметр для частоты PWM был изменён при активном управлении. - Исходные станочные параметры содержат другую частоту PWM. **Error correction** - Все файлы станочных параметров должны иметь одинаковые настройки PWM. - Измените частоту PWM на одинаковое значение для всех файлов и всех осей, которые расположены на одинаковом выходе PWM. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
237-1808F	**Error message** 1808F CC%2 Несовместимая система измерения на моторе %1, разъём X%4 **Cause of error** Сконфигурированный вход измерительной системы может работать только с чисто цифровым последовательным интерфейсом измерительной системы. Датчики с интерфейсом 1 Vpp не поддерживаются на этом входе. **Error correction** - Если речь идёт о 1 Vpp датчике, применяемого в качестве датчика мотора: используйте входы X401 - X406 этого CC и настройте через CfgAxisConfig/ MP_speedEncoderInput. - В случае, если датчик действительно имеет чисто цифровой последовательный интерфейс: Установите правильное значение в параметре CfgServoMotor/ MP_motEncType. - Свяжитесь с сервисной службой.
237-18090	**Error message** 18090 CC%2 Несовместимая система измерения положения %1, разъём X%4 **Cause of error** Сконфигурированный вход измерительной системы может работать только с чисто цифровым последовательным интерфейсом измерительной системы. Датчики с интерфейсом 1 Vpp не поддерживаются на этом входе. **Error correction** - Если речь идёт о 1 Vpp датчике, применяемого в качестве датчика положения: используйте входы X401 - X406 этого CC и настройте через CfgAxisConfig/ MP_posEncoderInput. - В случае, если датчик действительно имеет чисто цифровой последовательный интерфейс: Установите правильное значение в параметре CfgAxisHardware/ MP_posEncoderType. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18091	**Error message** 18091 Регулятор частоты: коэф. P или время запазд. слишком мало ось %1 **Cause of error** - Коэффициент P регулятора частоты вращения в MP_vCtrlPropGain из CfgSpeedControl слишком маленький - Время срабатывания регулятора частоты вращения в MP_vCtrlPropGain или MP_vCtrlIntGain слишком короткое - Установлен бит 20 в MP_miscCtrlFunct0 из CfgCCAuxil, в то время как коэффициент P и время срабатывания в порядке **Error correction** - Увеличьте коэффициент P в MP_vCtrlPropGain - Уменьшите коэффициент I в MP_vCtrlIntGain - Сбросьте бит 20 в MP_miscCtrlFunct0
237-18092	**Error message** 18092 Controller software timeout BOARD-ID %2 **Cause of error** - Контроль времени ПО регулятора сообщает превышение. - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
237-18093	**Error message** 18093 Controller software timeout BOARD-ID %2 **Cause of error** - Контроль времени ПО регулятора сообщает превышение. - Внутренная ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
237-18094	**Error message** 18094 CC%2 Ошибка при инициализации Endat3 %1 **Cause of error** - При инициализации интерфейса Endat3 возникла проблема (AddInfo[0] == 0). - Коммуникация с датчиком EnDat3 не возможна (AddInfo[0] == 1). **Error correction** - Выполните перезагрузку системы ЧПУ - Замените блок регуляции CC - Проверьте соединительный кабель до измерительного датчика - Отсоедините питание измерительного датчика, как минимум на 5 секунд (вытащите кабель датчика из ЧПУ) и перезагрузите ЧПУ - Замените измерительный датчик
237-18096	**Error message** 18096 Parameters of current controller are not correct %1 info %4 **Cause of error** - Параметризация регулятора тока (CfgCurrentControl) не корректна Инфо = 1: смешанная параметризация не допускается: пожалуйста используйте только (iCtrlPropGain и iCtrlIntGain) или (iCtrlPropGainD, iCtrlIntGainD, iCtrlPropGainQ и iCtrlIntGainQ) Инфо = 2: iCtrlPropGain = 0, однако iCtrlIntGain > 0 Инфо = 3: iCtrlPropGainD = 0, однако iCtrlIntGainD > 0 Инфо = 4: iCtrlPropGainQ = 0, однако iCtrlIntGainQ > 0 **Error correction** - Скорректируйте параметры контура регулирования тока Инфо = 1: установите (iCtrlPropGain = 0 и iCtrlIntGain = 0) или (iCtrlPropGainD = 0, iCtrlIntGainD = 0, iCtrlPropGainQ = 0 и iCtrlIntGainQ = 0) Инфо = 2: установите iCtrlPropGain > 0 или iCtrlIntGain = 0 Инфо = 3: установите iCtrlPropGainD > 0 или iCtrlIntGainD = 0 Инфо = 4: установите iCtrlPropGainQ > 0 или iCtrlIntGainQ = 0

Номер ошибки	Описание
237-18097	**Error message** 18097 Ось %1: измерение не возможно **Cause of error** Ось при измерении может переместиться за границу рабочей зоны. **Error correction** Позиционируете ось с достаточным запасом до границы рабочей зоны. Уменьшите вторичную скорость.
237-18098	**Error message** 18098 Ось %1: включение сигналов регулирования прервано. **Cause of error** Привод был отключен или выключен во время переключения сигнала возбуждения. **Error correction** Повторите измерение с включенным приводом.
237-18099	**Error message** 18099 ПереключениечастотыPWM в зависимости от скор.вращ. невозможно %1 **Cause of error** - Сконфигурировано, зависимое от частоты вращения, переключение частоты PWM в CfgCurrentControl/MP_iCtrlPwmType = 2. Эта функция ещё не поддерживается в установленной версии ПО для 3-го поколения приводов. **Error correction** - Установите параметр CfgCurrentControl->iCtrlPwmType на 0. - При необходимости установите частоту PWM постоянное на более высокое значение. - Свяжитесь с сервисной службой.
237-1809A	**Error message** 1809A Была запущена последовательность настройки TNCopt **Cause of error** Через TNCopt запущена автоматическая процедура оптимизации. Контроль на системой ЧПУ осуществляется через TNCopt. Перемещения осей могут быть запущены автоматически! **Error correction** Проверьте, есть соединена ли TNCopt с системой ЧПУ и запущена ли процедура оптимизации.

Номер ошибки	Описание
237-1809B	**Error message** 1809B Ось %1: обнаружена вибрация. **Cause of error** Во время измерения возникли вибрации. **Error correction** Уменьшите амплитуду сигналов возбуждения. Убедитесь, что контур регулирования имеет достаточный запас устойчивости.
237-1809C	**Error message** 1809C Недопустимый тип обнуления %1 **Cause of error** Установленный в параметре CfgReferencing->refType режим не возможен с существующим датчиком. **Error correction** Установите подходящий для данного датчика режим обнуления в упомянутом параметре.
237-1809D	**Error message** 1809D CC%2: помехи внутренних соединений **Cause of error** Переврано соединение с внутренним контроллером приборов. Возможные причины: - Напряжение питание находится вне допустимых пределов - Неисправность аппаратной части **Error correction** - Проверьте напряжения питания затронутого CC и их значения в соответствии с техническим руководством. - Замените блок CC. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
237-1809E	**Error message** 1809E CC%2: помехи внутренних соединений **Cause of error** Переврано соединение с внутренним контроллером приборов. Возможные причины: - Напряжение питание находится вне допустимых пределов - Неисправность аппаратной части **Error correction** - Проверьте напряжения питания затронутого CC и их значения в соответствии с техническим руководством. - замените блок CC. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
237-1809F	**Error message** 1809F Ось %1: значение амплитуды не в разрешённом диапазоне **Cause of error** Значение амплитуды сигналов возбуждения для измерения частотной характеристики находятся вне допустимого диапазона. **Error correction** - Обратитесь к производителю станка - Проверьте/скорректируйте макрос OEM для цикла 238 Измерение состояния станка (CfgSystemCycle->OEM_MACHSTAT_MEAS) - Проверьте значение для амплитуды сигналов возбуждения - Рекомендация по настройке: амплитуда задаётся, как коэффициент от номинального тока. Типичное значение 0,3.
237-180A0	**Error message** 180A0 Загружено не разрешённое ПО преобразователя **Cause of error** В преобразователь загружено не разрешённое тестовое программное обеспечение. Использование данного ПО допустимо только для внутренних тестовых задач. **Error correction** - Проверьте версию программного обеспечения - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
237-180A1	**Error message** 180A1 Триггер превышения времени **Cause of error** Событие, которое запустило триггер, не наступило во время. Запрограммированная подача не достигнута. **Error correction** Уменьшите запрограммированную подачу.
237-180A2	**Error message** 180A2 Axis %1: %4 is not supported by the CC controller unit **Cause of error** The configured function is not supported in combination with the controller unit being used (CC or UxC). **Error correction** - Deactivate the function - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-180A3	**Error message** 180A3 Axis %1: zero crossover of the %4 speed in '%5' measurement **Cause of error** While recording the Bode plot, a zero crossover of a measured velocity was detected. For this type of measurement, non-linear effects of friction at velocity=0 should be avoided. **Error correction** Increase the ratio of the underlying velocity to the excitation amplitude
237-180A4	**Error message** 180A4 CC%2: макс. расчётная нагрузка превышена для оси %1 **Cause of error** После измененного или нового актированного набора машинных параметров повысилась вычислительная нагрузка на CC по сравнению с нагрузкой при исходном или предыдущем наборе машинных параметров. Для расчёта нагрузки используются параметры частоты PWM (CfgPowerStage > ampPwmFreq), эффективность регулятора (CfgAxisHardware > ctrlPerformance) и время цикла регулятора тока (CfgCurrentControl > iCtrlPwmType). **Error correction** - Выполните перезагрузку, чтобы изменённый блок параметров загружался изначально. - Изначально загрузите набор машинных параметров с более высокой вычислительной нагрузкой (при необходимости, с атрибутом Axes->PhysicalAxes->(Идентификатор оси)->deactivatedAtStart = TRUE) и затем активируйте, подходящий к текущей конфигурации оборудования, набор машинных параметров (с меньшей вычислительной нагрузкой).
237-180A5	**Error message** 180A5 Ось %1: возникла ошибка в измерении **Cause of error** - внутренная ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
237-180A6	**Error message** 180A6 Ось %1: измерение диаграммы водопада: v_nom не постоянен **Cause of error** Заданная скорость v_nom не постоянная во время записи диаграммы водопада. **Error correction** - Свяжитесь с производителем станка - Проверьте/скорректируйте OEM-макрос для цикла 238 Измерение состояния станка (CfgSystemCycle > OEM_MACHSTAT_MEAS) - Увеличьте время подвода/выбега
237-180A7	**Error message** 180A7 CC%2: ошибка коммун. с датчиком вращения EnDat3, код ошибки %6 **Cause of error** - Возникла ошибка коммуникации с измерительным датчиком EnDat3. - Код ошибки описывает причину: - 0,1: ошибка на физическом уровне (PHY) - 2: ошибка CRC HPF или LPF - 3: ошибка WD, не обнаружен ответ от измерительного устройства во время тайм-аута - Возможные причины: - Измерительный датчик неисправен - Соединительный кабель измерительного датчика неисправен. - Помехи на соединительном кабеле измерительного датчика. **Error correction** - Замените измерительный датчик - Проверите соединительный кабель, при необходимости, замените. - Замените блок регулятора CC

Номер ошибки	Описание
237-180A8	**Error message** 180A8 CC%2: ошибка коммун. с датчиком положения EnDat3, код ошибки %6 **Cause of error** - Возникла ошибка коммуникации с измерительным датчиком EnDat3. - Код ошибки описывает причину: - 0,1: ошибка на физическом уровне (PHY) - 2: ошибка CRC HPF или LPF - 3: ошибка WD, не обнаружен ответ от измерительного устройства во время тайм-аута - Возможные причины: - Измерительный датчик неисправен - Соединительный кабель измерительного датчика неисправен. - Помехи на соединительном кабеле измерительного датчика. **Error correction** - Замените измерительный датчик - Проверите соединительный кабель, при необходимости, замените. - Замените блок регулятора CC
237-180A9	**Error message** 180A9 CC%2: датчик вращения EnDat3 сообщает об ошибке, код ошибки %6 **Cause of error** Измерительный датчик EnDat3 сообщает об ошибке во время циклической коммуникации. Код ошибки описывает причину: - 6: Сбой генерации данных или системный сбой измерительного устройства - 7: Ошибочное положение внутри одного оборота - 8: Ошибочное многооборотное положение - 9: Превышены допустимые условия окружающей среды для измерительного датчика (например, температура) - 10: Допустимые электрические условия эксплуатации (ток и/или напряжение) превышены или занижены - 11, 12, 13, 14: сообщение об ошибке специфическое для устройства 0-3 (проверьте документацию на измерительное устройство) - 15: Неуказанное сообщение об ошибке **Error correction** - Проверьте измерительный датчик - Обеспечьте условия окружающей среды измерительного датчика. - Замените измерительный датчик

Номер ошибки	Описание
237-180AA	**Error message** 180AA CC%2: датчик положения EnDat3 сообщает об ошибке, код ошибки %6 **Cause of error** Измерительный датчик EnDat3 сообщает об ошибке во время циклической коммуникации. Код ошибки описывает причину: - 6: Сбой генерации данных или системный сбой измерительного устройства - 7: Ошибочное положение внутри одного оборота - 8: Ошибочное многооборотное положение - 9: Превышены допустимые условия окружающей среды для измерительного датчика (например, температура) - 10: Допустимые электрические условия эксплуатации (ток и/или напряжение) превышены или занижены - 11, 12, 13, 14: сообщение об ошибке специфическое для устройства 0-3 (проверьте документацию на измерительное устройство) - 15: Неуказанное сообщение об ошибке **Error correction** - Проверьте измерительный датчик - Обеспечьте условия окружающей среды измерительного датчика. - Замените измерительный датчик
237-180AB	**Error message** 180AB CC%2: ошибка цикл. коммун. с датчиком вращ. EnDat3, код ошибки %6 **Cause of error** Измерительный датчик сообщает об ошибке во время циклической связи. Код ошибки описывает причину: - 4: были переданы неверные данные о позиции - 5: код запроса не поддерживается измерительным устройством - 6: Сигнализирует об ошибке, которую не возможно связать. **Error correction** - Проверьте измерительный датчик - Проверьте дополнительные запросы - Замените измерительный датчик - Замените блок регулятора CC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180AC	**Error message** 180AC CC%2: ошибка цикл. комм. с датчиком полож. EnDat3, код ошибки %6 **Cause of error** Измерительный датчик сообщает об ошибке во время циклической связи. Код ошибки описывает причину: - 4: были переданы неверные данные о позиции - 5: код запроса не поддерживается измерительным устройством - 6: Сигнализирует об ошибке, которую не возможно связать. **Error correction** - Проверьте измерительный датчик - Проверьте дополнительные запросы - Замените измерительный датчик - Замените блок регулятора CC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180AD	**Error message** 180AD CC%2: сообщение от датчика EnDat3 на %10; Код предупреждения: %6 **Cause of error** Возникло предупреждение при коммуникации с измерительным датчиком Код предупреждения описывает причину: - 0: Состояние измерительного прибора/обслуживание - 1: Близко к пределу допустимых условий окружающей среды (например, по температуре) - 2: Близко к допустимым граничным значениям по электрическим условиям эксплуатации (ток/напряжение) - 3: Превышена граничное значение предупреждения о температуре - 4: Почти достигнут предел минимального заряда аккумулятора - 5-8:Предупреждение специфическое для устройства 0-3 - 9: Неуказанное предупреждение от измерительного устройства - 10: отображается предупреждение, которое не может быть назначено В ближайшем будущем может произойти более серьезная ошибка измерительного устройства. **Error correction** Меры в зависимости от кода предупреждения: - 0: рекомендуется обслуживание измерительного устройства. - 1, 4: Проверьте соответствие окружающим условиям (например, температуре) и примите меры - 2: Соответствие электрическим условиям эксплуатации (например, проверьте электропитание) - 3: Обеспечьте соответствие электрическим условиям эксплуатации, незамедлительно замените батарею - 5-8: Меры в соответствии с документацией на измерительное устройство - 9, 10: Проверьте измерительное устройство, замените измерительное устройство, уведомите сервисную службу.

Номер ошибки	Описание
237-180AE	**Error message** 180AE CC%2: предупрежд. по температуре от датчика EnDat3 на %10 **Cause of error** The encoder has detected an impending violation of the permissible ambient conditions: Temperature exceedance **Error correction** - Ensure that the permissible ambient conditions are maintained (e.g., ensure sufficient cooling) - Check the encoder, and exchange it if necessary - Inform your service agency
237-180B0	**Error message** 180B0 CC (лог): данные передачи EnDat3 LowPrio недействительны **Cause of error** **Error correction**
237-180B1	**Error message** 180B1 Превышено время при коммуникации с UM 3xx в %1 **Cause of error** Указанный UM 3xx не ответил вовремя на запрос коммуникации от CC. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL **Error correction** - Проверьте станок и проводку на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки, возможные загрязнения и корректность подключения - Замените преобразователь UM 3xx - Замените блок управления CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180B2	**Error message** 180B2 Помеха в коммуникации с UM 3xx в %1 **Cause of error** Имеются потерянные телеграммы во время передачи текущего значения тока, от UM к CC. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL - Внутренняя системная ошибка **Error correction** - Проверьте станок и проводку на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки, возможные загрязнения и корректность подключения - Замените преобразователь UM 3xx - Замените блок управления CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180B3	**Error message** 180B3 Превышено время при коммуникации внутренних компонентов в %1 **Cause of error** Назначенный для данного разъёма преобразователь значений положения не ответил вовремя на запрос коммуникации от процессора. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке энкодера - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в подключении экрана - Внутренняя системная ошибка **Error correction** - Проверьте станок и проводку на правильность подключения экрана и заземления. - Проверить кабели энкодера на корректность подсоединения. - Замените соответствующий энкодер или другой энкодер в том же столбце. - при X401 также X402, X431 или X432 - при X403 также X404, X433 или X434 - при X405 также X406, X435 или X436 - Замените регулятор CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
237-180B4	**Error message** 180B4 Помеха при коммуникации с внутренним компонентом в %1 **Cause of error** Нарушена коммуникация с преобразователем значений положения для описанного разъема. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке энкодера - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в подключении экрана - Внутренняя системная ошибка **Error correction** - Проверьте станок и проводку на правильность подключения экрана и заземления. - Проверить кабели энкодера на корректность подсоединения. - Замените соответствующий энкодер или другой энкодер в том же столбце. - при X401 также X402, X431 или X432 - при X403 также X404, X433 или X434 - при X405 также X406, X435 или X436 - Замените регулятор CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
237-180B5	**Error message** 180B5 Слишком много ошибочных телеграмм UM 3xx в последовательности %1 **Cause of error** Во время передачи заданного значения тока от UM к CC было потеряно слишком много телеграмм подряд. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL **Error correction** - Проверьте станок и проводку на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки, возможные загрязнения и корректность подключения - Замените преобразователь UM 3xx - Замените блок управления CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180B6	**Error message** 180B6 Слишком много ошибочных телеграмм UM 3xx %1 **Cause of error** Во время передачи заданного значения тока от UM к CC было потеряно слишком много телеграмм в контролируемый период времени. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL **Error correction** - Проверьте станок и проводку на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки, возможные загрязнения и корректность подключения - Замените преобразователь UM 3xx - Замените блок управления CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180B7	**Error message** 180B7 Частота ошибок в телеграммах от UM 3xx слишком высокая %1 **Cause of error** Во время передачи заданного значения тока, от UM к CC частота ошибочных телеграмм выходит за допустимый предел. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL **Error correction** - Проверьте станок и проводку на корректность подключения экрана и заземления. - Проверьте кабель питания на правильность соединения - Проверьте HFL на правильность прокладки, возможные загрязнения и корректность подключения - Замените преобразователь UM 3xx - Замените блок управления CC 3xx - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180B8	**Error message** 180B8 Выделенные телеграммы от UM 3xx %1 ниже порога предупреждения **Cause of error** Во время передачи текущего значения тока, от UM к CC присутствуют необычные телеграммы. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL **Error correction** - Нет необходимости в немедленном исправлении, так как ошибок еще не было. - В качестве меры предосторожности: проверьте станок на правильность подключения экрана и заземления. - В качестве меры предосторожности: проверьте кабель питания на правильность подключения. - В качестве меры предосторожности: проверьте HFL на правильность укладки, возможное загрязнение, и правильность подключения.
237-180B9	**Error message** 180B9 Выделенные телеграммы UM 3xx %1 **Cause of error** Во время передачи текущего значения тока, от UM к CC присутствуют необычные телеграммы. Возможные причины - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты питающего напряжения 24В - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в промежуточном контуре напряжения - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке двигателя - Электромагнитные помехи или неисправные электрические контакты в проводке тормоза - Загрязнение или плохая оптическая связь HFL **Error correction** - Нет необходимости в немедленном исправлении, так как ошибок еще не было. - В качестве меры предосторожности: проверьте станок на правильность подключения экрана и заземления. - В качестве меры предосторожности: проверьте кабель питания на правильность подключения. - В качестве меры предосторожности: проверьте HFL на правильность укладки, возможное загрязнение, и правильность подключения.

Номер ошибки	Описание
237-180BA	**Error message** 180BA CC%2 EnDat2.2-инкрементальный: ошибочное абсолютное значение %1 **Cause of error** - Реферирование не удалось - Реверс при реферировании - Многократное пересечение одной и той же референтной метки **Error correction** - Отключите датчик от источника питания (не менее 10 секунд) - Отключите напряжение питания станка (выключите / включите главный выключатель).
237-180BB	**Error message** 180BB Ошибка в файле FSuC Include CC%2 %1 **Cause of error** Версии интерфейса внутренних блоков (SOC и FSuC) на CC не совпадают. **Error correction** - Проверьте версии программного обеспечения и, при необходимости, выполните обновление - Свяжитесь с сервисной службой
237-180BC	**Error message** 180BC Field-angle adjustment: chkPosHoldFieldAdj = 0 axis %1 **Cause of error** - A field angle adjustment was started even though the parameter CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj has the value 0 - Only for spindles is it possible to deactivate position monitoring during a field angle adjustment - This is not permitted for axes **Error correction** - Set CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj to a value greater than 0

Номер ошибки	Описание
237-180BD	**Error message** 180BD Position monitoring for field-angle adjustment %1, ES %4 **Cause of error** - The maximum position deviation was exceeded during the field angle adjustment. The additional information indicates the active emergency-stop input, if set: 0 = No emergency-stop input is set 1 = Emergency Stop A 2 = Emergency Stop A Handwheel 3 = Emergency Stop B 4 = Emergency Stop B Handwheel 5 = Emergency Stop B Functional Safety 6 = Emergency Stop B Functional Safety Handwheel 7 = Emergency Stop A Functional Safety 8 = Emergency Stop A Functional Safety Handwheel **Error correction** - Check the parameter CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj and increase it, if necessary - Check the external wiring, especially the emergency-stop inputs - Check the encoder and motor data
237-180BE	**Error message** 180BE Monitoring of servo lag inactive %1 **Cause of error** - The parameter CfgPosControl > servoLagMax2 has the value 0 - Only for spindles is it possible to deactivate servo-lag monitoring. This is not permitted for axes. **Error correction** - Set CfgPosControl > servoLagMax2 to a value greater than 0
237-180BF	**Error message** 180BF Переполнение внутреннего коммуникационного буфера CPU0 CC%2 **Cause of error** Внутренний буфер в блоке управления CC для временного хранения сообщений на главный компьютер MC переполнился. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-180C0	**Error message** 180C0 Переполнение внутреннего коммуникационного буфера CPU1 CC%2 **Cause of error** Внутренний буфер в блоке управления CC для временного хранения сообщений на главный компьютер MC переполнился. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
237-180C1	**Error message** 180C1 Использование неподдерживаемого блока CC CC %2 **Cause of error** При установке бита 31 в CfgCCAuxil/miscCtrlFunct1 преднамеренно используется блок регулятора CC 61xx, который не поддерживается этой версией программного обеспечения. Надлежащее функционирование программного обеспечения не может быть гарантировано. **Error correction** - Замените CC (используйте ID 66263x-03 или выше) - Свяжитесь с сервисной службой
237-180C2	**Error message** 180C2 Блок CC не поддерживается CC%2 **Cause of error** Используемый блок регулятора CC 61xx не поддерживается этой версией программного обеспечения. **Error correction** - Замените CC (используйте ID 66263x-03 или выше) - Свяжитесь с сервисной службой
237-180C3	**Error message** 180C3 CC%2: error injection CC_ENCFPGA_VAR_%4 not valid for %1! **Cause of error** - An invalid or not yet supported error injection was triggered. - The transfer parameters for the error injection are not plausible. **Error correction** Adapt the additional information of the host command hcTAMPER_WITH_ENCODER_TRANSMISSION.

Номер ошибки	Описание
237-180C4	**Error message** 180C4 CC%2: corrupt encoder data via CC_ENCFPGA_VAR_ %4 in %1! **Cause of error** - Сработало внедрение ошибки через hcTAMPER_WITH_ENCODER_TRANSMISSION **Error correction**
237-180C5	**Error message** 180C5 MP transfer: Structure with ID %4 has size mismatch of %5 **Cause of error** - Size mismatch of an MP structure on the MC and CC. - This warning is just a reminder for R&D and has no functional meaning. **Error correction**
237-180C6	**Error message** 180C6 Axis %1: TRC cycle: feed rate not constant during measurement **Cause of error** The feed rate is not constant during measurement in the TRC cycle. **Error correction** - Increase the parameter trcCycLeadTime
237-180C7	**Error message** 180C7 Axis %1: incomplete parameterization of TRC cycle **Cause of error** The TRC cycle is parameterized incompletely or incorrectly. **Error correction** - Check the TRC cycle parameters in CfgTorqueRipple - Use TNCopt for parameterization
237-180C8	**Error message** 180C8 Axis %1: large difference (%5%) in reference meas.: harmonic %4 **Cause of error** There is a significant difference between the results of the two reference measurements in the TRC cycle. This can have a negative effect on the decisions of the optimizer and the adjustment quality. A possible cause could be a change in the lubrication condition, for example. **Error correction** Provide the most constant conditions possible during the cycle (such as the lubrication condition of the axes).

Номер ошибки	Описание
237-180C9	**Error message** 180C9 Axis %1: TRC cycle: canceled due to max. iterations of %4 **Cause of error** Optimization was terminated after the maximum number of iterations. The criterion for cancellation (trcCycAmplTol) has not been attained. **Error correction** - Remove the configured motor harmonic whose compensation was not recommended (set to active) by the TRC cycle - Inform your service agency
237-180CA	**Error message** 180CA CC %2 axis %1: TRC cycles: trcCycMaxMeasDist %4 [mm/°] too small **Cause of error** The maximum permissible measuring distance is too small so that there is no period at constant feed rate or this period is too short. **Error correction** - Increase the parameter trcCycMaxMeasDist if possible. - Reduce the feed rate (trcCycMeasFeed) or increase the jerk and acceleration to keep the distance needed for acceleration and deceleration small. - Reduce the parameter trcCycLeadTime
237-180CB	**Error message** 180CB Axis %1: cycle had to be canceled **Cause of error** The feed-rate override entered is too low. NC stop or drive off during cycle run. Please note any further pending messages. **Error correction** Restart the cycle
237-18500	**Error message** 18500 SKERN-CC%2: ошибка измерительного датчика CRC X%4 **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы в данных измерительного датчика **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При необходимости, замените блок регулятора (CC или UEC) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18501	**Error message** 18501 SKERN-CC%2: ошибка измерительного датчика BlockID X%4 **Cause of error** - Ошибка ID блока в данных измерительного датчика **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При необходимости, замените блок регулятора (CC или UEC) - Свяжитесь с сервисной службой
237-18502	**Error message** 18502 SKERN-CC%2: ошибка датчика амплитуда слишком мала X%4 **Cause of error** - Амплитуда измерительного датчика слишком маленькая **Error correction** - Проверьте напряжение питания измерительного датчика - Проверьте подключение измерительного датчика - Замените датчик - Свяжитесь с сервисной службой
237-18503	**Error message** 18503 SKERN-CC%2: ошибка датчика амплитуда слишком велика X%4 **Cause of error** - Амплитуда измерительного датчика слишком большая **Error correction** - Проверьте подключение измерительного датчика - При необходимости, замените датчик - Свяжитесь с сервисной службой
237-18504	**Error message** 18504 SKERN-CC%2: ошибка датчика недействительная частота X%4 **Cause of error** - Частотная погрешность в сигналах датчика обратной связи (энкодера) **Error correction** - Проверьте кабель датчика обратной связи (энкодера) включая экранирование - При необходимости замените датчик обратной связи (энкодер) - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18505	**Error message** 18505 SKERN-CC%2: ошибка датчика Latchcntr. не инкрементируется X%4 **Cause of error** - Неисправность счетчика-защелки в данных измерительного датчика - Не получены новые данные датчика **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При необходимости замените блок контроллера (CC или UEC) или измерительный датчик (только для EnDat) - Проверьте подключение датчика и кабель - Свяжитесь с сервисной службой
237-18506	**Error message** 18506 SKERN-CC%2: ошибка датчика Pin-ID X%4 **Cause of error** - некорректный PIN ID в данных датчика обратной связи (энкодера) **Error correction** - При необходимости замените блок контроллера (CC или UEC) - Свяжитесь с сервисной службой
237-18507	**Error message** 18507 SKERN-CC%2: ошибка датчика установлен бит EnDat22 F1 X%4 **Cause of error** - Установлен бит ошибки F1 в измерительном датчике EnDat22 **Error correction** - Проверьте указания последующих сообщений - Проверьте/замените кабель измерительного датчика - Замените датчик - Свяжитесь с сервисной службой
237-18508	**Error message** 18508 SKERN-CC%2: ошибка датчика установлен бит EnDat22 F2 X%4 **Cause of error** - Установлен бит ошибки F2 в измерительном датчике EnDat22 **Error correction** - Проверьте указания последующих сообщений - Проверьте/замените кабель измерительного датчика - Замените датчик - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18509	**Error message** 18509 SKERN-CC%2: ошибка датчика EnDat22 CRC X%4 **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы в данных датчика обратной связи EnDat22 **Error correction** - Проверьте/замените кабель датчика обратной связи (энкодера) - Замените датчик обратной связи (энкодер) - Свяжитесь с сервисной службой
237-1850A	**Error message** 1850A SKERN-CC%2: ошибка измерительного датчика, номер блока X%4 **Cause of error** Неверный номер блока в данных измерительного датчика. **Error correction** - При необходимости замените блок регулятора (CC или UEC) - Свяжитесь с сервисной службой
237-18510	**Error message** 18510 SKERN-CC%2: ошибка датчика недейств. значение переполнения X%4 **Cause of error** - Недействительное значение перегрузки в данных измерительного датчика **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
237-18511	**Error message** 18511 SKERN-CC%2: encoder error: group error in the EnDat master X%4 **Cause of error** There is an error with the encoder (EnDat master). **Error correction** Inform your service agency
237-18520	**Error message** 18520 SKERN-CC%2: ошибка CRC при цикл. коммун. с преобразователями %1 **Cause of error** - Ошибка CRC при циклической коммуникации с преобразователем **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18521	**Error message** 18521 SKERN-CC%2: ошибка счётч. при цикл. комм. с преобразователями %1 **Cause of error** - Ошибка счётчика пакетов при циклической коммуникации FS с преобразователем **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-18522	**Error message** 18522 SKERN-CC%2: контрольная сумма не верна %1 **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы, так называемого UM-DriveID, при циклической коммуникации FS с преобразователем **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-18523	**Error message** 18523 UM (FS.B): ошибка CRC при циклической коммуникации UM CC%2 %1 **Cause of error** - Ошибка CRC при циклической коммуникации с преобразователем **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-18524	**Error message** 18524 UM (FS.B): ошибка счётчика при цикл. коммуникации UM CC%2 %1 **Cause of error** - Ошибка счётчика пакетов при циклической коммуникации FS с преобразователем **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-18525	**Error message** 18525 UM (FS.B): ошибка контрольной суммы CC%2 %1 **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы, так называемого UM-DriveID, при циклической коммуникации FS с преобразователем **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой
237-18530	**Error message** 18530 SKERN-CC%2: состояние осей при изменении SMP не STO %1 **Cause of error** - Ось не была в состоянии STO когда один из следующих параметров был изменен: hsciCcIndex, inverterInterface, motorConnector **Error correction** - Соответствующий привод выключить или привести в состояние STO перед изменением параметра(ов) - Проверьте программу PLC/SPLC и, при необходимости, адаптируйте - Свяжитесь с сервисной службой
237-18531	**Error message** 18531 SKERN-CC%2: ошибка сторожевого таймера SKERN **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО (цикл Watchdog Low Prio) **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
237-18540	**Error message** 18540 Датчик на X%4: ошибка при тестировании амплитуды сигнала **Cause of error** An encoder with incremental signals is connected to the indicated connection. An error occurred with this encoder while testing the signal amplitude: - The dynamic sampling of an excessively high signal amplitude could not be completed successfully - The dynamic sampling of an excessively low signal amplitude could not be completed successfully **Error correction** - Check connections and cable of the encoder - Replace encoder or cable - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-18541	**Error message** 18541 Датчик EnDat на X%4: ошибка принудительной динамизации **Cause of error** На указанный разъём подключена измерительная система с EnDat интерфейсом. На этой измерительной системе возникла ошибка при при принудительной динамизации. Возможные причины: - Измерительная система подключена некорректно - Измерительная система не исправна **Error correction** - Проверьте соединения и кабель - При необходимости замените кабель или измерительную систему - Свяжитесь с сервисной службой
237-18542	**Error message** 18542 SKERN-CC%2: обнаружена ошибка Single-Event-Upset (SEU) **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО - Возможно спорадическая ошибка из-за электромагнитных помех **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Проверьте заземление и подключение заземления устройств - Устраните возможный источник электромагнитных помех - Свяжитесь с сервисной службой
237-18544	**Error message** 18544 SKERN-CC%2: Преобразователь, запрос SS0, ось %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает функцию останова SS0 **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя - Перезагрузите систему ЧПУ

Номер ошибки	Описание
237-18545	**Error message** 18545 SKERN-CC%2: Преобразователь, запрос SS1F, ось %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает функцию останова SS1F **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя - Перезагрузите систему ЧПУ
237-18546	**Error message** 18546 SKERN-CC%2: Преобразователь, ошибка сторож. таймера FSuC ось %1 **Cause of error** - FS.B преобразователя сообщает об ошибке сторожевого таймера FS.A (WDF.A) - FS.A преобразователя не в готовности **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените преобразователь
237-18547	**Error message** 18547 SKERN-CC%2: Преобразователь, ошибка напряж. питания FS.A ось %1 **Cause of error** - Одно из внутренних напряжений питания слишком высокое или низкое **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя - Проверьте напряжения питания преобразователей (перемычка X76) - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените преобразователь
237-18548	**Error message** 18548 SKERN-CC%2: Преобразователь запрашивает реакцию SS1, ось %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает реакцию останова SS1 **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя

Номер ошибки	Описание
237-18549	**Error message** 18549 SKERN-CC%2: Преобразователь запрашивает реакцию SS2, ось %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает реакцию останова SS2 **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя
237-18550	**Error message** 18550 Была получена тестовая команда в выпущенной версии ПО! **Cause of error** Error injection was demanded for a release software. This is not permissible! **Error correction** - Use autotest software! - Inform your service agency
237-18552	**Error message** 18552 SKERN-CC%2: ошибка Stuck-At в канале температуры **Cause of error** - Канал аналого-цифрового преобразователя (в блоке контроллера), измеряющий температуру платы, неисправен - Встроенное ПО (Firmware) блока контроллера обнаружило ошибку **Error correction** - При необходимости замените блок контроллера (CC или UEC) - Свяжитесь с сервисной службой
237-18553	**Error message** 18553 SKERN-CC%2: ошибка Stuck-At в канале напряжения %4 **Cause of error** - Блок регулятора не исправен (канал ADC). - Проблема драйвера прошивки блока регулятора (CC, UEC). **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой. - При необходимости, замените блок регулятора (CC, UEC).

Номер ошибки	Описание
237-18554	**Error message** 18554 UM (FS.B): CC%2 SS0 запрос %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает функцию останова SS0 **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя - Перезагрузите систему ЧПУ
237-18555	**Error message** 18555 UM (FS-B): UM запрашивает SS1F CC%2 %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает функцию останова SS1F **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя - Перезагрузите систему ЧПУ
237-18556	**Error message** 18556 UM (FS.B): ошибка сторож. таймера UM-FS.A CC%2 %1 **Cause of error** - FS.B преобразователя сообщает об ошибке сторожевого таймера FS.A (WDF.A) - FS.A преобразователя не в готовности **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените преобразователь
237-18557	**Error message** 18557 UM (FS.B): UM-FS.A авария напряжения питания CC%2 %1 **Cause of error** - Одно из внутренних напряжений питания слишком высокое или низкое **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя - Проверьте напряжения питания преобразователей (перемычка X76) - Перезагрузите систему ЧПУ - Свяжитесь с сервисной службой - При необходимости, замените преобразователь

Номер ошибки	Описание
237-18558	**Error message** 18558 UM (FS.B): UM запрашивает реакция SS1 CC%2 %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает реакцию останова SS1 **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя
237-18559	**Error message** 18559 UM (FS.B): UM запрашивает реакцию SS2 CC%2 %1 **Cause of error** - Преобразователь через циклическую коммуникацию UM(FS.B) запрашивает реакцию останова SS2 **Error correction** - Проверьте другие сообщения от преобразователя
237-1855A	**Error message** 1855A SKERN-CC%2: принудительная динамизация EnDat не выполняется **Cause of error** Проверка принудительной динамизации EnDat22 в конце первого самотестирования была не успешна. Не обнаружено ни одной успешной принудительной динамизации EnDat в последние 168 часов. **Error correction** - Проверьте измерительный датчик на ошибку/ неисправность - Замените измерительный датчик
237-1855B	**Error message** 1855B SKERN-CC%2: нарушение интервала при принудит. динамизации EnDat **Cause of error** - Нарушен минимальный временной интервал до следующей принудительной динамизации EnDat (AddInfo[4] = 2) - Нарушен максимальный временной интервал до следующей принудительной динамизации EnDat (AddInfo[4] = 1) **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - В случае повторения ошибки: свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1855C	**Error message** 1855C SKERN-CC%2: ошибка при принудительной динамизации EnDat **Cause of error** Идентифицированный бит динамической ошибки не соответствует случаю динамической ошибки. **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Проверьте измерительный датчик на ошибку/ неисправность - Замените измерительный датчик - В случае повторного возникновения ошибки после замены датчика: свяжитесь с сервисной службой
237-1855D	**Error message** 1855D SKERN-CC%2: Ошибка проверки тестовой позиции, ось %1 **Cause of error** Нарушено условие при проверке тестовой позиции, возможные причины: - Внутреннее положение не соответствует параметрированной тестовой позиции - Активно состояние фатальной ошибки - Ось не указана - Ось в движении - Клавиш подтверждения не нажата **Error correction** - Проверьте и устраните возможные причины проблем - Правдоподобие тестовой позиции - Если все причины можно исключить, сообщите об этом в службу поддержки.
237-1855E	**Error message** 1855E CC%2: Host command hcS_SWITCH_FS_CONFIG (0x22D) not permitted! **Cause of error** - The host command was received while in an implausible state. - The internal state is %5, and the state %4 was expected. **Error correction** - Check the firmware for MC-CC compatibility. - Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
237-1855F	**Error message** 1855F CC%2: Timeout error in host command hcS_SWITCH_FS_CONFIG (0x22D)! **Cause of error** - The host command was not received within a permitted timeout time. - The reconfiguration status is %4, but the configured timeout is %5 seconds. **Error correction** - Check the firmware for MC-CC compatibility. - Inform your service agency.
237-18800	**Error message** 18800 SKERN-CC%2: предупреждение датчика амплитуда слишком мала X%4 **Cause of error** - Амплитуда измерительного датчика слишком маленькая **Error correction** - Проверьте напряжение питания измерительного датчика - Проверьте подключение измерительного датчика - Замените датчик - Свяжитесь с сервисной службой
237-18801	**Error message** 18801 Autotest manipulation via hcS_AUTO_TEST_SKERN_CC is active! **Cause of error** - An error injection was triggered - No officially released software version is installed **Error correction** - Check the software version of the control - Install a released software version - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
237-18802	**Error message** 18802 SKERN-CC: загружено тестовое ПО без проверки безопасности **Cause of error** В блоке CC установлено тестовое ПО без проверки без допуска по безопасности - Это ПО не было протестировано и допущено к эксплуатации - Контрольная сумма не была рассчитана **Error correction** - После квитирования ошибки можно использовать это ПО исключительно в тестовых целях - Проверьте версию ПО - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
237-18803	**Error message** 18803 CC%2 потеряна синхронизация с временем исполнения SPLC **Cause of error** Механизм синхронизации программ в системе реального времени SPLC на всех блоках регуляторов сообщает об ошибке. **Error correction** - Создайте сервисные файлы - Свяжитесь с сервисной службой - Перезапустите систему ЧПУ
237-18804	**Error message** 18804 SKERN-CC%2: ошибка конфигурации FS, номер разъема %1 **Cause of error** Используемый тип измерительного прибора EnDat не поддерживается. Для приложений с функциональной безопасностью FS поддерживаются только линейные или угловые датчики EnDat. Для настроенного в CfgAxParSafety->encoderForSafety датчика, обнаружен либо EIB, либо неизвестный датчик EnDat. **Error correction** Проверьте конфигурацию датчика в CfgAxParSafety->encoderForSafety.

Номер ошибки	Описание
237-18805	**Error message** 18805 SKERN-CC%2: Fehlerhafte EnDat Safety Eigenschaft %1 **Cause of error** Fehlerhafte EnDat Safetybits erkannt EnDat Safetybits haben den gleichen Zustand, sollten aber invers sein Kann folgende Gründe haben: - Fehlerhafter Speicher des EnDat Messgeräts - Fehler in der Übertragung der Speicheradresse zur CC **Error correction** - Steuerung neu starten - Bei erneutem auftreten Messgerät tauschen - Tritt der Fehler nach dem Tausch erneut auf, Kundendienst benachrichtigen
237-18806	**Error message** 18806 SKERN-CC%2: check for completeness of self-test deactivated **Cause of error** The completeness check at the end of the self-test was deactivated by manipulation. This is allowed only within a HEIDENHAIN-internal test. An error reaction will be triggered every four hours. **Error correction**
237-18807	**Error message** 18807 SKERN-CC%2: timeout of inactive self-test completeness check **Cause of error** The completeness check at the end of the self-test was deactivated by manipulation. This is allowed only within a HEIDENHAIN-internal test. An error reaction will be triggered every four hours. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-19000	**Error message** 19000 DQ-LT %1: избыточный ток ID=%4; Знач.помехи=%5 **Cause of error** Силовая часть обнаружила ток перегрузки. - Блок управления настроен неправильно. - Короткое замыкание или замыкание на землю в двигателе. - U/f-режим: крутизна рампы задана слишком маленькой. - U/f-режим: номинальный ток двигателя значительно больше, чем в модуле двигателя. - Питание: высокие разрядные токи и токи дозарядки при провале сетевого напряжения. - Питание: высокие токи дозарядки при перегрузке двигателя и провал напряжения промежуточного контура. - Питание: токи короткого замыкания при включении из-за отсутствующего коммутационного дросселя. - Силовые линии подключены неверно. - Длина силовых линий превышает максимально допустимую. - Силовая часть неисправна. Значение неисправности (битовая интерпритация): Бит 0: фаза U. Бит 1: фаза V. Бит 2: фаза W. **Error correction** - Проверьте данные двигателя, при необходимости выполните ввод в эксплуатацию. - Проверьте тип переключения двигателя (со звезды на треугольник). - U/f-режим: увеличьте крутизну рампы. - U/f-режим: проверьте распределение номинальных токов двигателя и модуля двигателя. - Питание: проверьте качество сети питания. - Питание: уменьшите нагрузку на двигатель. - Питание: правильное подключите дроссель коммутации с сетью питания. - Проверьте подключение силовых линий. - Проверьте силовые линии на короткое замыкание или ошибки заземления. - Проверьте длину силовых линий. - Замените силовую часть.

Номер ошибки	Описание
237-19001	**Error message** 19001 DQ-MotEnc %1: расст. нулевой метки ID=%4; Знач.помехи=%5 **Cause of error** Измеренное положение нулевой метки не соответствует заданному положению нулевой метки. В кодированных датчиках положение нулевой метки определяется из пары распознанных нулевых меток. Из этого следует, что отсутствующая нулевая метка, в зависимости от образования пары, не может привести к помехе, а также не оказывает влияния на систему. Значение неисправности (десятичная интерпритация): Последнее измеренное положение нулевой метки в инкрементах (4 инкремента = 1 штриху датчика). Знак числа обозначает направление движения при определении положения нулевой метки. **Error correction** - Проверьте, чтобы прокладка кабелей датчика отвечала правилам электромагнитной совместимости. - Проверьте штекерные соединения. - Проверьте тип датчика (датчик с равноудаленными нулевыми метками). - Замените датчик или кабели датчика.
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в сигнале pp_GenFB_NCC (системный модуль PL). Система ЧПУ не корректно завершила тестирование **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования - Проверьте подключение сигнала pp_GenFB_NCC - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в сигнале -ES.B (системный модуль PL). Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. **Error correction** Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования Проверьте подключение сигнала -ES.B Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в сигнале CVO (системный модуль PL). Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. **Error correction** Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования Проверьте подключение сигнала CVO Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в сигнале RDY.PS (X69-17a) от блока питания. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. **Error correction** Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования Проверьте подключение сигнала RDY.PS (X69-17a). Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в сигнале pp_GenMKG (SMOP). Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. **Error correction** Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования Проверьте подключение сигнала pp_GenMKG Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в сигнале pp_AxGrpStateReq == S_STATE_AUTO. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. **Error correction** Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования Проверьте подключение защитного ограждения / сигнала pp_AxGrpStateReq == S_STATE_AUTO. Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка. Ошибка возникла в pp_GenFB_NCC Signal (системный модуль PL). Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене - тестирования - Проверьте подключение сигнала pp_GenFB_NCC. - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка в процессе тестирования или в оборудовании/подключении. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. Система ЧПУ не выполнила определённого теста. **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования - Проверьте подключение оборудование (плоский кабель PWM) и, при необходимости, замените - Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка в процессе тестирования или в оборудовании. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. Система ЧПУ не выполнила определённого теста. **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования - Проверьте оборудование и, при необходимости, замените - Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка в процессе тестирования или в оборудовании. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. Система ЧПУ не выполнила определённого теста. **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования - Проверьте подключение оборудования, находятся ли выходы A-выходы SPL/SMOP в высоком уровне - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Тест отключения был автоматически завершен, так как возникла ошибка в процессе тестирования или в оборудовании. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. Система ЧПУ не выполнила определённого теста. **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования - Проверьте подключение оборудования, находятся ли B-выходы SPL/SMOP в высоком уровне - Свяжитесь с сервисной службой
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Отмена теста отключения %4 **Cause of error** Произошла ошибка при тестировании или возникла другая ошибка, которая привела к отключению приводов и прерыванию теста тормозов. Система ЧПУ не корректно завершила тестирование. Система ЧПУ не выполнила определённого теста. **Error correction** - Проверьте, не привела ли предшествующая системная ошибка в системе ЧПУ к отмене тестирования - Проверьте версию ПО - Свяжитесь с сервисной службой
237-3001	**Error message** 13001 UM3: schwerwiegender Fehler (Stopp-Reaktion SS1) %1 **Cause of error** Für weitere Informationen nachfolgende Alarmmeldungen (13xxx) beachten! **Error correction**
237-3002	**Error message** 13002 UM3: Interne Überwachung (Stopp-Reaktion SS2) %1 **Cause of error** Für weitere Informationen nachfolgende Alarmmeldungen (13xxx) beachten! **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-3007	**Error message** 13007 UM3: VarioLink-Kommunikationsfehler %1 **Cause of error** - Umrichter meldet Fehler in der VarioLink-Kommunikation **Error correction** - Steuerung neu starten - Variolink-Verbindung überprüfen
237-3010	**Error message** 13010 UM3: Umrichter meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation %1 **Cause of error** - Umrichter meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation mit der CC **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3011	**Error message** 13011 UM3: CC meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation %1 **Cause of error** - CC meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation mit dem Umrichter **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3018	**Error message** 13018 UM3: CC antwortet nicht auf Message %4 vom Umrichter %1 **Cause of error** - CC antwortet innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht auf die angegebene Message vom Umrichter (Message Code ist dezimal angezeigt, aber hexadezimal zu interpretieren) **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen

Номер ошибки	Описание
237-3019	**Error message** 13019 UM3: Umrichter antwortet nicht auf Kommando %4 von der CC %1 **Cause of error** - Der Umrichter antwortet innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht auf das angegebene Kommando von der CC (Kommando Code ist dezimal angezeigt, aber hexadezimal zu interpretieren) **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3801	**Error message** 13801 UM-FSSW:Telegrammzähler Fehler FS-Kommunikation %1 Soll:%4 Ist:%5 **Cause of error** **Error correction**
237-3802	**Error message** 13802 UM-FSSW: UM-DriveID Fehler FS-Kommunikation %1 Soll:%4 Ist:%5 **Cause of error** **Error correction**
237-3804	**Error message** 13804 UM-SOC: проверка топологии параметров UM содержит ошибки %1 **Cause of error** **Error correction**
237-3805	**Error message** 13805 UM-SOC: Данные конфигурации FS были фальси-фицированы %1 %4 %5 **Cause of error** **Error correction**
237-3806	**Error message** 13806 UM-SOC: UM-DriveID из UM-SOC и UM-FSuC различ-ны %1 %4 %5 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
237-3820	**Error message** 13820 UM-SOC: Spannungsüberwachung 3,3V-FSuC überschritten **Cause of error** **Error correction**
237-3891	**Error message** 13891 UM-SOC: Fehlerhafte Include-Datei (erhaltene Version: %4 - erwartete Version:%5) **Cause of error** - Software von Reglereinheit und Umrichter(FS) sind nicht mit der gleichen Include-Datei compiliert worden. **Error correction** - Softwareversion prüfen und gegebenenfalls neu laden - Kundendienst benachrichtigen
237-8800	**Error message** 18800 SKERN-CC: Geberwarnung Amplitude zu niedrig X%4 **Cause of error** **Error correction**
238-1000	**Error message** 1000 UVR%2 Высокое потребление тока **Cause of error** Блок питания обнаружил превышение разрешённых токов на разъеме сетевого питания **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
238-1001	**Error message** 1001 UVR%2 Ток фазы слишком большой **Cause of error** Получаемый блоком питания из сети ток находится близко к максимально допустимому **Error correction** - Проверьте аппаратную конфигурацию системы преобразователей - Уменьшите потребляемую системой преобразователей мощность - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-1002	**Error message** 1002 UVR%2 Напряжение промежуточного контура слишком высокое **Cause of error** Блок питания обнаружил, что промежуточное напряжение слишком высокое **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
238-1003	**Error message** 1003 UVR%2 Авария в сетевом напряжении **Cause of error** Блок питания обнаружил неисправность в питающем сетевом напряжении **Error correction** - Проверьте подключение сетевого питания и убедитесь в его корректности - Свяжитесь с сервисной службой
238-1004	**Error message** 1004 UVR%2 Напряжение промежуточного контура слишком низкое **Cause of error** Блок питания обнаружил, что промежуточное напряжение слишком низкое. **Error correction** - Проверьте подключение сетевого питания - Проверьте параметры и стабильность питающего сетевого напряжения - Свяжитесь с сервисной службой
238-1006	**Error message** 1006 UVR%2 Ток утечки слишком большой **Cause of error** Мониторинг тока утечки блока питания обнаружил недопустимо высокое значение. **Error correction** - Проверьте кабельные соединения силовой части и моторов - Проверьте кабели моторов и промежуточный контур на достаточное сопротивление изоляции относительно земли - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-1007	**Error message** 1007 UVR%2 Температура радиатора слишком высокая **Cause of error** The temperature of the heat sink in the UVR exceeds a critical value. **Error correction** Reduce the load
238-1008	**Error message** 1008 UVR%2 Дефект в управлении IGBT **Cause of error** Блок питания обнаружил ошибку управления IGBT **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
238-100A	**Error message** 100A UVR%2 Температура радиатора критически высокая **Cause of error** Температура радиатора в блоке питания UVR достигла критического значения. **Error correction** - Уменьшите потребление мощности из промежуточного контура - Проверьте температуру и кондиционер в электрошкафу - Проверьте свободное пространство для циркуляции воздух вокруг блока питания - Свяжитесь с сервисной службой
238-100B	**Error message** 100B UVR%2 Дефект зарядки промежуточного контура **Cause of error** Блок питания обнаружил ошибку при нагрузке промежуточного контура. **Error correction** - Проверьте шину промежуточного контура на короткое замыкание - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-100C	**Error message** 100C UVR%2 Активирован сервисный режим **Cause of error** Был активирован сервисный режим блока UVR. Управление UVR осуществляется только через сервисный интерфейс. **Error correction** Выйдете из сервисного режима на сервисном интерфейсе.
238-100D	**Error message** 100D UVR%2 Неисправность в управлении IGBT **Cause of error** Мониторинга управления PWM сообщает об ошибке **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
238-100E	**Error message** 100E UVR%2 Ошибочное распознавание оборудования **Cause of error** Идентификатор устройства (так называемый HIK) в блоке питания неверный **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
238-100F	**Error message** 100F UVR%2 Ошибка конфигурации **Cause of error** Неверная конфигурация блока питания UVR. **Error correction** - Проверьте конфигурацию блока питания и, при необходимости, измените (CfgSupplyModule3xx) - Свяжитесь с сервисной службой
238-1010	**Error message** 1010 UVR%2 Некорректные низкие напряжения **Cause of error** Мониторинг напряжений питания в блоке питания сообщает об ошибке **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-1011	**Error message** 1011 UVR%2 Неисправность вентилятора питания **Cause of error** Блок питания UVR обнаружил ошибку вентиляторов блока питания. **Error correction** - Проверьте вентиляторы блока питания: не заблокированы ли они загрязнением или предметом - Свяжитесь с сервисной службой
238-1012	**Error message** 1012 UVR%2 Программная ошибка **Cause of error** Внутренняя ошибка блока питания **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
238-1013	**Error message** 1013 UVR%2 Ошибка при внутреннем тестировании **Cause of error** В блоке питания возникла ошибка при внутреннем самотестировании. **Error correction** - Проверьте разводку кабелей на блоке питания - Свяжитесь с сервисной службой
238-1014	**Error message** 1014 UVR%2 Ошибка регулятора **Cause of error** Возникла ошибка при регулировании в блоке питания **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-1015	**Error message** 1015 UVR%2 Перегрузка +24В встроенного питания **Cause of error** Потребление тока во встроенной цепи питания 24 В UVR превысило максимальное значение. **Error correction** - Проверьте кабели и соединения встроенного в UVR источника питания +24 В (X76, X90) - Проверьте потребление +24 В и, при необходимости, снизьте - Проверьте проект станка соответствию требованиям технической документации вашей системы преобразователей - Проверьте конфигурацию в CfgSupplyModule3xx/MP_ps24VMaxLoadCurr - Свяжитесь с сервисной службой
238-1016	**Error message** 1016 UVR%2 Ошибка CRC передачи HSCI **Cause of error** При передаче данных через HSCI обнаружена ошибка контрольной суммы. **Error correction** - Проверьте кабели и соединения HSCI - Свяжитесь с сервисной службой
238-1017	**Error message** 1017 UVR %2 Превышена макс. допустимая ёмкость промежуточного контура **Cause of error** Блок питания UVR обнаружил недопустимо высокую емкость промежуточного контура. **Error correction** - Проверьте аппаратную конфигурацию системы преобразователей - Уменьшите количество подключенных к промежуточному контуру блоков (UM, CMH) - Свяжитесь с сервисной службой
238-1018	**Error message** 1018 UVR%2 Температура процессора достигла критического значения **Cause of error** Температура процессора в UVR достигла критического значения. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Проверьте функционирование кондиционера - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-1019	**Error message** 1019 UVR%2 Превышена максимальная температура процессора **Cause of error** Превышена максимальная температура процессора в блоке питания. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Проверьте функционирование кондиционера - Уменьшите нагрузку системы преобразователей - Свяжитесь с сервисной службой
238-101A	**Error message** 101A UVR%2 Синхронизация с сетевым питанием не успешна **Cause of error** Синхронизация между блоком питания и сетевым питанием была не успешна. **Error correction** - Проверьте на правильность подключение сетевого питания - Проверьте предохранители для системы преобразователей - Проверьте сетевое напряжение питания - Свяжитесь с сервисной службой
238-101B	**Error message** 101B UVR%2 Среднее напряжение промежуточного контура слишком высокое **Cause of error** Блок питания UVR обнаружил, что среднее напряжение промежуточного контура слишком высокое. **Error correction** - Перепроверьте питающие напряжения UVR (сетевое питание). - Убедитесь что эксплуатация осуществляется в сети типа TN. Эксплуатация в сетях TT или IT не допускается. Обратите a=внимание при этом на рекомендации в техническом руководстве по вашей системе преобразователей. - Свяжитесь с сервисной службой.
238-101C	**Error message** 101C UVR%2 Неверное измерение напряжения **Cause of error** Блок питания UVR сообщает об ошибке в измерении напряжения промежуточного контура **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-101D	**Error message** 101D UVR%2 Настроенное напряжение промежут. контура слишком низкое **Cause of error** Настроенное в MP_dcLinkVoltage напряжение промежуточного контура слишком низкое. **Error correction** - Check the entry in the parameter CfgSupplyModule3xx/ MP_dcLinkVoltage and adjust it if necessary. - Inform your service agency.
238-101E	**Error message** 101E UVR%2 Датчик температуры выдаёт ошибочные данные **Cause of error** Датчик температуры в блоке питания не исправен или передаёт неверные значения. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
238-101F	**Error message** 101F UVR%2 KDR не подключен или подключен не правильный **Cause of error** The inductance of the commutating reactor was determined to be too low. Perhaps no commutating reactor is connected, or the connection is faulty. **Error correction** - Check whether the commutating reactor is connected correctly - Check the inductance of the commutating reactor - Inform your service agency
238-1021	**Error message** 1021 UVR%2 напряжение промежуточного контура слишком низкое **Cause of error** Блок питания сообщает о слишком низком напряжении промежуточного контура. **Error correction** - Проверьте подключение к сетевому питанию - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
238-1022	**Error message** 1022 UVR%2 DC-link voltage low: charging circuit activated **Cause of error** The charging circuit of the power supply unit was activated because the DC-link voltage was too low. **Error correction** - Check the power connection - Inform your service agency
239-0001	**Error message** 1 CC-FSUC: внутренняя ошибка CC%2 %1 **Cause of error** UM-FSUC содержит противоречивые данные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
239-0002	**Error message** 2 MC-FSUC: внутренняя ошибка **Cause of error** UM-FSUC содержит противоречивые данные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
239-0003	**Error message** 3 UM-FSUC: внутренняя ошибка CC%2 %1 %10 **Cause of error** UM-FSUC содержит противоречивые данные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
239-0004	**Error message** 4 CC-FSUC: ошибка напряжения CC%2 %1 **Cause of error** Мониторинг напряжений сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0005	**Error message** 5 MC-FSUC: ошибка напряжения **Cause of error** Мониторинг напряжений сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой
239-0006	**Error message** 6 UM-FSUC: ошибка напряжения CC%2 %1 %10 **Cause of error** Мониторинг напряжений сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой
239-0007	**Error message** 7 CC-FSUC: ошибка по температуре CC%2 %1 (температура: %6,%7°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-0008	**Error message** 8 MC-FSUC: ошибка по температуре (температура: %6, %7°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-000A	**Error message** A CC-FSUC: parameterization failed CC%2 %1 **Cause of error** The FS microcontroller received invalid parameter data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
239-000C	**Error message** C UM-FSUC: FS parameters inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received inconsistent parameter data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000D	**Error message** D CC-FSUC: cyclic communication failed CC%2 %1 **Cause of error** Cyclic communication between the MC and CC FS microcontroller failed. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000F	**Error message** F UM-FSUC: cyclic communication failed CC%2 %1 %10 **Cause of error** Cyclic communication between the MC and UM FS microcontroller failed. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0010	**Error message** 10 CC-FSUC: программное обеспечение противоречиво CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0011	**Error message** 11 MC-FSUC: программное обеспечение противоречиво **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0012	**Error message** 12 UM-FSUC: программное обеспечение противоречиво CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0013	**Error message** 13 CC-FSUC: ошибка стека CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память стека) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0014	**Error message** 14 MC-FSUC: ошибка стека **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память стека) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0015	**Error message** 15 UM-FSUC: ошибка стека CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память стека) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0016	**Error message** 16 CC-FSUC: внутренняя ошибка ПО CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (Single Event Upset) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0017	**Error message** 17 MC-FSUC: внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (Single Event Upset) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0018	**Error message** 18 UM-FSUC: внутренняя ошибка ПО CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (Single Event Upset) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0019	**Error message** 19 CC-FSUC: ошибка RAM CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память RAM) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-001A	**Error message** 1A MC-FSUC: ошибка RAM **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память RAM) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-001B	**Error message** 1B UM-FSUC: ошибка RAM CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память RAM) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-001C	**Error message** 1C CC-FSUC: неисправность мониторинга напряжений CC%2 %1 **Cause of error** Микроконтроллер FS сообщает о неисправном мониторинге напряжения. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-001D	**Error message** 1D MC-FSUC: неисправность мониторинга напряжений **Cause of error** Микроконтроллер FS сообщает о неисправном мониторинге напряжения. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-001E	**Error message** 1E UM-FSUC: неисправность мониторинга напряжений CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS сообщает о неисправном мониторинге напряжения. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-001F	**Error message** 1F CC-FSUC: начальная проверка целостности ПО CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0020	**Error message** 20 MC-FSUC: начальная проверка целостности ПО **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0021	**Error message** 21 UM-FSUC: начальная проверка целостности ПО CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0022	**Error message** 22 CC-FSUC: перегрузка циклической коммуникации CC %2 %1 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил слишком много циклических телеграмм. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0024	**Error message** 24 UM-FSUC: перегрузка циклической коммуникации CC %2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил слишком много циклических телеграмм. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0025	**Error message** 25 CC-FSUC: неисправность циклической коммуникации CC%2 %1 **Cause of error** Циклическая коммуникация на микроконтроллере FS неисправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0026	**Error message** 26 MC-FSUC: неисправность циклической коммуникации **Cause of error** Циклическая коммуникация на микроконтроллере FS неисправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0027	**Error message** 27 UM-FSUC: неисправность циклической коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Циклическая коммуникация на микроконтроллере FS неисправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-002A	**Error message** 2A UM-FSUC: impermissible Reconfiguration CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller was reconfigured even though it had already received valid FS configuration data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-002D	**Error message** 2D UM-FSUC: device parameters inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received inconsistent configuration data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0030	**Error message** 30 UM-FSUC: FS configuration data of B channel invalid CC %2 / %1 10 **Cause of error** Upon request by the B channel, the FS microcontroller set the FS configuration data to invalid. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0033	**Error message** 33 UM-FSUC: invalid request for self-test CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received a request to start the self-test even though STO and SBC are not active. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
239-0036	**Error message** 36 UM-FSUC: self-test canceled CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller canceled a running self-test because of an error. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0039	**Error message** 39 UM-FSUC: B channel voltage error CC%2 %1 %10 **Cause of error** The B channel reports a voltage error. **Error correction** - Check the voltage supply of the affected units ("24 V" status LED on the unit) - Inform your service agency
239-003C	**Error message** 3C UM-FSUC: watchdog B timed out CC%2 %1 %10 **Cause of error** The watchdog of the B channel timed out. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-003D	**Error message** 3D CC-FSUC: неисправность внутреннего сторожевого таймера CC%2 %1 **Cause of error** Внутренний сторожевой таймер микроконтроллера FS не может быть сконфигурирован. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-003E	**Error message** 3E MC-FSUC: неисправность внутреннего сторожевого таймера **Cause of error** Внутренний сторожевой таймер микроконтроллера FS не может быть сконфигурирован. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-003F	**Error message** 3F UM-FSUC: неисправность внутр. сторожевого таймера CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренний сторожевой таймер микроконтроллера FS не может быть сконфигурирован. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0042	**Error message** 42 UM-FSUC: internal communication error CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication within the inverter. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0045	**Error message** 45 UM-FSUC: cyclic communication inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication with the MC. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0048	**Error message** 48 UM-FSUC: cyclic communication inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication with the PAE module. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004B	**Error message** 4B UM-FSUC: motor connection wrong CC%2 %1 %10 (E: X %4, P: X%5) **Cause of error** The FS microcontroller detected an incorrect assignment of a motor connection. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
239-004E	**Error message** 4E UM-FSUC: implausible parameterization CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an incorrect sequence during parameterization. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004F	**Error message** 4F CC-FSUC: ошибка инициализации CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (инициализация не удалась) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0050	**Error message** 50 MC-FSUC: ошибка инициализации **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (инициализация не удалась) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0051	**Error message** 51 UM-FSUC: ошибка инициализации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (инициализация не удалась) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0052	**Error message** 52 CC-FSUC: предупрежд. по температуре CC%2 %1 (температура: %6°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает о предупреждении. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0053	**Error message** 53 MC-FSUC: предупрежд. по температуре (температура: %6°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает о предупреждении. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-0055	**Error message** 55 CC-FSUC: Запрос реакции SS1F CC%2 %1 **Cause of error** Обнаружена серьёзная ошибка. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0057	**Error message** 57 UM-FSUC: Запрос реакции SS1F CC%2 %1 %10 **Cause of error** Обнаружена серьёзная ошибка. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0058	**Error message** 58 CC-FSUC: неверная версия интерфейса CC%2 %1 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков не совпадают. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0059	**Error message** 59 MC-FSUC: неверная версия интерфейса **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков не совпадают. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-005A	**Error message** 5A UM-FSUC: неверная версия интерфейса CC%2 %1 %10 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков не совпадают. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-005B	**Error message** 5B CC-FSUC: невыполненное сравнение версий интерфейса CC%2 %1 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков должны быть заменены. Сравнение не было выполнено. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-005C	**Error message** 5C MC-FSUC: невыполненное сравнение версий интерфейса **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков должны быть заменены. Сравнение не было выполнено. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-005D	**Error message** 5D UM-FSUC: невыполненное сравнение версий интерфейса CC%2 %1 %10 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков должны быть заменены. Сравнение не было выполнено. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0101	**Error message** 101 CC-FSUC: внутренняя ошибка CC%2 %1 **Cause of error** UM-FSUC содержит противоречивые данные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0102	**Error message** 102 MC-FSUC: внутренняя ошибка **Cause of error** UM-FSUC содержит противоречивые данные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
239-0103	**Error message** 103 UM-FSUC: внутренняя ошибка CC%2 %1 %10 **Cause of error** UM-FSUC содержит противоречивые данные. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
239-0111	**Error message** 111 CC-FSUC: ошибка напряжения CC%2 %1 **Cause of error** Мониторинг напряжений сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой
239-0112	**Error message** 112 MC-FSUC: ошибка напряжения **Cause of error** Мониторинг напряжений сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой
239-0113	**Error message** 113 UM-FSUC: ошибка напряжения CC%2 %1 %10 **Cause of error** Мониторинг напряжений сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0121	**Error message** 121 CC-FSUC: ошибка по температуре CC%2 %1 (температура: %7,%8°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-0122	**Error message** 122 MC-FSUC: ошибка по температуре (температура: %7, %8°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает об ошибке. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-0131	**Error message** 131 CC-FSUC: параметризация не удалась CC%2 %1 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил недействительные данные. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0133	**Error message** 133 UM-FSUC: параметры FS противоречивы CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS содержит противоречивый параметр. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0141	**Error message** 141 CC-FSUC: ошибка при циклической коммуникации CC%2 %1 **Cause of error** Циклическая коммуникация между MC и CC микроконтроллером FS не исправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0143	**Error message** 143 UM-FSUC: ошибка при циклической коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Циклическая коммуникация между MC и UM микроконтроллером FS не исправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0151	**Error message** 151 CC-FSUC: программное обеспечение противоречиво CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0152	**Error message** 152 MC-FSUC: программное обеспечение противоречиво **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0153	**Error message** 153 UM-FSUC: программное обеспечение противоречиво CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0161	**Error message** 161 CC-FSUC: ошибка стека CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память стека) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0162	**Error message** 162 MC-FSUC: ошибка стека **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память стека) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0163	**Error message** 163 UM-FSUC: ошибка стека CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память стека) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0171	**Error message** 171 CC-FSUC: внутренняя ошибка ПО CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (Single Event Upset) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0172	**Error message** 172 MC-FSUC: внутренняя ошибка ПО **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (Single Event Upset) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0173	**Error message** 173 UM-FSUC: внутренняя ошибка ПО CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (Single Event Upset) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0181	**Error message** 181 CC-FSUC: ошибка RAM CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память RAM) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0182	**Error message** 182 MC-FSUC: ошибка RAM **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память RAM) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0183	**Error message** 183 UM-FSUC: ошибка RAM CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (память RAM) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0191	**Error message** 191 CC-FSUC: неисправность мониторинга напряжений CC%2 %1 **Cause of error** Микроконтроллер FS сообщает о неисправном мониторинге напряжения. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0192	**Error message** 192 MC-FSUC: неисправность мониторинга напряжений **Cause of error** Микроконтроллер FS сообщает о неисправном мониторинге напряжения. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0193	**Error message** 193 UM-FSUC: неисправность мониторинга напряжений CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS сообщает о неисправном мониторинге напряжения. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01A1	**Error message** 1A1 CC-FSUC: начальная проверка целостности ПО CC %2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01A2	**Error message** 1A2 MC-FSUC: начальная проверка целостности ПО **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01A3	**Error message** 1A3 UM-FSUC: начальная проверка целостности ПО CC %2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (ПО повреждено) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01B1	**Error message** 1B1 CC-FSUC: перегрузка циклической коммуникации CC %2 %1 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил слишком много циклических телеграмм. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-01B2	**Error message** 1B2 MC-FSUC: перегрузка в циклической коммуникации **Cause of error** Микроконтроллер FS получил слишком много циклических телеграмм. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01B3	**Error message** 1B3 UM-FSUC: перегрузка циклической коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил слишком много циклических телеграмм. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01C1	**Error message** 1C1 CC-FSUC: неисправность циклической коммуникации CC%2 %1 **Cause of error** Циклическая коммуникация на микроконтроллере FS неисправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01C2	**Error message** 1C2 UM-FSUC: неисправность циклической коммуникации **Cause of error** Циклическая коммуникация на микроконтроллере FS неисправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01C3	**Error message** 1C3 UM-FSUC: неисправность циклической коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Циклическая коммуникация на микроконтроллере FS неисправна. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-01D3	**Error message** 1D3 UM-FSUC: неразрешённая переконфигурация CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS был заново сконфигурирован, хотя он уже получил действительные конфигурационные данные FS. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01E3	**Error message** 1E3 UM-FSUC: параметры устройства противоречивы CC %2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS содержит противоречивые конфигурационные данные. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-01F3	**Error message** 1F3 UM-FSUC: неверные данные конфигурации FS канала B CC%2 %1 %10 **Cause of error** После запроса через B-канал, микроконтроллер FS установил конфигурационные данные FS, как недействительные. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0203	**Error message** 203 UM-FSUC: неверный запрос самотестирования CC %2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил запрос на запуск самотестирования, хотя STO и SBC не активны. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0213	**Error message** 213 UM-FSUC: самотестирование отменено CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS прервал запущенное самотестирование из-за ошибки. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0223	**Error message** 223 UM-FSUC: ошибка напряжения канала B CC%2 %1 %10 **Cause of error** B-канал сообщает об ошибке напряжения. **Error correction** - Проверьте затронутое оборудование (состояние светодиода "24 V") - Свяжитесь с сервисной службой
239-0233	**Error message** 233 UM-FSUC: неисправность сторожевого таймера B CC %2 %1 %10 **Cause of error** Неисправность сторожевого таймера канала B. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0241	**Error message** 241 CC-FSUC: неисправность внутреннего сторожевого таймера CC%2 %1 **Cause of error** Внутренний сторожевой таймер микроконтроллера FS не может быть сконфигурирован. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0242	**Error message** 242 MC-FSUC: неисправность внутреннего сторожевого таймера **Cause of error** Внутренний сторожевой таймер микроконтроллера FS не может быть сконфигурирован. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0243	**Error message** 243 UM-FSUC: неисправность внутр. сторожевого таймера CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренний сторожевой таймер микроконтроллера FS не может быть сконфигурирован. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0253	**Error message** 253 UM-FSUC: внутренняя ошибка коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS обнаружил ошибку в циклической коммуникации внутри преобразователя. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0263	**Error message** 263 UM-FSUC: противоречивость циклической коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS обнаружил ошибку в циклической коммуникации с MC. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0273	**Error message** 273 UM-FSUC: противоречивость циклической коммуникации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS обнаружил ошибку в циклической коммуникации инструмента с модулем PAE. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-0283	**Error message** 283 UM-FSUC: неверный разъем двигателя CC%2 %1 %10 (E: X%5, P: X%6) **Cause of error** Микроконтроллер FS обнаружил неверное назначение вывода мотора. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-0293	**Error message** 293 UM-FSUC: неправдоподобная параметризация CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS обнаружил ошибочную последовательность при параметризации. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02A1	**Error message** 2A1 CC-FSUC: ошибка инициализации CC%2 %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (инициализация не удалась) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02A2	**Error message** 2A2 MC-FSUC: ошибка инициализации **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (инициализация не удалась) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02A3	**Error message** 2A3 UM-FSUC: ошибка инициализации CC%2 %1 %10 **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО (инициализация не удалась) **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-02B1	**Error message** 2B1 CC-FSUC: предупрежд. по температуре CC%2 %1 (температура: %7°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает о предупреждении. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-02B2	**Error message** 2B2 MC-FSUC: предупрежд. по температуре (температура: %7°C) **Cause of error** Мониторинг температуры сообщает о предупреждении. **Error correction** - Проверьте температуру в электрошкафу - Свяжитесь с сервисной службой
239-02C1	**Error message** 2C1 CC-FSUC: Запрос реакции SS1F CC%2 %1 **Cause of error** Обнаружена серьёзная ошибка. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02C2	**Error message** 2C2 MC-FSUC: Запрос реакции SS1F **Cause of error** Обнаружена серьёзная ошибка. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02C3	**Error message** 2C3 UM-FSUC: Запрос реакции SS1F CC%2 %1 %10 **Cause of error** Обнаружена серьёзная ошибка. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-02D1	**Error message** 2D1 CC-FSUC: неверная версия интерфейса CC%2 %1 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков не совпадают. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02D2	**Error message** 2D2 MC-FSUC: неверная версия интерфейса **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков не совпадают. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02D3	**Error message** 2D3 UM-FSUC: неверная версия интерфейса CC%2 %1 %10 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков не совпадают. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02E1	**Error message** 2E1 CC-FSUC: невыполненное сравнение версий интерфейса CC%2 %1 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков должны быть заменены. Сравнение не было выполнено. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02E2	**Error message** 2E2 MC-FSUC: невыполненное сравнение версий интерфейса **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков должны быть заменены. Сравнение не было выполнено. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
239-02E3	**Error message** 2E3 UM-FSUC: невыполненное сравнение версий интерфейса CC%2 %1 %10 **Cause of error** Версии интерфейсов внутренних блоков должны быть заменены. Сравнение не было выполнено. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-02F3	**Error message** 2F3 UM-FSUC: ошибка деактивации привода CC%2 %1 %10 **Cause of error** Привод не может быть деактивирован, так как он не находится в безопасном состоянии. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-FFF1	**Error message** FFF1 CC-FSUC: АВАРИЙНЫЙ ТЕСТ CC%2 %1 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил тестовое оповещение. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-FFF2	**Error message** FFF2 MC-FSUC: АВАРИЙНЫЙ ТЕСТ **Cause of error** Микроконтроллер FS получил тестовое оповещение. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
239-FFF3	**Error message** FFF3 UM-FSUC: АВАРИЙНЫЙ ТЕСТ CC%2 %1 %10 **Cause of error** Микроконтроллер FS получил тестовое оповещение. **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0000	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы - Недействительное сообщение об ошибке %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0001	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Программная/аппаратная конфигурация содержит ошибку - Активен тестовая среда %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0003	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** HSCI PHY: устройство не отвечает %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0004	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы (нулевой указатель) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0005	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Неверная передача параметров - Недопустимое значение %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0006	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Недопустимая передача параметров - Недопустимый аргумент %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0007	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** Полученные данные не верны %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0008	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Неверный индекс устройства %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0009	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Внутренняя регистрация функции: ошибка в выполнении программы %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-000B	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Передатчик HFL: интерфейс перегружен или вышел из строя %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-000E	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Устройство не отвечает %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0014	**Error message** Ошибка передачи данных в устройстве: %2 **Cause of error** Полученные данные не верны %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0015	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Неверный индекс интерфейса %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0018	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL-мастер: в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0019	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Преобразователь (HFL): в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-001A	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** SPI: в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-001B	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** SPI: в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-001C	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** SPI: в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-001D	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** HSCI (DMA): интерфейс перегружен или вышел из строя %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-001E	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** HSCI (DMA): в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-001F	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** HFL (DMA): в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0020	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** HFL: интерфейс перегружен или вышел из строя %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0021	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы - XADC не инициализирован %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0022	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы - XADC уже инициализирован %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0023	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Программная/аппаратная конфигурация содержит ошибку Запись в HDT не найдена %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0025	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** - Устройство повреждено/не работает - Датчик-FPGA: конфигурация содержит ошибки %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0026	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Энкодер FPGA Flash ID: программная/аппаратная конфигурация содержит ошибки %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0027	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Энкодер FPGA DPRAM: программная/аппаратная конфигурация содержит ошибки %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0028	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Энкодер FPGA Flash: устройство не отвечает %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0029	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** Энкодер FPGA Master (HFL): в интерфейсе возникла ошибка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-002A	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Загрузчик микроконтроллера FS: загружена недействительная прошивка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-002B	**Error message** Invalid firmware loaded on device: %2 **Cause of error** Прошивка микроконтроллера FS: обновление прошивки не удалось %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-002C	**Error message** Invalid firmware loaded on device: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS VMT: обновление прошивки не удалось %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-002D	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS HIK: загружена недействительная прошивка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-002E	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы - Прошивка микроконтроллера FS не запущена %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-002F	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS: недействительные полученные данные %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0030	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS: устройство не отвечает %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0031	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS: устройство перегружено или вышло из строя %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0032	**Error message** Firmware update failed on device: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS: загружена недействительная прошивка %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0033	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** Микроконтроллер FS: неверная передача параметров %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0034	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** - HSCI: в интерфейсе возникла ошибка - Установлен локальный регистр ошибок %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0035	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** - HSCI: в интерфейсе возникла ошибка - Установлен внешний регистр ошибок %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0036	**Error message** Превышено время при коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** HSCI: устройство не отвечает %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0037	**Error message** Ошибка коммуникации в устройстве: %2 **Cause of error** HSCI: самотестирование интерфейса не удалось %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0039	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: аппаратная инициализация не удалось %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-003A	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-003B	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-003C	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-003D	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-003E	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: неверная передача параметров %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-003F	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: недействительные полученные данные %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0040	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Флеш-модуль: конфигурация оборудования не удалась %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0041	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0042	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Инициализация Zynq: ошибка в выполнении программы %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0043	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Запуск пользовательского ПО: ошибка в выполнении программы %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0044	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Состояние eFuse: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0045	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Ключ eFuse: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0046	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Конфигурация данных eFuse: ошибка в выполнении программы %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0047	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Операция записи eFuse: доступ к оборудованию не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0048	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** RAM: неверная передача параметров %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0049	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** RAM: аппаратный тест не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-004A	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** FRAM: аппаратная инициализация не удалось %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-004F	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** FRAM: оборудование не отвечает %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0050	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Диагностический флеш: аппаратная инициализация не удалось %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0052	**Error message** Внутренняя ошибка доступа устройства: %2 **Cause of error** Диагностический флеш: аппаратный тест не удался %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0053	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы - Недействительный размер образа %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0054	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** - Файл образа неполный/противоречивый - Пользовательское ПО не найдено %! ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0055	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** - Файл образа неполный/противоречивый - Загрузочный образ не найден %! ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0056	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** - Файл образа неполный/противоречивый - Резервный загрузочный образ не найден %! ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0057	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** - Файл образа неполный/противоречивый - Основной загрузочный образ не найден %! ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0058	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Резервный загрузочный образ: неправильное смещение образа %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0059	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Основной загрузочный образ: неправильное смещение образа %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-005A	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Неправильное смещение образа %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-005B	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** - Файл образа неполный/противоречивый - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой Аутентификационные данные недоступны %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-005C	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Байт-конвертер: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-005D	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Недействительные полученные данные - Терминал: недопустимый символ %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-005E	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Недействительные полученные данные - Терминал: ввод слишком длинный %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0060	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0061	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0062	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0063	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0064	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0065	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0066	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0067	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0068	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0069	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-006A	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-006B	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Недействительный индекс устройства %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-006C	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительный индекс устройства - Назначение драйвера не возможно %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-006D	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительный индекс устройства - Команда не была обработана %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-006E	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** Недействительное обозначение интерфейса %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-006F	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Ошибка в выполнении программы - Ошибка в главной фазе инициализации %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0070	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Образ аутентификации: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0071	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** - Программная/аппаратная конфигурация содержит ошибку - Достигнут лимит регистраций %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0072	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** - Файл образа неполный/противоречивый - Ошибочные данные %! ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0073	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** Устройство перегружено или вышло из строя %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0074	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** FPGA ID: программная/аппаратная конфигурация содержит ошибки %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0075	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная команда - Отсутствует HIK для считывания %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0076	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** HIK: неверная передача параметров %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0077	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная передача параметров - Максимальный размер команды (вход) превышен %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0078	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная передача параметров - Максимальный размер команды (выход) превышен %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0079	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная передача параметров - Ошибка в последовательности команд %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-007A	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная передача параметров - Недействительный адрес %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-007D	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная передача параметров - Недействительный ID сообщения %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-007E	**Error message** Ошибка обработки команды в устройстве: %2 **Cause of error** - Недействительная передача параметров - Недействительная команда %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-007F	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Энкодер FPGA инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0080	**Error message** Ошибочный загрузочный образ на устройстве: %2 **Cause of error** Энкодер FPGA инфо-раздел: файл образа неполный/противоречивый %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0081	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Программная/аппаратная конфигурация содержит ошибку - Активен тестовая среда %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Создайте сервисный файл и свяжитесь сервисной службой
23A-0082	**Error message** Внутренняя ошибка устройства: %2 **Cause of error** - Инициализация оборудования не удалась - Активно внутреннее опорное напряжение XADC %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0083	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: самотестирование интерфейса не удалось (VMK) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0084	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: самотестирование интерфейса не удалось (VSK) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0085	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: самотестирование интерфейса не удалось (VMLS) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0086	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: самотестирование интерфейса не удалось (VMS) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0087	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: самотестирование интерфейса не удалось (VMPS) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0088	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: самотестирование интерфейса не удалось (VSLPS) %1 ID: %3, сер. номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0089	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMTX) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-008A	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VSTX) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-008B	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMTO) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-008C	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VSTO) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-008D	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMRX) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-008E	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VSRX) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-008F	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMSTX) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0090	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMI) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
23A-0091	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VSI) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0092	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMSRX) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0093	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VMPE) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой
23A-0094	**Error message** Ошибка при инициализации интерфейса устройства: %2 **Cause of error** HFL: На интерфейсе возникла ошибка (VSPE) %1 Идентификационный номер: %3, Серийный номер: %4 **Error correction** - Проверьте подключения интерфейса и перезагрузите систему ЧПУ - При повторении, создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
240-07D0	**Error message** Нет доступа для записи **Cause of error** Sie haben eine schreibgeschützte Datei zum Editieren angewählt. **Error correction** Vor dem Editieren Schreibschutz aufheben: Schlüsselzahl 86357 eingeben.
240-07D1	**Error message** Файл '%1' не имеется. **Cause of error** Diese Datei wurde nicht gefunden **Error correction** Datei neu anlegen oder generieren lassen
240-07D2	**Error message** Тип файла '%1' не допускается **Cause of error** Sie haben eine falsche Datei angewählt **Error correction** Wählen Sie eine andere Datei an
240-07D3	**Error message** Файл '%1' кодирован **Cause of error** Sie haben eine verschlüsselte Datei angewählt **Error correction** Geben Sie den Schlüsselcode ein
240-07D4	**Error message** Доступ к '%1' заблокирован **Cause of error** You tried to edit an NC program while it was running in a Program Run mode. **Error correction** - Stop the NC program run
240-07D5	**Error message** Неверная директория файла: '%1' **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
240-0800	**Error message** Клавиша не располагает функцией **Cause of error** Клавиша не разрешается в этом состоянии или не имеет функции. **Error correction** Нажать другую клавишу или другую программированную клавишу.
240-0804	**Error message** NC-программа не сохранена **Cause of error** The NC program is write protected and therefore cannot be saved. **Error correction** - Open the file manager and cancel the write protection for the NC program. Then use the Programming mode of operation to select and save the NC program. - Or, as an alternative, save the NC program under another name.
240-0CA3	**Error message** Error in internal communication **Cause of error** Internal software error. **Error correction** Inform your service agency
240-0CA4	**Error message** Error in an internal process **Cause of error** Internal software error. **Error correction** Inform your service agency
240-0CA5	**Error message** Неверные или неполные данные цикла **Cause of error** Указанное описание цикла некорректное или неполное. Проверьте, есть ли другие сообщения об ошибках, предоставляющие дополнительную информацию о возможной причине. **Error correction** Правильно определите описание цикла

Номер ошибки	Описание
241-07D0	**Error message** Клавиша не располагает функцией **Cause of error** Эта клавиша не разрешается при данном состоянии или не обладает функцией.. **Error correction**
241-07D2	**Error message** Текст не найден **Cause of error** Исканный при обработке файла с помощью редактора ASCII текст не найден в файле. **Error correction** Искать другой текст (учитывать строчные/маленькие буквы).
241-09C4	**Error message** Конфигурация станка содержит ошибки **Cause of error** Один из машинных параметров содержит некорректное значение, для более подробной информации нажмите клавишу Softkey ВНУТР. ИНФОРМАЦИЯ (Text0...2). **Error correction** - Откорректируйте машинные параметры - Свяжитесь со службой сервиса
241-09C5	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Внутренная ошибка управления: - слишком мало памяти - другая, не указанная ошибка **Error correction** Уведомить сервис
241-09C6	**Error message** Блок данных уже заблокирован **Cause of error** Редактор таблиц получил инструкцию, изменить блокированную запись данных. **Error correction** Отменить блокировку(нпр.: заключить программу ЧУ или смена инструмента) и повторить инструкцию.

Номер ошибки	Описание
241-09C7	**Error message** Имеется блок данных некорректной длины **Cause of error** Редактору таблиц указали таблицу, содержащую как минимум одну строку, длина которой отклоняется от длины строки с названием графы. **Error correction** Открыть таблицу с помощью редактора текста и сократить соответственную строку в конце строки или заполнить строку пустыми знаками. Альтернативно, елси имеется на пример несколько ошибочных строк, можете копировать таблицу с помощью администратора файлов в новую таблицу без ошибок.
241-09C8	**Error message** Таблица мест содержит ошибки **Cause of error** - Таблица мест содержит больше мест шпинделя, чем задано в машинном параметре CfgAxes.spindleIndices. **Error correction** - Удалите недействительные места из таблицы
241-09C9	**Error message** Неверное значение `%1` в правиле обновления `%2` **Cause of error** Правило обновления содержит синтаксическую ошибку: - кодовое слово отсутствует или написано неверно - кодовое слово неизвестно - недействительный номер правила - неверное или неизвестное символьное имя таблицы - заданная колонка отсутствует в таблице - списки колонок не совпадают при выполнении копирования **Error correction** - обратите внимание на дополнительную информацию к сообщению о ошибке. - Учитывайте то, что ошибка может также находится выше указанного места! - Введите инструкцию с правильным синтаксисом или уведомите производителя станка.

Номер ошибки	Описание
241-09CA	**Error message** Неверное правило обновления '%1' **Cause of error** Правило обновления для обновления таблицы содержит ошибки и не может быть выполнено. **Error correction** - Обращайте внимание на другие возникающие сообщения об ошибках. - Введите инструкцию для обновления таблицы с правильным синтаксисом или уведомите производителя станка.
241-09CB	**Error message** Ошибка при импорте таблицы '%1' в '%2' **Cause of error** Импорт таблицы не может быть выполнен. **Error correction** - Смотрите дополнительную информацию об ошибке. Для этого нажмите программную клавишу ВНУТРЕННЯЯ ИНФО - Просмотрите другие возникшие ошибки - Свяжитесь с сервисной службой.
241-09CC	**Error message** Неверная таблица '%1' **Cause of error** При обновлении таблицы произошла ошибка, т.к. таблица содержит ошибки. **Error correction** Убедитесь в том, что таблица: - не имеет синтаксических ошибок - существует - не защищена от записи При необходимости уведомите производителя станка.
241-09CD	**Error message** Ошибка обновления таблицы '%1' **Cause of error** При обновлении таблицы произошла ошибка. **Error correction** - Обращайте внимание на другие возникающие ошибки. - Обратите внимание на дополнительную информацию к сообщению о ошибке или уведомите производителя станка.

Номер ошибки	Описание
241-09D0	**Error message** Запрещён доступ к файлу %1 во время обновления **Cause of error** - Файл не может быть обновлён, так как доступ к таблице не возможен - Возможно, файл ещё используется системой ЧПУ или внешним пользователем **Error correction** - Нажмите NC-стоп, закройте все файлы или освободите их во внешнем приложении и повторите попытку. - В случае, если обновление всё ещё не возможно, перезагрузите систему ЧПУ до появления сообщения о прерывании питания. Затем заново запустите обновление.
241-09D1	**Error message** Файл %1 был изменен во время импорта **Cause of error** Указанный файл был автоматически модифицирован во время импорта: - Имя программы - Специальные символы удалены - Добавлен конечный кадр **Error correction** - Проверьте файл - Найдите и проверьте изменения - Используйте файл только, если он, на ваш взгляд, выглядит корректно
241-0C03	**Error message** Файл или путь к файлу '%1' ошибочный **Cause of error** Задание имени или пути к файлу для обновления операций с файлами ошибочно и не может быть выполнено. **Error correction** - Смотрите дополнительную информацию об ошибке. Для этого нажмите программную клавишу ВНУТРЕННЯЯ ИНФО - Просмотрите другие возникшие ошибки Проверьте синтаксис при вводе имени и пути к файлу для файловых операций. - Проверьте существует ли в действительности файл и путь к нему. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
241-0C04	**Error message** Ошибка при обновлении файла операций **Cause of error** Файловая операция правил обновления не может быть выполнена. **Error correction** - Смотрите дополнительную информацию об ошибке. Для этого нажмите программную клавишу ВНУТРЕННЯЯ ИНФО - Просмотрите другие возникшие ошибки - Свяжитесь с сервисной службой.
241-0C05	**Error message** Неверное правило обновления '%1' **Cause of error** Правило обновления операций с файлами содержит ошибки и не может быть выполнено. **Error correction** - Смотрите дополнительную информацию об ошибке. Для этого нажмите программную клавишу ВНУТРЕННЯЯ ИНФО. - Просмотрите другие возникшие ошибки. Проверьте синтаксис инструкций для операций с файлами. - Свяжитесь с сервисной службой.
241-0C2A	**Error message** Table layout can't be changed **Cause of error** You tried to change the number or layout of the table columns. The width of columns cannot be reduced. The table files must not be write-protected. **Error correction** - Do not reduce the column width - Close open tables and change the table layout before acknowledging the Power Interrupted message
242-07D0	**Error message** Клавиша не распологает функцией **Cause of error** Эта клавиша не разрешается при данном состоянии или не обладает функцией.. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
242-07D1	**Error message** Файл не допускается **Cause of error** - файл предусмотренный для включения в текст не найде - нет выбора файла - тот же самый файл, обрабатываемый в редакторе текстов еще раз выбирался - избранный файл обрабатывается уже другим приложением - недопускаемый файл **Error correction** - выбор другово файла - закрыть файл в другом приложении
242-07D3	**Error message** Буферная память пустая **Cause of error** Оператор пробовал вставлять записи из буферной памяти, хотя от последнего выключения тока он ничего не копировал. **Error correction** Прежде чем вставлять, заполнить буферную память с помощью функции "копировать".
242-07D4	**Error message** Текст не найден **Cause of error** Исканный при обработке файла с помощью редактора ASCII текст не найден в файле. **Error correction** Искать другой текст (учитывать строчные/маленькие буквы).
242-07D5	**Error message** Ошибка ввода **Cause of error** Записанное значение превышает допускаемый диапазон значений. **Error correction** Проверить значения ввода

Номер ошибки	Описание
242-07D7	**Error message** Нет доступа для записи **Cause of error** The called file is write-protected. Sometimes it can no longer be saved under this name. **Error correction** - Save the file under another name - Select another file - Cancel write protection
242-07DA	**Error message** Файл не сохранён **Cause of error** Файл защищен от записи и не может быть сохранен. **Error correction** - Отмените защиту от записи в управлении файлами. Выберите текстовый редактор и заново сохраните файл. - Сохраните файл под другим именем.
243-00F5	**Error message** Серийный номер? **Cause of error** **Error correction**
245-03F5	**Error message** Сервер конфигурации не готов **Cause of error** Внутренная коммуникция системы через интерфейс данных к серверу конфигурации не готова. **Error correction** Уведомить сервис
245-03F6	**Error message** Очередь сервера конфигурации не открывается **Cause of error** Ошибка внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
245-03F7	**Error message** Данные конфигурации не можно считывать '%1' **Cause of error** Ошибка внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
245-03F8	**Error message** Данные конфигурации не записаны '%1' **Cause of error** Ошибка внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
245-03F9	**Error message** Ошибка конфигурации PGM-MGT %1 **Cause of error** Недействительные или ошибочные данные в конфигурации управления файлами **Error correction** Соответствующие данные корригировать и записать в памяти
245-03FA	**Error message** Внутренная ошибка! **Cause of error** Внутренная ошибка программы в управлении файлами **Error correction** Уведомить сервис
245-03FB	**Error message** Процесс не находится в распоряжении **Cause of error** Записанный в данных конфигурации процесс не активируется **Error correction** Уведомить сервис
245-03FC	**Error message** ClientQueue (%1) не открывается **Cause of error** Ошибка внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
245-03FD	**Error message** Общая ошибка внутренной очереди системы (%1) **Cause of error** Ошибка внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
245-03FE	**Error message** Нет получателя для внутренного сообщения системы **Cause of error** Ошибка внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
245-03FF	**Error message** Ошибка обработки данных **Cause of error** Ошибка системы в ПО **Error correction** Уведомите сервис.
245-0401	**Error message** Внутренное сообщение не передается **Cause of error** Ошибка внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
245-040D	**Error message** Внешний ввод/вывод не готов **Cause of error** - интерфейс не подключен - внешнее устройство не включено или не готово к работе. - кабель для передачи дефектный или неправильный. **Error correction** Проверить провода линии передачи.
245-0413	**Error message** Проблемы при распознавании устройства USB! **Cause of error** - используемое устройство USB не идентифицировано - устройство USB не возможно присоединить к системе **Error correction** - удалить устройство USB и заново попробовать - набрать другое устройство USB

Номер ошибки	Описание
245-0414	**Error message** Проблемы при удалении устройства USB! **Cause of error** - используемое устройство USB не удалено правильно или процедура выхода не совершена с помощью функции Softkey - один из файлов еще открыт в устройстве USB - устройство USB не возможно разъединить с системой **Error correction** - выполнить правильно процедуру разъединения устройства USB, с помощью функции Softkey - закрыть применения, располагающие доступом к файлу в устройстве USB
245-0416	**Error message** Последовательная передача данных некорректна **Cause of error** - интерфейс неправильно конфигурирован - кабель передачи дефектный или неправильный - недействительный файл для избранной конфигурации интерфейса **Error correction** - проверить конфигурацию интерфейсов обоих партнеров передачи - проверить линию передачи - проверить, имеется ли действительный файл для передачи
245-0417	**Error message** Системная ошибка файла: %1 **Cause of error** **Error correction**
245-0851	**Error message** Программа просмотра не может быть запущена. **Cause of error** Ещё открыт диалог выбора для запуска внешней программы просмотра **Error correction** Сделайте скрытый диалог выбора снова активным, при необходимости, используйте панель задач HeROS - Выберите желаемую программу просмотра для дальнейшей работы или - закройте выбор программы просмотра

Номер ошибки	Описание
245-0861	**Error message** Changing the access rights is not permitted: %1 **Cause of error** Changing of the access rights to the file or directory is permitted only for the owner or the "root" user. **Error correction**
250-138B	**Error message** Программа был изменена **Cause of error** Актуальная программа ЧУ или одна из программ ЧУ, которые вызывали актуальную программу ЧУ, были изменены. Повторный вход в программу поэтому не возможен. **Error correction** - Проверьте, должна ли быть запущена изменённая программа Выберите желаемое место для входа в программу с помощью функции поиск кадра или функции GOTO. HEIDENHAIN рекомендует использовать функцию поиск кадра для запуска программы с произвольного кадра.
250-138C	**Error message** Очень мало оперативной памяти (RAM) **Cause of error** Управление не располагает достаточным количеством физической главной памяти **Error correction** Оснастка оборудования с минимум 128 MB RAM.
250-138D	**Error message** Акт.программа не выбрана, выбор в окне администратора файлов **Cause of error** Указанная программа не выбиралась в прогоне программы. **Error correction** Выбор программы с помощью администратора файлов для пуска
250-138E	**Error message** Программа была изменена во время выполнения программы! **Cause of error** Программу изменяли во время прогона программы. **Error correction** Проверить, следует ли отработать измененную программу

Номер ошибки	Описание
250-138F	**Error message** Cycle Query диалог не открывается! **Cause of error** Диалог уже открыт. **Error correction** Закрыть открытый диалог и новый пуск программы.
250-1390	**Error message** Приложение не активируется: %1 **Cause of error** Другое приложение еще не работает или у него другое название. **Error correction** Пуск другово приложения вручную.
250-1391	**Error message** Ошибка при поручении задачи для сервера PLC **Cause of error** Внутренная ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис.
250-1392	**Error message** Ошибка при поручении задачи для сервера SQL **Cause of error** Внутренная ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис.
250-1393	**Error message** Ошибка внутренней коммуникации **Cause of error** Внутренная ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис.
250-1394	**Error message** Ошибка внутренного процесса **Cause of error** Внутренная ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
250-1395	**Error message** Ошибка внутренного процесса **Cause of error** Внутренная ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис.
250-1396	**Error message** Продолжение программы не допускается **Cause of error** Продолжение программы с точки прерывания невозможно. **Error correction** При помощи GoTo перейдите в начало программы или выберите программу снова. При обработке палет обновите таблицу палет (например, измените W-STATUS на BLANK) После этого программу можно запускать.
250-1397	**Error message** Перемещение оси прервано **Cause of error** Реферирование оси остановлено или прервано до момента достижения цели. **Error correction** - Проверьте ось, квитируйте ошибку, повторите реферирование - При необходимости, нажмите клавишу разрешения, что необходимо переместить не референированную или непроверенную ось.
250-1398	**Error message** Доступ к файлу не возможный **Cause of error** Нет доступа к файлу, может быть его удалили. **Error correction** Выбрать другой файл.
250-1399	**Error message** Доступ к файлу не возможный **Cause of error** Файл не является действительной для настоящего управления программой ЧУ. **Error correction** Выбрать другую программу.

Номер ошибки	Описание
250-139A	**Error message** Выбрать программу NC **Cause of error** Программа NC не была выбрана в администраторе файлов (клавиша PGM MGT). **Error correction** Для запуска этой программы следует выбрать ее в администраторе файлов (клавиша PGM MGT) или запустить эту программу используя функцию поиска кадра.
250-13A7	**Error message** Устанавление соединения с DNC не возможное **Cause of error** Не имеется связь с DNC. **Error correction**
250-13A8	**Error message** Устанавление соединения с DNC не возможное **Cause of error** Не имеется связь с DNC. TeleService используется уже другим приложением. **Error correction** - новый пуск управления - если проблема снова появиться, следует уведомить сервис
250-13A9	**Error message** Устанавление соединения с DNC не возможное **Cause of error** Не имеется связь с DNC. Параметр станка для TeleService некорректно конфигурирован. **Error correction** Параметр станка для TeleService "CfgServiceRequest"следует корректно конфигурировать.
250-13AA	**Error message** Запрос TeleService некорректен **Cause of error** TeleService не можно активировать или деактивировать. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
250-13AB	**Error message** Запрос TeleService некорректен **Cause of error** Запрос TeleService не послан. **Error correction** Проверить соединение с сетью и заново послать.
250-13AC	**Error message** Запрос TeleService некорректен **Cause of error** Параметр станка для TeleService некорректно конфигурирован. **Error correction** Параметр станка для TeleService "CfgServiceRequest"следует корректно конфигурировать.
250-13AE	**Error message** Нет доступа к таблице **Cause of error** Нет доступа к таблице. Возможно, файл удален. **Error correction** Составьте таблицу снова.
250-13AF	**Error message** Неверная таблица предустановок **Cause of error** В таблице предустановок нет предустановок или одновременно выделено сразу несколько предустановок. **Error correction** Откорректируйте таблицу предустановок, активной может быть только одна предустановка.
250-13B6	**Error message** Машинный параметр не сохраняется **Cause of error** Система управления пытается записать данные в файл, защищенный от записи. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
250-13B7	**Error message** Таблица не активируется **Cause of error** Невозможно сохранить один из машинных параметров, необходимых для выбора таблицы. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
250-13B8	**Error message** Кинематика станка содержит слишком много осей вращения **Cause of error** Вы настроили больше, чем две оси, как оси вращения. С более, чем двумя осями вращения ось обработки невозможно будет наклонить. Кинематика станка с более, чем двумя осями вращения не поддерживается системой ЧПУ. **Error correction** - Измените конфигурацию станка: используйте описание кинематики с максимум двумя осями вращения.
250-13BD	**Error message** PLC-всплывающее окно (модуль 9216) невозможно **Cause of error** PLC-окно (PLC-модуль 9216) невозможно открыть в текущем режиме. **Error correction** Активируйте обслуживание станка или закройте уже открытый диалог.
250-13BE	**Error message** Номер инструмента отсутствует **Cause of error** Номер инструмента, необходимый для выбора номера места, отсутствует. **Error correction** - Исправьте таблицу инструментов
250-13BF	**Error message** Инструмент отсутствует **Cause of error** Инструмента нет в таблице инструментов. **Error correction** - Исправьте таблицу инструментов - Выберите таблицу инструментов, в которой есть этот инструмент.

Номер ошибки	Описание
250-13C0	**Error message** Место инструмента отсутствует **Cause of error** В таблице мест отсутствует подходящее место для инструмента. **Error correction** - Подготовьте подходящее место для этого инструмента
250-13C1	**Error message** Всплывающее окно (модуль 9217) невозможно **Cause of error** PLC-окно (PLC-модуль 9217) невозможно открыть в текущем режиме. **Error correction** Активируйте обслуживание станка или закройте уже открытое диалоговое окно.
250-13C2	**Error message** Диалог Cycle Query невозможен в данном состоянии! **Cause of error** A cycle query dialog (PLC Module 9291) cannot be shown in the current operating situation. **Error correction** - Check the PLC program and correct if necessary
250-13C3	**Error message** Проверьте диалоговое окно "Обработка данных EnDat датчика" **Cause of error** Диалоговое окно "Анализ датчика" невозможно отобразить, т.к. оно перекрывается фоновым режимом работы. **Error correction** Активируйте режима работы станка и подтвердите диалоговое окно "Анализ датчика".
250-13C4	**Error message** Выбор программы невозможен **Cause of error** Выбор NC-программы в данный момент не допускется. **Error correction** Выберите режим отработки программы.

Номер ошибки	Описание
250-13C5	**Error message** Текущее состояние осей не получено **Cause of error** **Error correction**
250-13C6	**Error message** Запуск программы не поддерживается **Cause of error** The start of the NC program is not supported in this condition. **Error correction** - Move the axes over the reference marks - Reconduct the program start
250-13C7	**Error message** Операция не поддерживается **Cause of error** The control cannot be operated while it is in this state. **Error correction** Please wait until the axes have been referenced.
250-13C9	**Error message** Текущий кадр (%1) не выбран **Cause of error** After an interruption in the program run, the control cannot resume program run from the present cursor location. **Error correction** Select the desired location for resuming the program with "GOTO" + block number, or with the mid-program startup function.
250-13CA	**Error message** Запустить программу в режиме отработки программы **Cause of error** При предыдущей отработке программы возникла ошибка **Error correction** Перейдите в режим отработки программы и запустите программу заново

Номер ошибки	Описание
250-17D3	**Error message** Обнуление не возможно **Cause of error** Контрольная запись в данное время невозможна, так как ось используется. **Error correction** Снова запустите перемещение к началу отсчета позже.
250-F306	**Error message** Выбор программы не возможен **Cause of error** Удалённый выбор программы (через PLC, OPC UA или DNC) не может быть выполнен, пока открыто управление файлами. **Error correction** - Выберите программу и закройте управление файлами - Или закройте управление файлами и выберите программу извне (через PLC, OPC UA или DNC).
250-F308	**Error message** Управление файлами было закрыто выбором внешней программы **Cause of error** Пока управление файлами было открыто система ЧПУ получила вешнюю команду на запуск программы (через PLC, OPC UA или DNC) Управление файлами было закрыто и выполнен удалённый выбор программы. **Error correction**
250-F30C	**Error message** Таблица точек привязки содержит ошибки **Cause of error** В таблице точек привязки нет точки привязки или одновременно выделено сразу несколько точек привязки. **Error correction** Исправьте таблицу точек привязки
250-F319	**Error message** Функция не может быть выполнена %1 **Cause of error** Вызываемая функция (например, нажатие программной клавиши) не может быть выполнена. **Error correction** - Попробуйте вызвать функцию позднее - В случае если проблема продолжит появляться, свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
250-F31A	**Error message** Отработка прервана - новый запуск с начала таблицы **Cause of error** - Прерывание программы пользователем - Прерывание программы из-за ошибки ЧПУ - Неудачная попытка запуска из-за отсутствующих записей в таблице **Error correction** Устраните причину ошибки. Следующий старт программы будет выполнен с начала таблицы.
250-F31D	**Error message** Режим DNC не возможен **Cause of error** Host computer operation cannot be enabled because a machining process is currently running. **Error correction** Terminate the current operation and then activate host computer operation.
250-F322	**Error message** Недопустимый тип программы **Cause of error** Тип программы файла не действителен. **Error correction** Выберите действительную управляющую программу
250-F323	**Error message** 3DROT активен: проверка позиции оси не возможна **Cause of error** Вы попробовали выполнить проверку оси, однако в данный момент активна функция разворота плоскости обработки. При активном развороте плоскости обработки проверка положения осей не возможна. **Error correction** Деактивируйте разворот плоскости обработки и заново запустите проверку положения оси

Номер ошибки	Описание
250-F324	**Error message** Компонент %1 не может быть отображен из-за границ, заданных в актуальной конфигурации **Cause of error** Возможные причины: - В конфигурации станка в CfgComponentMon/components[] внесены компоненты, имеющие меньше четырех ограничений - Значения ограничений не в возрастающей последовательности. **Error correction** - Измените конфигурацию станка в CfgComponentMon/components[] или выберите другой компонент на вкладке "CM Detail".
250-F329	**Error message** Задание мониторинга %1 не может быть показано **Cause of error** Возможные причины: - В конфигурации станка в Monitoring/CfgMonPreferences/monitoringTasks[] внесена задача мониторинга с менее четырьмя лимитами. - Значения лимитов в записи CfgMonComponent не в возрастающей последовательности. - Для CfgMonComponent/display не введено значение. **Error correction** - Проверьте и, при необходимости, скорректируйте конфигурацию в Monitoring/CfgMonComponent или - Выберите другую задачу мониторинга на вкладке "MON Detail"
250-F32A	**Error message** Активация таблицы не возможна **Cause of error** Activation of a different datum or compensation table is not possible while a block is being machined. **Error correction** Either wait until the active block has finished, or (if possible without danger) press the "Internal stop" soft key while the block is being machined.

Номер ошибки	Описание
250-F32E	**Error message** Задание мониторинга %1 не может быть показано **Cause of error** Задание мониторинга не может быть показано. Возможные причины: - Настройки индикации для этого задания мониторинга не полные или содержат ошибки - Настроенные лимиты не позволяют отобразить задание мониторинга **Error correction** - Проверьте конфигурацию и, при необходимости, откорректируйте: CfgMonComponent > display - Выберите другое задание мониторинга
250-F332	**Error message** Program cannot be run **Cause of error** Either there is an error in the program, or the program has been modified. **Error correction** - Check whether the program is free of errors, and execute a GOTO or reset before restarting - Use the GOTO function in order to select the desired starting point for the restart. Or use a reset to restart the simulation from the beginning of the program.
250-F333	**Error message** Preset was not stored **Cause of error** An error occurred while saving the preset. **Error correction** - Check the preset table and correct it if necessary - Restart the control - Try to save the preset again - If the error recurs, save the service file and inform your service agency
250-F334	**Error message** Preset was not reset **Cause of error** An error occurred while resetting the preset. **Error correction** - Check the preset table and correct it if necessary - Restart the control - Try to save the preset again - If the error recurs, save the service file and inform your service agency

Номер ошибки	Описание
250-F335	**Error message** This file cannot be displayed **Cause of error** Access to the file was denied. **Error correction** Check the access rights for the file
250-F33C	**Error message** Check the "Evaluation of EnDat" dialog window **Cause of error** The "Evaluation of EnDat encoder" dialog window can't be opened, because the "Traverse reference points" dialog box is not active. **Error correction** Activate the "Traverse reference points" dialog box and confirm the "Evaluation of EnDat encoder" dialog window.
250-F33D	**Error message** GPS: настройки ещё не сохранены **Cause of error** Вы изменили настройки глобальных настроек программы, однако эти настройки ещё не сохранены. **Error correction** Сохраните или отмените эти настройки.
251-0D92	**Error message** Ошибка соединения при чтении данных конфигурации **Cause of error** Во встроенном осциллографе возникла внутренняя ошибка связи при опросе данных конфигурации. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию набора параметров - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
251-0D93	**Error message** Неожиданный ответ при чтении активного блока параметров **Cause of error** Во встроенном осциллографе возникла внутренняя ошибка связи при опросе данных конфигурации. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию набора параметров - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
251-0D94	**Error message** Ошибка учётной записи для чтения конфигурационных данных **Cause of error** Во встроенном осциллографе возникла внутренняя ошибка связи при опросе данных конфигурации. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте конфигурацию набора параметров - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
251-0D95	**Error message** Внутренняя ошибка соединения осциллографа **Cause of error** Во встроенном осциллографе возникла внутренняя ошибка связи при вводе учетных данных в програм-му-менеджер каналов. **Error correction** Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
251-0D96	**Error message** Внутренняя ошибка соединения осциллографа **Cause of error** Во встроенном осциллографе возникла внутренняя ошибка связи при регистрации для режимов работы. **Error correction** Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
251-0D97	**Error message** Ступенчатая функция деактивирована **Cause of error** Из-за смены режима работы деактивирована функция перехода во встроенном осциллографе. **Error correction** Выполните функцию перехода в ручном режиме
251-0D98	**Error message** Выбран неверный режим работы для ступенчатой функции **Cause of error** Функцию перехода можно активировать только в ручном режиме. **Error correction** Переключитесь в режим работы "Ручное управление"

Номер ошибки	Описание
251-0D99	**Error message** Набор параметров не может быть считан **Cause of error** Сбой опроса активного набора параметров оси. **Error correction** Проверьте наборы параметров оси
251-0D9B	**Error message** Инициализирующие параметры не могут быть считаны **Cause of error** При считывании параметров инициализации для функции перехода активной оси произошла ошибка. **Error correction** Проверьте файл инициализации
251-0D9C	**Error message** Ошибка при восстановлении параметров **Cause of error** Сбой восстановления исходных параметров оси. **Error correction** Проверьте параметры оси после деактивации функции перехода
251-0D9D	**Error message** Идентификатор набора параметров оси не существует **Cause of error** Отсутствует идентификатор набора параметров для восстановления исходных параметров оси. **Error correction** После деактивации функции перехода проверьте и при необходимости скорректируйте параметры оси
251-0D9F	**Error message** Ступенчатая функция не может быть активирована **Cause of error** Для одной или нескольких осей еще не пересечены референтные метки. **Error correction** - Выполните привязку осей - Снова выберите функцию перехода во встроенном осциллографе

Номер ошибки	Описание
251-0DA0	**Error message** Ступенчатая функция не может быть активирована **Cause of error** Произошла внутренняя ошибка связи. Не удалось определить состояние набора параметров оси или состояние контрольной записи. **Error correction** - Снова выберите функцию перехода во встроенном осциллографе - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки, если ошибка возникает повторно
251-0DA1	**Error message** Набор параметров не может быть инициализирован **Cause of error** Активный набор параметров оси не удалось инициализировать для функции перехода. **Error correction** - Снова выберите функцию перехода во встроенном осциллографе - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки, если ошибка возникает повторно
251-0DA6	**Error message** Ступенчатая функция не может быть активирована **Cause of error** При считывании параметров инициализации или наборов параметров для функции перехода произошла ошибка. **Error correction** Проверьте и при необходимости скорректируйте наборы параметров и параметры инициализации
251-0DA7	**Error message** Передача актуального значения в номинальное не удалась **Cause of error** При деактивации функции перехода не удалось выполнить перенос фактического/заданного значения. **Error correction** Свяжитесь с отделом клиентской поддержки, если эта ошибка возникает повторно

Номер ошибки	Описание
251-0DB7	**Error message** Выбранный сигнал не поддерживается **Cause of error** Выбранный сигнал положения не поддерживается аппаратной частью системы ЧПУ **Error correction** Выберите другой сигнал.
251-0DD5	**Error message** Выбранный сигнал CC не доступен **Cause of error** При запуске записи данных, выбранный сигнал не может быть назначен CC. **Error correction** При повторении ошибки, пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой.
251-0DD6	**Error message** Ошибка в синхронизации каналов данных с PLC **Cause of error** Ошибка синхронизации между IPO и PLC при запуске записи данных. Сигналы PLC должны быть записаны, но IPO не получил подтверждения от PLC. **Error correction** При повторении ошибки, пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой.
251-0DD7	**Error message** Ошибка синхронизации сигналов CC **Cause of error** Ошибка синхронизации между IPO и CC при запуске записи данных. Сигналы PLC должны быть записаны, но IPO не получил подтверждения от CC. **Error correction** При повторении ошибки, пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой.
251-0DD8	**Error message** Превышено количество сигналов CC **Cause of error** Допустимое количество сигналов CC было превышено. **Error correction** Количество сигналов CC ограничено максимальным количеством.

Номер ошибки	Описание
251-0DD9	**Error message** Неожидаемая частота квитирования одного из канала данных CC **Cause of error** При квитировании канала данных CC, частота квитирования не соответствует ожидаемой частоте. **Error correction** Проверьте настройки параметров быстродействия.
251-0DDA	**Error message** Превышено число каналов данных для записи с тактовой частотой CC. **Cause of error** При записи с тактовой частотой CC ограничено количество каналов данных. **Error correction** Количество каналов данных CC при записи с тактовой частотой CC ограничено максимально допустимым числом.
251-0DE2	**Error message** Выбранный сигнал не поддерживается **Cause of error** Отсутствуют права для сигналов IPO-/CC-Dbg **Error correction**
251-0DE3	**Error message** Нет прав для записи сигналов **Cause of error** Отсутствует требуемые права для записи сигналов IPO или CC-Dbg. **Error correction** Зарегистрируйтесь на системе ЧПУ как пользователь, который имеет права доступа для записи на интерфейс данных OEM (например, функциональный пользователь 'oemdataaccessread').
251-0DE4	**Error message** Сигнал не может быть записан **Cause of error** Отсутствует требуемые права для записи сигналов PLC. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
251-0DE5	**Error message** Приложение не может быть запущено **Cause of error** Отсутствуют права для запуска встроенного осциллографа системы ЧПУ. **Error correction**
251-0DE6	**Error message** Выбранный сигнал не поддерживается **Cause of error** Отсутствуют права для PLC сигналов **Error correction**
251-0E18	**Error message** Проверьте данные файла SCO **Cause of error** You opened an older version of a SCO file; this file is not compatible with the current version. **Error correction** Check the loaded data.
251-0E28	**Error message** Сбой при сохранении файла трассировки: файл не сохранен **Cause of error** Запись в файл трассировки не возможна. **Error correction** Проверьте наличие прав для записи для выбранного раздела (например, PLC:).
251-0E29	**Error message** Файл не читается **Cause of error** Не может быть получен доступа для чтения файла. **Error correction** Проверьте наличие прав для чтения для выбранного раздела (например, PLC:).

Номер ошибки	Описание
251-0E2A	**Error message** Отсутствуют необходимые права для записи сигнала **Cause of error** Во время загрузки файла иди инициализации системы ЧПУ имеется сигнал, что нет необходимых прав для записи, возникший из-за изменённых прав пользователя. Сигнал установлен на OFF в диалоге выбора встроенного осциллографа **Error correction**
251-0E2B	**Error message** ID сигнала не найден в списке разрешенных сигналов **Cause of error** Используемый ID сигнала не найден в списке разрешенных сигналов. Сигнал установлен на OFF в диалоге выбора встроенного осциллографа. **Error correction**
251-0E2C	**Error message** Запись сигнала запрещена **Cause of error** Для данного сигнала отсутствуют права. Сигнал установлен на OFF в диалоге выбора встроенного осциллографа. **Error correction**
251-0E2D	**Error message** ID сигнала не найден в списке выбора **Cause of error** Используемый ID сигнала не найден в списке диалога выбора встроенного осциллографа. Сигнал установлен на OFF. Вероятно у зарегистрированного пользователя отсутствуют права для доступа к сигналу. **Error correction** Зарегистрируйтесь с помощью пользователя, который имеет требуемые права доступа.
251-0E34	**Error message** Выбранный сигнал UVR не доступен **Cause of error** When data recording is started, the selected signal of the UVR cannot be assigned. **Error correction** If the error occurs repeatedly, please inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
251-0E35	**Error message** Синхронизация сигналов CC или UVR не удалась. **Cause of error** Synchronization error between interpolator, CC controller unit, or UVR at start of data recording. CC or UVR signals are to be recorded, but the interpolator receives no response from the CC or UVR. **Error correction** If the error occurs repeatedly, please inform your service agency.
251-0E36	**Error message** Сигнал условия сраб. триггера [SAVED] не исп. в опорной трассир. **Cause of error** Сигнал был установлен на [SAVED], но для эталонной записи не выполнено условие триггера. **Error correction** Перед использованием состояния сигнала [SAVED] должно быть выполнено условие триггера для записи, в противном случае характеристика сигнала не может быть привязана к точке во времени.
251-0E37	**Error message** Сигнал условия сраб. триггера [SAVED] не исп. в текущей трассир. **Cause of error** Используется состояние сигнала [SAVED], но условия триггера для текущей записи не выполняются. **Error correction** Если используется состояние сигнала [SAVED], то для текущей записи должно быть выполнено условие триггера. Характеристика сигнала не может быть привязана ко времени.
260-01FB	**Error message** PLC-модуль не имеется: %1 **Cause of error** Избранный модуль PLC не найден. **Error correction** Выбирать другой модуль PLC или уведомить сервис
260-01FC	**Error message** Временный файл некоррект. **Cause of error** Временный файл не генерируется. **Error correction** Выбор другой программы PLC или уведомление сервиса

Номер ошибки	Описание
260-01FD	**Error message** Компилятор не имеется **Cause of error** Компилятор PLC / PET-интерпретатор не загружается. **Error correction** Уведомить сервис
260-01FE	**Error message** Программа/таблица с недопуск. форматом **Cause of error** Программа PLC / PET-таблица имеет неправильный формат **Error correction** Корригировать программу/таблицу
260-01FF	**Error message** Конфигурация компилятора PLC некорректна **Cause of error** Файл конфигурации PLC-компилятора содержит ошибки. **Error correction** Исправьте файл конфигурации. Обращайте внимание на дальнейшие сообщения об ошибках.
260-0200	**Error message** Очень мало памяти для компилятора PLC/PET **Cause of error** Не хватает памяти для загрузки компилятора PLC / PET. **Error correction** Освобождение памяти и повторная компиляция.
260-0202	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Приведенные ниже причины ошибок предназначены для сервисной службы, чтобы помочь локализировать и устранить системные ошибки PLC: - PLC-программа не загружается, т.к. неправильно задан тип системы ЧПУ. - PLC-программа не загружается, т.к. неправильно заполнена таблица ошибок для PLC-компилятора. - PLC-программа не загружается, т.к. появилась неожиданная ошибка системного файла. - Определения символов для PLC-программы не читаются или содержат некорректные данные. - Существует другая внутренняя системная PLC-ошибка. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
260-0203	**Error message** Команда не отрабатывается пока **Cause of error** Команду не можно выполнить в данный момент, либо отрабатывается программа ЧУ либо операция компилиции является уже активной. **Error correction** Остановить выполнение программы и заново запустить операцию компилияции.
260-0204	**Error message** Команда не выполняется **Cause of error** Эта команда пока не отрабатывается, так как автопуск является активным. **Error correction** Завершить автопуск и заново запустить команду.
260-0205	**Error message** PLC-программа не запускается **Cause of error** Программа PLC транслирвалась правильно, PLC не возможно запустить. **Error correction** Выбирать другую программу PLC и заново транслировать; или уведомить сервис.
260-0206	**Error message** PLC-программа не активная **Cause of error** Нет пуска программы PLC и поэтому нет программы для трассировки. **Error correction** Выбирать другую программу PLC и заново транслировать; или уведомить сервис
260-0207	**Error message** Доступ к файлу символов PLC (%1) не имеется **Cause of error** Нет доступа к файлу символов PLC. **Error correction** Заново транслировать программу PLC или выбор другой программы PLC.

Номер ошибки	Описание
260-0208	**Error message** Локальный символ, не индицируется **Cause of error** **Error correction**
260-0209	**Error message** Недопускаемый операнд PLC **Cause of error** Ввод не содержит действительных операндов PLC. **Error correction** Правильно ввести название операнда PLC.
260-020A	**Error message** Обновление данных операндов не допускается **Cause of error** Актуализация данных операндов в данный момент не возможна. **Error correction** Заново транслировать программу PLC или уведомить сервис.
260-020B	**Error message** Исходный файл не допускается **Cause of error** **Error correction**
260-020C	**Error message** Активная таблица ошибок не имеется **Cause of error** Таблица ошибок не является активной. **Error correction** Выбрать заново таблицу ошибок и компилировать.
260-020D	**Error message** Компиляция программы PLC не выполнена **Cause of error** Программу PLC не можно компилировать. **Error correction** Выбрать другую программу PLC и компилировать.

Номер ошибки	Описание
260-020E	**Error message** Компиляция таблицы ошибок PLC не выполнена **Cause of error** Таблицу ошибок не можно компилировать. **Error correction** Выбрать другую таблицу ошибок и компилировать.
260-020F	**Error message** Операнд загружается в Watchlist.... **Cause of error** **Error correction**
260-0210	**Error message** Операнд не удалось распознать! **Cause of error** **Error correction**
260-0211	**Error message** Операнд %1 введен в Watchlist **Cause of error** **Error correction**
260-021D	**Error message** Невозможно выполнить команду: активна Trace-функция **Cause of error** Команду невозможно выполнить в данный момент. Активен внешний Трэйсер (Tracer), поэтому выполнение команды недопустимо. **Error correction** Завершите работу Трэйсере (Tracer) и повторите команду.
260-021E	**Error message** Невозможно выполнить команду: активно самотестирование **Cause of error** Команду невозможно выполнить в данный момент. Активно самотестирование безопасности, поэтому выполнение команды недопустимо. **Error correction** Дождитесь завершения тестирования и повторите команду.

Номер ошибки	Описание
260-0221	**Error message** Операнд %1 не активирован/деактивирован **Cause of error** Указанный операнд не удалось активировать или деактивировать в списке принудительного переключения входов/выходов. **Error correction** Проверьте и при необходимости скорректируйте список принудительного переключения входов/выходов.
260-0224	**Error message** Операнд %1 был установлен дважды **Cause of error** Указанный операнд несколько раз внесен в список принудительного переключения входов/выходов **Error correction** - Настройте выбор, в списке принудительного переключения входов/выходов не должно быть PLC-операндов с совпадающими именами. - Если запись с одним и тем же именем встречается несколько раз, действителен последний операнд в списке!
260-0235	**Error message** Data request not permitted **Cause of error** Due to missing user rights, no data can be requested from the PLC. **Error correction** - Check the user rights - If necessary, grant the current user the necessary additional rights
270-0001	**Error message** Системная ошибка сервера SQL **Cause of error** В сервере SQL появилась ошибка программы. **Error correction** Уведомить сервис
270-0002	**Error message** Системная ошибка сервера SQL **Cause of error** Вызывалась еще не внедренная функция сервера SQL **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
270-0003	**Error message** Системная ошибка сервера SQL **Cause of error** Сервер SQL не может установить отправителя сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
270-0004	**Error message** Системная ошибка сервера SQL **Cause of error** Сервер SQL не может связаться с отправителем сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
270-0005	**Error message** Символическое название %1 не допускается **Cause of error** Записали символическое имя таблицы, которое не возможно разрешить с помощью данных конфигурации. **Error correction** - проверить данные конфигурации - уведомить производителя станков
270-0006	**Error message** Таблица %1 не имеется **Cause of error** Записали имя тракта таблицы, в котором нет файла. **Error correction** - корригировать имя тракта - файл копировать или передвинуть на указанное место
270-0007	**Error message** Таблица %1 заблокирована **Cause of error** Указали файл таблицы, к которой нет доступа записи или чтения. **Error correction** Проверить права доступа для этого файла, при необходимости отменить защиту от записи.

Номер ошибки	Описание
270-0008	**Error message** Таблица %1 содержит ошибки **Cause of error** Был задан файл таблицы, который содержит ошибочное имя файла или синтаксически ошибочное описание таблицы. **Error correction** - Проверьте и при необходимости скорректируйте имя файла таблицы. Имя файла таблицы может состоять из следующих символов: - Буквы от a до z или от A до Z - Цифры, 0-9 - Точка (.) - Нижнее подчеркивание (_) - Проверьте при необходимости скорректируйте описание таблицы. Оно должно содержать ключевое слово BEGIN, имя таблицы и, опционально ключевое слово MM или INCH для единицы измерения, в указанной последовательности и написании - Свяжитесь с производителем станка
270-0009	**Error message** Таблица %1 неполная **Cause of error** Указали файл таблицы, который не заканчивается кодовым словом [END]. Этот файл является вероятно некомплектным. **Error correction** - проверить комплектность файла. При необходимости записать слово кода [END] в собственной строке в конце файла - при необходимости уведомить производителя станков
270-000A	**Error message** Определение столбца %1 отсутствует или содержит ошибки **Cause of error** У одного из столбцов таблицы либо нет описания в данных конфигурации или в самой таблице, либо описание в таблице содержит ошибки. **Error correction** - Дополните или скорректируйте описание столбца - При необходимости свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
270-000B	**Error message** Название поля %1 имеется многократно **Cause of error** Указали файл таблицы, содержащий многократно имя поля. **Error correction** - корригировать таблицу - при необходимости уведомить производителя станков
270-000C	**Error message** Ошибка синтаксиса SQL-инструкции **Cause of error** Выдали синтаксически ошибочную инструкцию SQL (Statement). **Error correction** - записать инструкцию с правильным синтаксисом - при необходимости уведомить производителя станков
270-000D	**Error message** Литерал не завершен **Cause of error** Серверу SQL передали инструкцию SQL с литералом, не заключенным правильно знаком '. **Error correction** Запишите инструкцию с правильным синтаксисом или уведомите производителя станков.
270-000E	**Error message** Имя поля %1 не найдено **Cause of error** Указали инструкцию SQL с названием поля, которое не содержится в таблицы. **Error correction** - записать инструкцию с правильным синтаксисом - при необходимости уведомить производителя станков
270-000F	**Error message** Блок данных уже заблокирован **Cause of error** Сервер SQL получил инструкцию, блокировать доступ к уже блокированному блоку данных или изменить блокированный по другому блок данных. **Error correction** - Отменить блокировку и повторить инструкцию - При необходимости уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
270-0010	**Error message** Имеется блок данных некоррект. длины **Cause of error** Серверу SQL указали таблицу, содержащую как минимум один блок данных, которого длина отличается от длины кадра с названием поля. **Error correction** - Сократить соответственный блок данных или заполнить пустыми знаками - При необходимости уведомить производителя станков.
270-0011	**Error message** Другие блоки данных не существуют **Cause of error** По запросу SQL сервер SQL не нашел других блоков данных. **Error correction** Сменить формулировку запроса, если еще нашли искан-ного блока данных.
270-0012	**Error message** Некоррект. значение предзанятости для поля **Cause of error** Сервер SQL получил инструкцию, включить блок данных в таблицу, при чем для минимум одного поля в описании указывается неправильное значение предраспределения. **Error correction** - Корригировать значение предзанятости, так как он не сохраняется в располагаемой длине поля - При необходимости уведомить производителя станков.
270-0013	**Error message** Некоррект. значение для поля **Cause of error** Сервер SQL получил инструкцию, изменить блок данных в таблицы, при чем для минимум одного поля в описании указывается неправильное значение. **Error correction** - Корригировать указанное значение, так как он не сохраняется в располагаемой длине поля - При необходимости уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
270-0014	**Error message** Некорректное количество значений **Cause of error** Оператор хотел ввести блок данных в таблицу или его изменить, при чем количество значений не совпадает с количеством избранных полей. **Error correction** - корригировать инструкцию - при необходимости уведомить производителя станков
270-0015	**Error message** Системная ошибка сервера SQL **Cause of error** В сервере SQL появилась неизвестная ошибка **Error correction** Уведомить сервис
270-0016	**Error message** Таблица синонимов уже существует **Cause of error** Пробовали заново генерировать имя для таблицы, которое уже существует. **Error correction** Выбор другово имени или удалить существующее название.
270-0017	**Error message** Таблица синонимов не имеется **Cause of error** Пробовали удалить или изменить логическое имя для таблицы, которое не существует. **Error correction** Выбор другово имени
270-0018	**Error message** Таблица уже существует **Cause of error** Пробовали заново создать таблицу, хотя таблицы с этим названием уже существует. **Error correction** Выбор другово названия для таблицы

Номер ошибки	Описание
270-0019	**Error message** Таблица еще открыта **Cause of error** Пробовали изменить описание таблицы или удалить таблицу, хотя таблица еще не открыта. **Error correction** Сначала закрыть таблицу
270-001A	**Error message** Дату конфигурациии нельзя изменить **Cause of error** Оператор пробовал заново создать логическое имя для таблицы или его изменить, но данная конфигурации не записывается. **Error correction** Закончить текущую обработку и снова пробовать, генерировать логическое имя или его изменить.
270-001B	**Error message** Описание столбцов не возможно читать **Cause of error** Не найдено описание граф таблицы, так как тип таблицы не содержится в данных конфигурации или записанное в таблицы описание граф является неполным или синтаксически ошибочным. **Error correction** Проверить данные конфигурации и прибавить отсутствующее описание типа таблицы. Открыть таблицу с помощью радктора текста и либо удалить либо изменить сохраняемое описание граф.
270-001C	**Error message** Таблица не содержит столбцов **Cause of error** Оператор пробовал создавать таблицу без граф или ее открывать. **Error correction** Удалить таблицу и создавать заново
270-001D	**Error message** Таблица с защитой от записи **Cause of error** Оператор хотел создать таблицу или ее изменить, которая находится на носителе памяти с защитой от записи или маркируется в качестве защищенной от записи. **Error correction** Отменить существующую защиту от записи.

Номер ошибки	Описание
270-001E	**Error message** Столбец %1 уже содержится в таблице **Cause of error** Опрератор пробовал еще раз включить в таблицу уже существующую графу. **Error correction** Указать другое название для графы
270-001F	**Error message** Название индекса уже имеется **Cause of error** Оператор пробовал создать индекс для таблицы под другим уже существующим названием. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и указать другое название для индекса.
270-0020	**Error message** Индекс не имеется **Cause of error** Оператор пробовал удалить индекс, который не существует. **Error correction** Ввести правильное название
270-0021	**Error message** Значение %1 имеется многократно **Cause of error** В однозначно конфигурированной графе появляется обозначенного значение многократно **Error correction** Так изменить значения графы, чтобы появлялись только один раз.
270-0022	**Error message** Столбец %1 не индексируется **Cause of error** Оператор пробовал для неоднозначно конфигурированной графы создавать индекс. **Error correction** - так изменить значения графы, что все появляются только один раз и однозначно конфигурировать графу - или указать другую графу для индексирования

Номер ошибки	Описание
270-0023	**Error message** Название столбца %1 очень длинное **Cause of error** Указанное в качестве ключа конфигурации граф имя графы обладает идентичной длиной или дольше имеющейся ширины графы. **Error correction** - записать значение побольше для ширины графы - при необходимости уведомить производителя станков
270-0024	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 не содержит значения **Cause of error** Обозначенный атрибут конфигурации графы содержит пустую строку. **Error correction** - записать действительное значение - удалить атрибут, если не задается значение - при необходимости уведомить производителя станков
270-0025	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит синтактически некоррект. значение %3 **Cause of error** Обозначенный атрибут конфигурации граф содержит синтаксически неправильное значение. **Error correction** - записать действительное значение - при необходимости уведомить производителя станков
270-0026	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит очень длинное значение %3 **Cause of error** Обозначенный атрибут конфигурации графы содержит значение, которое не записывается в графу данной ширины **Error correction** - записать значение побольше для ширины графы - записать другое значение для атрибута - уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
270-0027	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 не требуется **Cause of error** Обозначенный атрибут конфигурации графы не дефинирован для типа данных графы. **Error correction** - удалить атрибут - уведомить производителя станков
270-0028	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит недопускаемое значение %3 **Cause of error** Обозначенный атрибут конфигурации графы лежит вне диапазона значений, нпр. меньше минимального значения. **Error correction** - записать действительное значение - уведомить производителя станков
270-0029	**Error message** Конфигурация типа таблицы %1 делает ссылку на не определенный столбец %2 **Cause of error** Обозначенная в конфигурации типа таблицы графа не дефинирована. **Error correction** - проверить название графы - удалить графу - графу удалить из конфигурации типа таблицы - уведомить производителя станков
270-002A	**Error message** Первичный ключ типа таблицы %1 делает ссылку на не определенный столбец %2 **Cause of error** Обозначенный первичный код не является графой типа таблицы. **Error correction** - проверить первичный код - записать в списке граф обозначенную графу как первичный код таблицы - уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
270-002B	**Error message** Внешний ключ типа таблицы %1 делает ссылку на не определенный столбец %2 **Cause of error** Обозначенный внешний код не является графой типа таблицы. **Error correction** - проверить внешний код - в списке граф записать обозначенную графу как внешний код таблицы - уведомить производителя станков
270-002C	**Error message** Внешний ключ типа таблицы %1 обозначает синтактически неверную операцию %3 **Cause of error** Отсчетная операция для обозначенного внешнего кода синтаксически ошибочная. **Error correction** - проверить указанную отсчетную операцию - уведомить производителя станков
270-002D	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит ошибки **Cause of error** Указанные данные конфигурации содержат ошибки. Ошибочные значения будут заменены на значения по умолчанию для работы SQL сервера. **Error correction** - Скорректируйте указанные данные конфигурации - Проверьте параметр primaryKey на корректное начальное значение для столбца таблицы - При необходимости, свяжитесь с производителем станка
270-002E	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит ошибки **Cause of error** Указанная данная конфигурации содержит ошибки и не принимается для работы сервера SQL. **Error correction** - корригировать указанную данную конфигурации - уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
270-002F	**Error message** Указать столбец **Cause of error** Инструкция SQL не специфицирует графы **Error correction** Записать как минимум одну графу в инструкции
270-0030	**Error message** Первичный ключ нельзя изменить **Cause of error** Графа для первичного кода не должна удаляться или переименовываться в таблицы **Error correction** Проверить данную инструкцию SQL
270-0031	**Error message** Присвоение %1 не допускается **Cause of error** Оператор пробовал изменить значение в обозначаемой в качестве первичного кода таблицы графе. **Error correction** Проверить данную инструкцию SQL
270-0032	**Error message** Значение первичного ключа %1 отсутствует **Cause of error** Оператор пробовал включить строку в таблицу, без указания значения в обозначаемой в качестве первичного кода таблицы графе. **Error correction** Проверить данную инструкцию SQL
270-0033	**Error message** Поле %1 не содержит значения **Cause of error** Пробовали удалить значение обозначенной графы. Для данной графы должно указываться значение. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и присвоить графе действительное значение.

Номер ошибки	Описание
270-0034	**Error message** Неверное значение в %1 **Cause of error** Пробовали присвоивать графе синтаксически неправильное значение. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и присвоить графе действительное значение.
270-0035	**Error message** Очень длинное значение в %1 **Cause of error** Пробовали присвоивать графе значение, которое длинее чем ширина графы. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и присвоить графе действительное значение.
270-0036	**Error message** Неверное значение в %1 **Cause of error** Пробовали присвиовать графе значение, лежащее вне диапазона значений. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и присвоить графе действительное значение.
270-0037	**Error message** Блок данных %1 невозможно вставить, изменить или удалить **Cause of error** Оператор пробовал вставлять, изменять или удалить блок данных, относящийся путем использования внешней ссылки к несуществующему блоку данных, к которому относится как минимум еще один блок данных, также с помощью внешней ссылки. Путем специфицированной операции осталась бы недействительная ссылка. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и сначала корригировать ссылки.

Номер ошибки	Описание
270-0038	**Error message** Блок данных %1 не можно изменить **Cause of error** Оператор пробовал изменить блок данных, ссылающийся к другому блоку данных путем использования внешнего кода. Путем специфицированной операции был изменен блок данных, измененный уже с помощью инструкции SQL. **Error correction** Проверить инструкцию SQL и сначала корригировать ссылки.
270-0039	**Error message** Блок данных уже удален **Cause of error** Пробовали получить доступ к уже удаленному путем другой инструкции блоку данных. **Error correction** - корригировать инструкцию - при необходимости уведомить производителя станков
270-003A	**Error message** Название таблицы или тип таблицы %1 некорректные **Cause of error** Указали синтаксически ошибочное имя таблицы или тип таблицы. Имя таблицы или тип таблицы должны начинаться с буквы и могут содержать кроме того буквы, цифры и штрих подчеркивания. **Error correction** Проверить и корригировать имя таблицы или тип таблицы.
270-003B	**Error message** Носитель данных почти полный **Cause of error** Во время закрытия файлов таблицы не сохраняется компактная версия файлов таблиц на носителе данных, так как носитель данных уже полный. **Error correction** Удалить больше не требуемые файлы на носителе данных.

Номер ошибки	Описание
270-003C	**Error message** Код модификации не обозначает столбца метки времени **Cause of error** В конфигурации таблицы указан ключ модификации, соответственный столбец не располагает типом TSTAMP. **Error correction** Выбрать тип столбца TSTAMP или конфигурировать другой столбец метки времени в качестве ключа модификации.
270-003D	**Error message** Код модификации обозначает столбец только для чтения **Cause of error** В конфигурации таблицы указан ключ модификации, соответственный столбец задекларирован только как для чтения. Это не допускается, так как этот столбец должен регистрировать в случае изменений всегда текущую метку времени. **Error correction** READONLY удалить в конфигурации столбцов или конфигурировать другой столбец в качестве ключа модификации.
270-003E	**Error message** Код модификации обозначает столбец unique **Cause of error** В конфигурации таблицы указан ключ модификации, соответственный столбец задекларирован в качестве однозначного. Это не допускается, так как та же самая метка времени сохраняется в нескольких строках в случае частых изменений. **Error correction** UNIQUE удалить в конфигурации столбцов или конфигурировать другой столбец в качестве ключа модификации.
270-003F	**Error message** Соединение несовместимых таблиц **Cause of error** При соединении указаны две таблицы, разного типа. Основные типы таблиц определяются с помощью расширения файла и строки заголовка в таблице. **Error correction** Проверить расширения файлов и строки заголовка обоих файлов таблиц а также их конфигурацию. Если это таблицы разных типов, тогда нельзя их соединять.

Номер ошибки	Описание
270-0040	**Error message** Столбец %1 для особых функций не допускается **Cause of error** Указанный для специальной функции (первичный ключ, внешний ключ, отметка времени или пароль) столбец не существует, имеет неверный тип данных или слишком узок. Дополнительная информация: - Столбцы для внешнего ключа должны относиться к тому же типу данных, что и столбец для первичного ключа. - Столбец для отметки времени должен относиться к тому же типу данных TSTAMP и быть шириной минимум 19 символов. - Столбец для пароля должен относиться к типу данных TEXT и быть шириной минимум 15 символов. - Столбцы для отметки времени и пароля не должны быть защищены от записи и не должны быть однозначно определены. **Error correction** Скорректируйте описание типа таблицы или столбца в данных конфигурации
270-0041	**Error message** Блок данных %1 защищён паролем **Cause of error** Вы пытаетесь удалить или изменить защищенный паролем набор данных таблицы либо снять защиту паролем. **Error correction** - Для изменения набора данных снова введите пароль в столбец для пароля или снимите защиту паролем. - Перед удалением набора данных снимите защиту паролем. - Для снятия защиты паролем введите в столбец для пароля символ "!" и сразу после него введите пароль.
270-0042	**Error message** Блок данных %1 защищён паролем **Cause of error** Рассчитанная контрольная сумма для набора данных таблицы не совпадает с сохраненной контрольной суммой. Табличный файл подвергнут манипуляциям с помощью внешнего приложения или поврежден на носителе данных. **Error correction** Загрузите резервную копию соответствующего табличного файла.

Номер ошибки	Описание
270-0043	**Error message** Файл таблиц %1 мог быть подвергнут манипуляциям **Cause of error** Не для всех наборов данных в табличном файле сохранены контрольные суммы в столбце для пароля. Возможно, наборы данных изменены внешним приложением. **Error correction** Проверьте правильность всех наборов данных или загрузите резервную копию табличного файла.
280-0064	**Error message** FN 14: код ошибки %1 **Cause of error** Ошибка вызываемая функцией FN14 (DIN/ISO: D14). С помощью этой функции вызываются предпрограммируемые сообщения производителя станков (нпр. из цикла производителя). Если в прогоне программе или в тесте программы достигается кадра с FN14 (D14), то программа прерывается и выдается соответственное сообщение об ошибке. **Error correction** Поиск описания ошибки в инструкции обслуживания станка, новый пуск программы после исправления ошибки.
280-03E8	**Error message** Необходимо вращение шпинделя **Cause of error** Оператор вызывал цикл обработки без включения раньше шпинделя. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
280-03E9	**Error message** Ось инструмента отсутствует **Cause of error** Оператор программировал запись позиционирования с коррекцией радиуса, без вызова инструмента. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
280-03EA	**Error message** Радиус инструмента очень мал **Cause of error** - Радиус инструмента слишком мал для выбранной операции. - Цикл 3 и цикл 253 Паз: вы задали ширину, которая больше четырехкратного радиуса инструмента. - Цикл 240: вы задали диаметр центрирования, который больше диаметра инструмента. - Цикл 210 Паз или цикл 211 Круглый паз: ширина паза превышает шесть радиусов инструмента. **Error correction** - Используйте инструмент с большим радиусом. - Цикл 3 и цикл 253 Паз: задайте ширину паза больше диаметра инструмента, но меньше четырехкратного радиуса инструмента. - Цикл 240: используйте инструмент большего размера. - Цикл 210 Паз или цикл 211 Круглый паз: задайте ширину паза больше диаметра инструмента и меньше шестикратного радиуса инструмента.
280-03EB	**Error message** Радиус инстр.очень большой **Cause of error** - Фрезерование контура: Радиус кадра окружности является на внутренном контуре меньше радиуса инструмента. - Фрезерование резьбы: Диаметр центра резьбы является меньше диаметра инструмента. - Фрезерование пазов: Ширина паза при черновой обработке является меньше чем диаметр инструмента. - Цикл 251, прямоугольный карман: Радиус закругления Q220 является меньше радиуса инструмента. - Цикл 214: диаметр загатовки введен меньше диаметра инструмента **Error correction** - Использовать инструмент поменьше. - Фрезерование пазов: При необходимости записать меньше припуска (Q368) - Цикл 214: Использовать инструмент поменьше, корригировать диаметр загатовки
280-03EC	**Error message** Величина значения превышена **Cause of error** Во время оцифровывания выход за пределы области оцифровывания. **Error correction** Проверка данных цикла область, особенно данные оси зонда.

Номер ошибки	Описание
280-03ED	**Error message** Стартовая позиция некорректная **Cause of error** Оцифровывание с помощью горизонтальных линий: начальная позиция неправильно избрана. **Error correction** Проверка определенных осей цикла горизонтальные линии.
280-03EE	**Error message** Поворот не разрешен **Cause of error** Разворот был запрограммирован до цикла измерения. **Error correction** Отмените разворот.
280-03EF	**Error message** Масштабирование не допустимо **Cause of error** Масштабирование запрограммировано до цикла измерения. **Error correction** Отмените масштабирование.
280-03F0	**Error message** Зерк. отражение не допустимо **Cause of error** Зеркальное отображение запрограммировано до цикла измерения. **Error correction** Отмените цикл зеркального отображения.
280-03F1	**Error message** Смещение не допустимо **Cause of error** Активно смещение нулевой точки. **Error correction** Отмените цикл смещения нулевой точки.
280-03F2	**Error message** Величина подачи не задана **Cause of error** Подача не программировалась. **Error correction** Изменить ЧУ-программу, FMAX действует отдельными блоками

Номер ошибки	Описание
280-03F3	**Error message** Значение ввода некорректное **Cause of error** - Записанное оператором значение лежит вне пределов ввода. - Цикл 209 (ISO: 209): ввод глубины сверления до ломания стружки (Q257) с 0. **Error correction** - Ввести правильное значение. - Ввести Q257 не ровным 0.
280-03F4	**Error message** Знак числа не корректен **Cause of error** Программированное время пребывания цикла Время пребывания или при глубоком сверлении/нарезанию внутренней резьбы является отрицательным (параметр Q). **Error correction** Редактировать параметры цикла.
280-03F5	**Error message** Величина угла недопустима **Cause of error** - Программированные в цикле 19 Наклон плоскости обработки (DIN/ISO: G80) пространственные углы не могут выполнятся с помощью заданного устройства(нпр. универсальная головка: достигается только полупространство). - Отработка цикла контактирования только при положении угла параллельно к оси. - Угол при вершине (T-ANGLE) активного инструмента определен с 180°. **Error correction** - Изменить записанный пространственный угол. - Отработать цикл контактирования только при параллельному к оси положению угла. - Использовать значения угла больше 0 и меньше 180°.
280-03F6	**Error message** Точка касания не достигнута **Cause of error** No touch point was reached during the TCH-PROBE 0 cycle (ISO: G55) or when using the manual probing cycles. **Error correction** - Предпозиционировать зонд плотнее при обрабатываемой детали.

Номер ошибки	Описание
280-03F7	**Error message** Очень много точек **Cause of error** Автоматический сбор точек для области оцифровывания в режиме работы позиционирование с ручным вводом: количество запоминаемых точек (max. 893) перешагнуто. **Error correction** Заново определить область оцифровывания, прежде тем увеличить расстояние между точками.
280-03F8	**Error message** Ввод некорректный **Cause of error** Введенные оператором значения противоречивые. **Error correction** Проверка значений ввода.
280-03F9	**Error message** Инструкция CYCL DEF не закончена **Cause of error** - Оператор удалил часть цикла. - Операторов вставил в пределах цикла другие записи ЧУ. **Error correction** - Определить снова полностью цикл - Удалить записи ЧУ в пределах цикла
280-03FA	**Error message** Плоскость некоррект. определена **Cause of error** В определении цикла горизонтальные линии (TCH PROBE 7) программировалась в точке старта ось граф. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
280-03FB	**Error message** Ось неверно запрограммирована **Cause of error** - В выделенном кадре запрограммирована неправильная ось. - Цикл контактного щупа 403: вы запрограммировали неправильную ось для компенсации (Q312). **Error correction** - Проверьте, не запрограммирована ли ось дважды. - Цикл измерительного щупа 403: выбирайте в параметре Q312 только те оси для компенсации, которые также имеются в описании кинематики.

Номер ошибки	Описание
280-03FC	**Error message** Скор. вращ. задана неверно **Cause of error** The programmed spindle speed does not lie in the existing pattern of spindle speed stages. **Error correction** Ввести правильную скорость вращения.
280-03FD	**Error message** Коррекция на радиус не задана **Cause of error** Оператор программировал простую запись позиционирования с коррекцией радиуса, в котором не возможно движение без учета коррекции (нпр. IX+0 R+, ISO: G7). **Error correction** Изменить программу ЧУ.
280-03FE	**Error message** Закругление недопустимо **Cause of error** В записи позиционирования перед окружностью закругления (RND,ISO: G25) программировалось или только одно перемещение на оси инструмента или конец коррекции с помощью функции M98. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
280-03FF	**Error message** Радиус закругл.очень большой **Cause of error** - В определении контура, кармана контура или выделения контура программирована окружность скругления (RND, DIN/ISO: G25) с таким большим радиусом, что окружность нельзя больше вставить между два соседних элемента контура. - В цикле обработке (прямоугольный карман/прямоугольная стойка) определен радиус скругления, который нельзя больше вставить. **Error correction** - определить радиус скругления поменьше в подпрограмме контура. - проверить определение цикла и откорректировать значения ввода.

Номер ошибки	Описание
280-0400	**Error message** Пуск программы не определен **Cause of error** Вид интерполяции неопределенный. **Error correction** Новый пуск программы ЧУ.
280-0401	**Error message** Очень много подпрограмм **Cause of error** Оператор программировал больше 8 вложенных вызовов подпрограммы (CALL LBL xx, ISO: Lx,0). **Error correction** Проверка заключения подпрограмм всегда с LBL 0 (ISO:G98 L0).
280-0402	**Error message** Базовый угол отсутствует **Cause of error** В записи LP/CP (ISO: G10, G11, G12, G13) нет определения полярного угла или определен инкрементный полярный угол, это значит: - расстояние между последней программированной позицией ил полюсом является меньше ровно 0,1 µм. - между переписанием полюса и записью LP/CP программировался поворот. **Error correction** - Программировать абсолютный полярный угол. - Проверка положения полюса. - При необходимости сброс поворота.
280-0403	**Error message** Цикл обработки не определен **Cause of error** Перед циклом 220/221 (шаблоны точек на окружности/линии) нет определения цикла обработки. **Error correction** Определить цикл обработки перед циклом 220/221.
280-0404	**Error message** Ширина канавки очень мала **Cause of error** Определенная в цикле канавок ширина не обрабатывается с помощью активного инструмента. **Error correction** Используйте инструмент поменьше.

Номер ошибки	Описание
280-0405	**Error message** Карман очень мал **Cause of error** Длины боков, определенные в цикле прямоугольный карман слишком малые. **Error correction** Используйте инструмент поменьше.
280-0406	**Error message** Q202 не определен **Cause of error** В одном из циклов обработки 200 до 215 нет определения глубины подвода (Q202). **Error correction** Ввести глубину подвода в цикле обработки.
280-0407	**Error message** Q205 не определен **Cause of error** Минимальная глубина подвода в цикле универсальное сверление не определена. **Error correction** Ввести минимальную глубину подвода в цикле обработки.
280-0408	**Error message** Q218 должен быть больше Q219 **Cause of error** Цикл карман чистовая обработка: Q218 должно быть больше Q219. **Error correction** Корригировать значения в цикле обработки.
280-0409	**Error message** Цикл обработки невозможен **Cause of error** Цикл обработки не может быть отработан из циклов КРУГОВОЙ ШАБЛОН или ЛИНЕЙНЫЙ ШАБЛОН. **Error correction** Используйте другие циклы обработки.

Номер ошибки	Описание
280-040A	**Error message** CYCL 211 не допускается **Cause of error** Цикл 211 не отрабатывается в циклах ШАБЛОН ОКРУЖНОСТЬ или ШАБЛОН ЛИНИИ. **Error correction** Использовать другой цикл обработки.
280-040B	**Error message** Q220 очень большой **Cause of error** Цикл чистовая обработка кармана или чистовая обработка цапфы: радиус закругления Q220 слишком большой. **Error correction** Корригировать радиус закругления в цикле обработки.
280-040C	**Error message** Q222 должен быть больше Q223 **Cause of error** Цикл чистовая обработка круглой цапфы: диаметр загатовки Q222 должен быть больше чем диаметр готовой детали Q223. **Error correction** Корригировать диаметр загатовки в цикле обработки.
280-040D	**Error message** Q244 должен быть больше 0 **Cause of error** Цикл образец окружность: диаметр делительной окружности ввести ровной нулью. **Error correction** Корригировать диаметр делительной окружности в цикле.
280-040E	**Error message** Q245 не должен быть равен Q246 **Cause of error** Цикл образец окружность: ввести конечный угол ровный углу старта. **Error correction** Корригировать угол старта и конечный угол в цикле.

Номер ошибки	Описание
280-040F	**Error message** Угол должен быть < 360° **Cause of error** Цикл образец окружность: диапазон угла состовляет больше 360°. **Error correction** Корригировать угол старта и конечный угол в цикле.
280-0410	**Error message** Q223 должен быть больше Q222 **Cause of error** В цикле чистовой обработки круглого кармана Вы задали диаметр готовой детали (Q223) меньше диаметра заготовки (Q222). **Error correction** Измените Q222 в определении цикла.
280-0411	**Error message** Q214: 0 не допускается **Cause of error** В определении цикла 204 указано направление выхода из материала равно 0. **Error correction** Q214 ввести между 1 и 4.
280-0412	**Error message** направление движения не имеется **Cause of error** Оператор указал направление перемещения Q267 в цикле зондирования с 0. **Error correction** Q267 = +1 (положительное направление перемещения) или -1 (отрицательное направление перемещения)ввести.
280-0413	**Error message** Табл.нул.точек не являет.актив. **Cause of error** Цикл зондирования для установки опорной точки: измеренная точка должна записываться в таблицы нулевых точек, оператор не активировал однако таблицы нулевых точек в режиме работы прогона программы. **Error correction** Активировать таблицу нулевых точе в режиме работы Отработка отдельными кадрами или Отработка программы непрерывно, в которую следует записывать измеренный пункт.

Номер ошибки	Описание
280-0414	**Error message** Ошиб.положен.: 1-ая коор. центра **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска положения центр 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0415	**Error message** Ошиб.положен.: 2-ая коорд.центра **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска положения центр 2.оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0416	**Error message** Отверстие оч.малое **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск диаметра отверстия не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0417	**Error message** Отверстие очень большое **Cause of error** - Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска диаметра отверстия. - Цикл 208: программированный диаметр отверстия (Q335) не производится с помощью активного инструмента. **Error correction** - Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения. - Цикл 208: использовать инструмент побольше: диаметр отверстия может составлять максимально два диаметра инструмента.

Номер ошибки	Описание
280-0418	**Error message** Стойка очень малая **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск диаметра цапфы не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0419	**Error message** Стойка очень большая **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска диаметра цапфы. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-041A	**Error message** Карман оч.мал: дораб.в 1-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск длины кармана 1. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-041B	**Error message** Карман оч.мал: дораб. в 2-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск ширины кармана 2. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-041C	**Error message** Карман оч.большой:брак в 1-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска длины кармана 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
280-041D	**Error message** Карман оч.большой:брак в 2-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска ширины кармана 2. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-041E	**Error message** Стойка оч.малая: брак в 1-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск длины цапфы 1. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-041F	**Error message** Стойка оч.малая: брак в 2-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск ширины цапфы 2. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0420	**Error message** Стойка оч.больш.:дораб.в 1-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска длины цапфы 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0421	**Error message** Стойка оч.боль.: дораб.в 2-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска ширины цапфы 2.оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
280-0422	**Error message** Цикл измер.: ошиб. макс.размера **Cause of error** Цикл зондирования 425 или 427: измеренная длина превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0423	**Error message** Цикл измер.: ошиб.мин.размера **Cause of error** Цикл зондирования 425 или 427: измеренная длина не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0424	**Error message** ЩУП 426: ошиб. макс.размера **Cause of error** Цикл зондирования 426: измеренная длина превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0425	**Error message** ЩУП 426: ошиб.мин.размера **Cause of error** Цикл зондирования 426: измеренная длина не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0426	**Error message** ЩУП 430: диаметр оч.большой **Cause of error** Цикл зондирования 430: установленный диаметр окружности отверстий превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
280-0427	**Error message** ЩУП 430: диаметр очень мал **Cause of error** Цикл зондирования 430: установленный диаметр окружности отверстий не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
280-0428	**Error message** Не определена ось измерения **Cause of error** В одном из циклов измерения 400, 402, 420, 425, 426 или 427 нет определения оси измерения. **Error correction** Проверить Q272 в соответствующем цикле. Допускаемые значения ввода: 1 или 2; для цикла 427: 1, 2 или 3.
280-0429	**Error message** Допуск на слом. инст.перешагнут **Cause of error** При контроле детали с помощью цикла измерения перешагнутый допуск сломания инструмента RBREAK из таблицы инструментов. **Error correction** Проверить инструмент на повреждения.
280-042A	**Error message** Q247 ввести не ровным 0 **Cause of error** Оператор записал в цикле измерения в параметре Q247 угол поэтапного включения 0. **Error correction** Записать угол поэтапного включения Q247 не ровным 0.
280-042B	**Error message** Значение Q247 ввести больше 5 **Cause of error** В параметре Q247 цикла измерения оператор записал угол поэтапного включения меньше 5 градусов. **Error correction** Величину угла поэтапного включения Q247 ввести больше 5 градусов, так как иначе точность измерения слишком малая.

Номер ошибки	Описание
280-042C	**Error message** Таблица предустановок? **Cause of error** A datum table is required to run an NC program. However, there is no table saved in the control's NC memory, or there are more than one table but none of them is activated. **Error correction** Activate a datum table in the Program Run, Full Sequence operating mode.
280-042D	**Error message** Вид фрез.Q351 ввести не ровным 0 **Cause of error** В цикле обработки не определен вид фрезерования (попутное/встерчное). **Error correction** Определить вид фрезерования с попутно = 1 или встречно = -1.
280-042E	**Error message** Уменьшить глубину резьбы **Cause of error** Программированная глубина резьбы плюс треть шага резьбы является больше глубины сверления или зенкования. **Error correction** Программировать глубину резьбы как минимум на треть шага резьбы меньше чем глубина сверления.
280-042F	**Error message** Выполнить калибровку **Cause of error** Оператор пробовал с помощью цикла 440 произвести измерение, хотя выполнилась еще калибровка. **Error correction** Повторить цикл 440 с Q363 = 0 (калибровка).
280-0430	**Error message** Допуск перешагнут **Cause of error** Записанные в таблицы TOOL.T в графах LTOL или RTOL предельные зачения перешагнуты. **Error correction** Проверка предельных значений для активного инструмента калибровки.

Номер ошибки	Описание
280-0431	**Error message** Активен режим поиска кадра **Cause of error** Прогон записи вперед не разрешается при программированной функции. **Error correction** Обозначить программированную функцию с помощью "записи игнороировать" и активировать эту настройку. Потом повторно выполнить прогон записи вперед.
280-0432	**Error message** УГЛОВАЯ ОРИЕНТ. не допускается **Cause of error** - Станок не оснащен функцией ориентированного останова шпинделя - Ориентированный останов шпинделя не осуществляется **Error correction** - Обратить внимание на замечания в инструкции по обслуживанию! - Проверить параметр станка mStrobeOrient и записать значение для функции M или -1 для ориентированного останова шпинделя в NC. Обратить внимание на замечания в инструкции по обслуживанию!
280-0433	**Error message** 3DROT не допускается **Cause of error** Оператор хотел выполнить одну из указанных ниже функций при активной наклоне плоскости обработки: - назначить координаты опорной точки - цикл щупа 40x для определения наклонного положения **Error correction** Устанавить функцию наклона плоскости обработки на неактивная и заново запустить программу.
280-0434	**Error message** Активировать 3DROT **Cause of error** В режиме работы вручную функция наклон плоскости обработки является деактивной. **Error correction** Активировать 3DROT в ручном управлении.

Номер ошибки	Описание
280-0435	**Error message** Проверьте знак перед глубиной! **Cause of error** Цикл можно выполнить только в отрицательном направлении (цикл 204: положительное направление), так как параметр конфигурации displayDepthErr установлен на вкл (on). **Error correction** - Введите отрицательную глубину (цикл 204: положительная), чтобы отработать цикл - Установите displayDepthErr в значение off в данных конфигурации, чтобы цикл выполнялся в положительном направлении (цикл 204: отрицательное направление). - Введите отрицательный диаметр в цикле 240 для отработки в отрицательном направлении оси инструмента.
280-0436	**Error message** Q303 в цикле измер. неопред.! **Cause of error** Оператор не определил в циклах измерения 410 до 418 параметра Q303 (передача значения измерения)(актуальное значение = -1). При записи результатов измерений в таблицы (таблица нулевых точек или таблица настройки) требуется однако по причинам безопасности определенный выбор передачи значений измерений. **Error correction** Изменить параметр Q303 (передача значений измерений) в цикл измерения, вызывающий ошибки: - Q303=0: записать значения измерения в отнесении к активной системе координат в таблицу нулевых точек (активировать в программе с циклом 7!). - Q303=1: значения измерения в отнесении к жесткой системе координат (REF-значения) записать в таблицу настройки (активировать в программе с циклом 247!). - Q303=-1: передача значений измерений не определена. Это значение генерируется автоматически УЧПУ, если загружаете программу, записанную в TNC 4xx или в старшей версии ПО iTNC 530, или если при определении цикла игнорируете вопрос о передачи значений измерения клавишей END.

Номер ошибки	Описание
280-0437	**Error message** Ось инструмента не допускается **Cause of error** - Цикл ощупывания 419 был вызван при недопустимой активной оси инструмента. - Функция PATTERN DEF была вызвана при недопустимой активной оси инструмента. **Error correction** - Вызов цикла ощупывания 419 возможен только для осей X, Y или Z. - Использование функции PATTERN DEF возможно только дли оси инструмента Z (TOOL CALL Z).
280-0438	**Error message** Рассчитанные значения некоррект. **Cause of error** УЧПУ рассчитал в цикле зондирования 418 слишком большое значение. Оператор определил вероятно четырье отверстия с неправильной последовательностью. **Error correction** Проверка последовательности зондирования, учитывать инструкцию обслуживания Циклы зонда.
280-0439	**Error message** Точки измерения противоречивые **Cause of error** - Оператор определил в одном из циклов зондирования 400, 403 или 420 комбинацию из измерительных точек и оси измерения, которая противоречивая. - Выбор точек измерения в цикле 430 дает деление через 0. **Error correction** - Для оси измерения = главная ось (Q272=1) параметры Q264 и Q266 определить с разными значениями. - Для оси измерения = вспомогательная ось (Q272=2) параметры Q263 и Q265 определить с разными значениями. - Для оси измерения = ось зонда (Q272=3) определить параметры Q263 и Q265 или Q264 и Q266 с разными величинами. - Так выбирать точки измерения, что у них всегда на всех осях разные координаты.

Номер ошибки	Описание
280-043A	**Error message** Ввести коррек.безопасную высоту! **Cause of error** В цикле 20 (ISO: G120) введена безопасная высота (Q7) меньше как координата поверхности обрабатываемой детали (Q5). **Error correction** Ввести безопасную высоту (Q7) больше чем координата поверхности обрабатываемой детали (Q5).
280-043B	**Error message** Вид врезания противоречивый! **Cause of error** Определенная в одном из циклов 251 до 254 стратегия погружения противоречива к определенному углу погружения активного инструмента. **Error correction** Изменить параметр Q366 в одном из циклов 251 до 254 или угол погружения ANGLE активного инструмента в таблицы инструментов. Разрешаемые комбинации параметра Q366 и угла погружения ANGLE: для перпендикулярного погружения: Q366 = 0 и ANGLE = 90 для погружения по винтовой линии: Q366 = 1 и ANGLE > 0 При деактивной таблицы инструментов определить Q366 в 0 (разрешается только перпендикулярное погружение).
280-043C	**Error message** Цикл обработки не допускается **Cause of error** Оператор пробовал отрабатывать цикл обработки вместе с циклом 220 или 221, который с этими циклами не комбинируется. **Error correction** Следующие циклы обработки не комбинируются с циклами 220 и 221: - циклы группы SLI и SLII - циклы 210 и 211 - циклы 230 и 231 - цикл 254

Номер ошибки	Описание
280-043D	**Error message** Строка с защитой от записи **Cause of error** - Вы пытались изменить или удалить доступную только для чтения строку в таблице предустановок. - Вы пытались записать значение в активную строку таблицы предустановок. **Error correction** - Перезапись активной предустановки не допускается. Используйте другой номер предустановки. - Защита от записи была активирована производителем станка. Например, в этой строке может быть определена фиксированная точка привязки. Обратитесь с запросом к производителю станка. - Вы определили защиту от записи в файле TNC.SYS. При необходимости, снимите там защиту от записи. - Вы пытались изменить строку 0. Эта строка не может быть изменена.
280-043E	**Error message** Припуск больше глубины **Cause of error** Циклы контура SLII или циклы фрезерования 25x: припуск глубины больше глубины фрезерования. **Error correction** - SLII-циклы: проверка Q4 цикла 20 (DIN/ISO: G120). - Циклы фрезерования 25x: припуск Q369 и глубину Q201 проверить
280-043F	**Error message** Определить угол при вершине **Cause of error** В цикле центрирования 240 вы определили параметр Q343 таким образом, чтобы центрирование выполнялось до определённого диаметра. Вы определили параметр Q395 в цикле сверления таким образом, что глубина относится к диаметру инструмента. Вы запрограммировали цикл для снятия фаски. Угол при вершине должен быть в пределах от 1 до 179 градусов. Однако для активного инструмента угол при вершине не определен. **Error correction** - Установите параметр Q343=0 (центрирование на заданной глубине). - Установите параметр Q395=0 (глубина относится к вершине инструмента). - Определите угол при вершине в столбце T-ANGLE таблицы инструментов TOOL.T.

Номер ошибки	Описание
280-0440	**Error message** Данные протироречивые **Cause of error** Оператор дефинировал в цикле центрования 240 выбор глубина/диаметр (Q343) с помощью недопускаемой комбинации параметров Глубина (Q201) и Диаметр (Q344). **Error correction** Возможные определения: Q343=1 (ввод диаметра активный): Q201 должен составлять 0 и Q344 неравный 0. Q343=0 (ввод глубины активный): Q201 должен быть неравным 0 и Q344 должен составлять 0.
280-0441	**Error message** Положение канавки 0 не допуск.! **Cause of error** Вы пробовали отрабатывать цикл 254 с помощью длины канавки 0(Q367=0) в сопряжении с образцом точек (циклы 220, 221). **Error correction** Использовать длину канавки Q367 = 1, 2 или 3, если хотите отработать цикл 254 с образцом точек.
280-0442	**Error message** Ввести врезание не равно 0. **Cause of error** Оператор дефинировал цикл обработки со врезением 0. **Error correction** Ввести врезание не равно 0.
280-0443	**Error message** Переключение Q399 не допускается **Cause of error** Оператор пробовал с помощью цикла щупа 441 включить трассировку угла, хотя эта функция деактивирована в параметре конфигурации. **Error correction** В таблице щупов переключить трассировку в столбце TRAC на ON и затем заново калибрировать измерительный щуп.

Номер ошибки	Описание
280-0444	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Оператор вызвал инструмент, не определенный в таблицы инструментов. **Error correction** - Дополните таблицу инструментов отсутствующим инструментом. - Используйте другой инструмент.
280-0445	**Error message** Номер инструмента не допускается **Cause of error** Нельзя определят в кадре TOOL CALL или TOOL DEF номер инструмента, так как это не допускается параметрами станка. **Error correction** - использовать название инструмента. - согласовать параметр станка 7483, при необходимости обратиться к производителю станков.
280-0446	**Error message** Название инструмента не допуск. **Cause of error** Оператор пробовал в кадре TOOL CALL или TOOL DEF дефинировать имя инструмента, хотя это запрещается согласно параметрам станка. **Error correction** - Использовать номер инструмента. - При необходимости обратитесь к производителю станков
280-0447	**Error message** Опция ПО не является активной **Cause of error** Опция ПО не находится в распоряжении, так как она не активирована в TNC. **Error correction** Обратитесь пожалуйста к производителю станков или к производителю управления для приобретения опции ПО.

Номер ошибки	Описание
280-0448	**Error message** Восст. кинематики не допуск. **Cause of error** Восстановление кинематики, которая не совпадает с активной в данный момент кинематикой, не допускается. **Error correction** Восстановливать только кинематику, которая сохраняется из идентичного описания кинематики.
280-0449	**Error message** Функция не допускается **Cause of error** Функцию нельзя использовать, так как в TNC управление FCL блокирует эту функцию. **Error correction** Функции FCL блокированы как правило после обновления ПО. Путем ввода числа-ключа 65535 в меню SIK можно использовать эти функции в течение определенного времени для проведения тестов. Путем ввода оплачиваемого ключа можно активировать эти функции FCL на неограниченное время. Обратитесь пожалуйста к производителю станков или к производителю управления.
280-044A	**Error message** Размеры заготовки противоречивые **Cause of error** В цикле обработки имеются размеры заготовки, которые являются меньше размеров готовой детали. **Error correction** Проверить определение цикла и откорректировать значения ввода.
280-044B	**Error message** Точка измерения не определена **Cause of error** Измерения кинематики показали позицию 0° одной из осей вращения. Это не допускается. **Error correction** Выберите иной угол старта, конечный угол и число измерений всех осей вращения таким образом, чтобы результатом измерения не был 0°.

Номер ошибки	Описание
280-044C	**Error message** Нет доступа к кинематике **Cause of error** У системы ЧПУ нет доступа к активному описанию кинематики (чтение или запись). - Отсутствует действующее описание кинематики. - Описание кинематики защищено от записи. **Error correction** - Используйте действующее описание кинематики. - Отмените защиту от записи описания кинематики.
280-044D	**Error message** Измер.поз. вне диап. перемещения **Cause of error** Вы определили положени измерения, которое находится вне диапазона перемещения осей вращения. **Error correction** Выберите угол старта и/или конечный угол в цикле так, чтобы положение измерения находилось в диапазоне перемещения.
280-044E	**Error message** Предуст-ка компенсации не допускается **Cause of error** Выполнение компенсации опорной точки не допускается, так как в описании кинематики нет всех необходимых данных. Компенсацию можно выполнить только в том случае, если в описании кинематики введены три связанные между собой преобразования в системе координат станка. **Error correction** Измените количество точек измерения в цикле так, чтобы система ЧПУ могла выполнить компенсацию. При необходимости свяжитесь с производителем станков.
280-044F	**Error message** Радиус инструмента слишком велик **Cause of error** - В одном из циклов с 251 по 254 Вы задали слишком маленькие размеры. - В одном из циклов с 251 по 254 Вы задали слишком большой припуск сбоку. **Error correction** - Используйте меньший инструмент. - Уменьшите припуск.

Номер ошибки	Описание
280-0450	**Error message** Тип врезания не возможен. **Cause of error** In one of the cycles 251 to 254 you defined a plunging strategy that is not possible with the dimensions defined in the cycle. **Error correction** Use a smaller tool or another plunging strategy. Set the configuration datum suppressPlungeErr to "on" in order to suppress this monitoring, or use RCUTS in the tool table. Use a tool with a sufficiently large cutting width and define this width in the RCUTS column of the tool table.
280-0451	**Error message** Угол врезания определен неверно **Cause of error** Вы задали неподходящий угол врезания (колонка УГОЛ в таблице инструментов) для выбранной стратегии врезания. **Error correction** Задайте угол врезания больше 0° и меньше 90°.
280-0452	**Error message** Угол раствора не определен **Cause of error** В цикле Вы задали угол раствора, равным 0°. **Error correction** Задайте угол раствора в определении цикла больше 0°.
280-0453	**Error message** Ширина паза слишком большая **Cause of error** Вы задали ширину круглой канавки равной или больше диаметра дуги окружности. **Error correction** Задайте в определении цикла ширину канавки меньше диаметра дуги окружности.
280-0454	**Error message** Коэфф. масштабирования не ровны **Cause of error** Оператор пробовал, масштабировать круговое движение с разными специфическими для оси размерными коэфицентами. **Error correction** Круговые движения масштабировать с те же самыми размерными коэфицентами.

Номер ошибки	Описание
280-0455	**Error message** Данные инструмента несовместимы **Cause of error** Активирован инструмент, чьи данные не совпадают с данными калибровки измерительного щупа. **Error correction** Скопируйте данные калибровки измерительного щупа в таблицу инструментов и с помощью команды TOOL CALL обновите измененные данные.
280-0456	**Error message** MOVE невозможно **Cause of error** В цикле KinematicsOpt Вы выбрали позиционирование оси вращения с помощью MOVE-функции, хотя с текущей конфигурацией это невозможно. **Error correction** Деактивируйте MOVE-функцию: - Введите значение Q408 больше 0. - Задайте достаточную высоту отхода Q408, чтобы вращение могло выполняться на ней без опасности столкновения.
280-0457	**Error message** Preset-кадры не разрешаются! **Cause of error** Вы пытаетесь сохранить точку привязки в таблице предустановок в то время, как эта функция заблокирована машинным параметром. **Error correction** Установите машинный параметр MP7295 = 0 для осей X, Y и Z, при необходимости проконсультируйтесь с производителем Вашего станка.
280-0458	**Error message** Длина резьбы слишком маленькая! **Cause of error** Сумма перебега и шага резьбы больше длины резьбы. **Error correction** - Увеличьте длину резьбы (в цикле 831 длина перебега такогоже размера, что и шаг резьбы)

Номер ошибки	Описание
280-0459	**Error message** Противоречивый статус 3D-Rot! **Cause of error** Статусы 3D-Rot режимов работы РУЧНОЙ и АВТОМАТИЧ. не совпадают. **Error correction** Установите в 3D-Rot в режимах работы РУЧНОЙ и АВТОМАТИЧ. одинаковый статус (АКТИВ./НЕ АКТИВ.)
280-045A	**Error message** Неполная конфигурация **Cause of error** Данные конфигурации не подготовлены для этого применения. **Error correction** - Свяжитесь с производителем станка.
280-045B	**Error message** Нет активного токарного инструм. **Cause of error** Для выполняемой функции требуется токарный инструмент. **Error correction** - Вставьте токарный инструмент (задано в колонке TYP в таблице инструмента).
280-045C	**Error message** Неверная ориентация инструмента **Cause of error** Ориентация инструмента TO не совпадает с выбранным типом обработки. **Error correction** Проверьте данные ориентации токарного инструмента и выбор (AXIAL / RADIAL) используемого цикла.
280-045D	**Error message** Недопустимый угол! **Cause of error** Заданный угол не допустим. Угол при вершине конуса не может быть равным 0 или 180 градусам. **Error correction** - Отредктируйте значение заданного угла. - Задайте угол при вершине конуса равным от 0 до 180 градусов, либо от 0 до -180 градусов.

Номер ошибки	Описание
280-045E	**Error message** Радиус окружности слишком мал! **Cause of error** Радиус запрограммированной окружности слишком мал. Резьбофрезерование: Смещение для зенкерования торцевой стороны слишком мало. **Error correction** - Проверьте запрограммированные значения для кадра окружности. - Резьбофрезерование: Запрограммируйте смещение для зенкерования торцевой стороны больше 0.
280-045F	**Error message** Сбег резьбы слишком мал! **Cause of error** Слишком короткий сбег резьбы. Минимальная длина рассчитывается так: перебег резьбы * высота профиля резьбы / безопасное расстояние. **Error correction** - Увеличьте значение для сбега резьбы.
280-0460	**Error message** Точки измерения противоречивы **Cause of error** Измеренные точки дают две параллельные прямые, для которых невозможно рассчитать точку пересечения. По двум идентичным точкам измерения невозможно рассчитать прямую. **Error correction** Выберите точки измерения так, чтобы все координаты у выбранных точек были разными. Две точки измерения на прямой должны иметь различные координаты.
280-0461	**Error message** Слишком много ограничений **Cause of error** Для плоского фрезерования было выбрано слишком много ограничений. **Error correction** Для плоского фрезерования задайте максимум 3 ограничения.

Номер ошибки	Описание
280-0462	**Error message** Стратегия обработки с ограничениями невозможна **Cause of error** Стратегия обработки Спираль: Плоское фрезерование с ограничениями невозможно. **Error correction** Деактивируйте ограничения или выберите другую стратегию обработки.
280-0463	**Error message** Направление обработки не возможно **Cause of error** Направление обработки невозможно при удержании коэффициента перекрытия. **Error correction** Выберете другое направление обработки.
280-0464	**Error message** Проверьте шаг резьбы! **Cause of error** Программируемый шаг резьбы отклоняется от шага резьбы активного инструмента. **Error correction** Проверьте значение шага резьбы (столбец PITCH) в таблице инструмента. Если значение шага резьбы для активного инструмента равно 0, то контроль не осуществляется.
280-0465	**Error message** Угол не может быть вычислен **Cause of error** Расчёт угла в плане не возможен. В описании кинематики не сконфигурирована подходящая ось вращения. Программируемый угол в плане лежит вне диапазона перемещений оси вращения. Режущая пластина инструмента повернута. **Error correction** Проверьте программируемый угол и предпочтительное направление. Проверьте, чтобы в таблице инструмента отсутствовал поворот (SPB-INSERT).

Номер ошибки	Описание
280-0466	**Error message** Эксцентрическое точение не возможно **Cause of error** Управление не сконфигурировано для эксцентрического вращения. Функция сцепления уже активирована производителем станка. **Error correction** следуйте инструкциям руководства пользователя станка. Проверьте значение в дате конфигурации eccLimSpeedFactor.
280-0467	**Error message** Нет активного фрезерного инструмента **Cause of error** Активный инструмент не определен как фрезерный инструмент. **Error correction** Проверьте в таблице инструментов запись в столбце TYP (ТИП). Цикл 880: Червячная фреза должна быть определена как фрезерный инструмент. Цикл 292: Без опции 50 нужна также и токарный инструмент определять как фрезерный инструмент.
280-0468	**Error message** Не достаточная длина режущей кромки **Cause of error** Die angegebene Schneidenlänge des aktiven Werkzeugs ist für die Bearbeitung nicht ausreichend. **Error correction** Definieren Sie in der Spalte LCUTS der Werkzeugtabelle die Länge der Werkzeugschneiden. Prüfen Sie bei Zyklus 880 den Eintag in Q553. Ist LCUTS gleich 0 so überwacht Zyklus 880 keine Schneidenlänge.

Номер ошибки	Описание
280-0469	**Error message** Определение шестерни противоречиво или не полно **Cause of error** Противоречивость или неполнота модуля, количества зубцов и диаметра окружности головки **Error correction** Вы должны указать хотя бы 2 из 3 параметров, модуль/количество зубцов/диаметр окружности головки (не равны 0). Проверьте модуль, количество зубцов и диаметр окружности головки, поскольку указанные значения противоречат друг другу.
280-046A	**Error message** Не задан припуск на чистовую обработку **Cause of error** Es ist kein Aufmaß programmiert, obwohl im Bearbeitungsumfang nur Schlichten angewählt ist. **Error correction** Definieren Sie für die Schlichtbearbeitung ein Aufmaß.
280-046B	**Error message** Строка в таблице отсутствует **Cause of error** Программируемая операция не выполняется, так как отсутствует заданная строка таблицы. **Error correction** Проконтролируйте Вашу программу NC. Создайте заданную строку в Вашей таблице опорных и нулевых точек.
280-046C	**Error message** Измерение невозможно **Cause of error** В шпинделе отсутствует контактный щуп для заготовки. Не задано направления или траектории для проведения контактного измерения. **Error correction** Установите контактный щуп в шпиндель. С помощью программной клавиши выберите желаемое направление касания.

Номер ошибки	Описание
280-046D	**Error message** Сопряжение невозможно **Cause of error** Требуемая функция сцепления не выполняется. **Error correction** Функция сцепления уже активирована производителем станка. Не поддерживается кинематическая ориентация сопрягаемых осей. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.
280-046E	**Error message** Цикл обработки не поддерживается этим программным обеспечением **Cause of error** Запрограммированный цикл обработки не поддерживается этой системой ЧПУ. **Error correction** Цикл 290 точение интерполяцией: - Измените управляющую программу - Используйте цикл 291 или 292
280-046F	**Error message** Цикл измерительного щупа не поддерживается этим ПО **Cause of error** Запрограммированный цикл измерительного щупа не поддерживается этим ПО ЧПУ. **Error correction** Замена для цикла 441 Быстрое контакт. измерение: Присвойте индексу инструмента строку из таблицы измерительных щупов с желаемыми свойствами.
280-0470	**Error message** NC-программа была прервана **Cause of error** NC-программа была остановлена из-за операции управления. **Error correction** Проверьте при необходимости данные в Вашей программе NC. При прерывании программы NC продолжите с помощью клавиши старта NC.

Номер ошибки	Описание
280-0471	**Error message** Данные щупа не полные **Cause of error** Данные измерительного щупа неполны или неверно определены. **Error correction** Проверьте записи таблицы измерительных щупов (столбец TYPE).
280-0472	**Error message** Функция LAC не возможна **Cause of error** Функция LAC для этой оси не сконфигурирована. **Error correction** Проверьте, доступна ли указанная ось (CfgChannelAxis-->progAxis). Проверьте, активирована ли LAC для указанной оси (CfgControllerComp-->enhancedComp). Обратитесь к производителю станка.
280-0473	**Error message** Значение для скругления или фаски слишком большое! **Cause of error** Input parameter Q220: Rounding radius or chamfer is too large **Error correction** Check parameter Q220 and correct the input value if required.
280-0474	**Error message** Угол наклона оси не равен заданному углу наклона **Cause of error** Probing function not permitted while working plane is inactive: the position of the tilted axes is not equal to 0°. Probing function not permitted while working plane is active: the position of the tilted axes does not match the active angular values. **Error correction** Working plane is inactive: move the tilting axes to the home position. Working plane is active: move the tilting axes to the correct position or adapt the angular values.

Номер ошибки	Описание
280-0475	**Error message** Не определена высота символа **Cause of error** Передаваемое значение во вводимых параметрах Q513 Высота символов и Q574 Длина текста равно 0. **Error correction** Определите во вводимом параметре Q513 желаемую высоту символов. Определите во вводимом параметре Q574 максимально допустимую длину текста. Задайте в Q513 высоту символа равной 0, если Вы хотите уместить гравировку в длину заданную в параметре Q574.
280-0476	**Error message** Высота символа слишком большая **Cause of error** Запрограммированная гравировка с определённым в Q513 значением высоты символа длиннее значения длины текста из параметра Q574. **Error correction** Уменьшите значение в Q513 Высота символов, так чтобы запрограммированная гравировка не была больше чем в Q574 Длина текста. Установите значение параметра Q574 выше или оставьте равным нулю, чтобы более длинная гравировка была возможной. Задайте в Q513 высоту символа равной 0, если Вы хотите уместить гравировку в длину заданную в параметре Q574.
280-0477	**Error message** Ошибка допуска: доработайте деталь **Cause of error** Измеренный размер на детали находится за пределами определённого допуска. Было удалено не достаточно материала. Деталь может быть дообработана. **Error correction**
280-0478	**Error message** Ошибка допуска: деталь забракована **Cause of error** Измеренный размер на детали находится за пределами определённого допуска. Слишком много материала было удалено. Деталь забракована. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
280-0479	**Error message** Ошибка образмеривания **Cause of error** Определение размера или допуска не может быть интерпретировано. **Error correction** Обратите внимание на правило определения вводимого размера или допуска.
280-047A	**Error message** Недопустимое значение в таблице компенсаций **Cause of error** There is a faulty entry in the corresponding compensation table. - The AXIS columns must not refer to linear axes. - The PLC columns must contain no entries. **Error correction** Adapt the configuration or the contents of the compensation table.
280-047B	**Error message** Преобразование не возможно **Cause of error** Не все преобразования между координатной системой плоскости обработки и базовой системой координат разрешены для выполняемой функции. Наклон между режущей поверхностью инструмента и шпинделем, например в инструментальном суппорте не разрешён. **Error correction** Удалите базовое вращение и зеркальное отображение между базовой системой коорд. и системой коорд. плоскости обработки. Проверьте наклон между режущей поверхностью инструмента и шпинделем.
280-047C	**Error message** Инструментальный шпиндель сконфигурирован неверно **Cause of error** Ошибка в конфигурации инструментального шпинделя. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка. Проверьте, присутствует ли шпиндель в "CfgAxes/spindleIndices". Проверьте атрибуты "progKind" и "dir" в "CfgProgAxis".

Номер ошибки	Описание
280-047D	**Error message** Смещение токарного шпинделя не известно **Cause of error** Установленное для фрезерного режима смещение токарного шпинделя может не учитываться для требуемого сопряжения эксцентрического точения. Смещение должно быть определено через нулевую точку детали, нулевую точку палеты или точку привязки PLC. **Error correction** Если вы уверенны, что смещение не требуется, вы можете продолжить обработку Для того чтобы иметь возможность учитывать смещение, необходимо изменить конфигурацию. Свяжитесь с производителем станка. Токарный шпиндель должен быть содержаться в виде оси в токарном режиме в программируемых осях CfgChannelAxes/progAxes или CfgKinSimpleModel/progAxes). Эта ось вращения должна указывать на шпиндель активного канала (CfgProgAxis/relatedAxis).
280-047E	**Error message** Глобальные настройки программы активны **Cause of error** The selected function is not possible with active global program settings. **Error correction** Deactivate the global program settings in order to perform the selected function.
280-047F	**Error message** Конфигурация OEM макроса некорректна **Cause of error** Настроен только один из двух макросов для точения интерполяцией. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка или с его региональным представителем. Или настройте CfgSystemCycle OEM_INTERPTURN_ON и OEM_INTERPTURN_OFF, или не используйте ни одного из двух макросов.

Номер ошибки	Описание
280-0480	**Error message** Комбинация запрограммированных припусков не возможна **Cause of error** Комбинация запрограммированных припусков не возможна. **Error correction** Задайте либо эквидистантный припуск, либо поперечный и продольный припуски.
280-0481	**Error message** Измеренное значение не зарегистрировано **Cause of error** При измерении щупом не была определена измеренная величина. **Error correction** Проконтролируйте, правильно ли выполняется процедура измерения. Обработка результатов может быть выполнена только тогда, когда процедура измерения успешно выполнена.
280-0482	**Error message** Проверьте мониторинг допуска **Cause of error** Корректный учёт допуска из-за несоответствующей плоскости обработки не возможен. **Error correction** Проконтролируйте результат измерения или скорректируйте настройки разворота плоскости обработки.
280-0483	**Error message** Otverstie men'she chem nakonechnik schupa **Cause of error** Диаметр наконечника щупа больше диаметра измеряемого отверстия. **Error correction** Используйте меньший шарик наконечника щупа, чтобы измерить это отверстие.

Номер ошибки	Описание
280-0484	**Error message** Установка точки привязки не возможна **Cause of error** Запись корректной точки привязки из-за несоответствующей плоскости обработки не возможен. **Error correction** Скорректируйте настройки разворота плоскости обработки. Этот мониторинг активен из-за конфигурации машинного параметра CfgPresetSettings.chkTiltingAxes. Если необходимо, обратитесь к производителю станка.
280-0485	**Error message** Viravnivanie kruglogo stola ne vozmozhno **Cause of error** В активной кинематике станка нет подходящего круглого стола. Ось круглого стола установлена не перпендикулярно актуальной системе координат детали. **Error correction** Убедитесь, что существует круговая ось, с помощью которой вы можете выровнять заготовку. Проконтролируйте, при необходимости, не препятствует ли 3D базовое вращение осмысленному выравниванию.
280-0486	**Error message** Выравнивание с помощью оси вращения не возможно **Cause of error** Выравнивание с помощью круговой оси на измеренную плоскость поддерживается только, если базовое вращение также согласовано. Выравнивание круглым столом не поддерживается, если определённый угол одновременно должен использоваться, как базовое вращение. **Error correction** Проверьте значения во вводимых параметрах Q1121 и Q1126.
280-0487	**Error message** Врезание ограничено длиной режущей кромки **Cause of error** Если в TOOL.T задана длина режущей кромке в LCUTS, то TNC ограничивает врезание на это значение. **Error correction** Проверьте значение длины режущей кромки (LCUTS в TOOL.T) и запрограммированное врезание. Внесите в качестве длины режущей кромки 0, чтобы выключить этот контроль.

Номер ошибки	Описание
280-0488	**Error message** Глубина обработки задана 0 **Cause of error** Обработка не выполняется, так как глубина обработки запрограммирована с нулевым значением. **Error correction** Запрограммируйте глубину обработки значением отличным от нуля.
280-0489	**Error message** Неподходящий тип инструмента **Cause of error** В таблице инструментов, в столбце TYP задан тип инструмента, который не подходит для этой обработки. **Error correction** Проверьте и исправьте значения в таблице инструментов
280-048A	**Error message** Припуск не определен **Cause of error** Обработка не выполняется, так как для запрограммированной чистовой обработки должен быть задан припуск на сторону или на глубину. **Error correction** Проверьте вводимые параметры для припусков на чистовую обработку и объём обработки и, при необходимости, измените
280-048B	**Error message** Нулевая точка станка не может быть записана **Cause of error** Значение станочного нуля (MP_refPos) не может быть изменено. Требуемая величина изменения больше чем MP_maxModification/5, или MP_positionDiffRef/5. **Error correction** Если вы восстановите этот блок данных, то активная кинематика станка может быть не точной. Проверьте значения и выполните требуемые юстировки вручную. Если необходимо, обратитесь к производителю станка.

Номер ошибки	Описание
280-048C	**Error message** Шпиндель для синхронизации не может быть определен **Cause of error** Could not determine the spindle to be synchronized. The spindle can be determined automatically only if exactly two spindles are configured in the system. The spindle to be synchronized must not be the active channel spindle. **Error correction** - If more than two spindles are configured, the spindle to be synchronized must be defined in the macro OEM_CYCLGEAR_PRE. - Contact your machine tool builder.
280-048D	**Error message** Функция недопустима в активном режиме работы **Cause of error** Запрограммированная функция в активном режиме работы не возможна. **Error correction** Активируйте или FUNCTION MODE MILL или FUNCTION MODE TURN предусмотренный для запрограммированной функции.
280-048E	**Error message** Задан слишком большой припуск **Cause of error** Запрограммированный припуск больше чем, общая глубина обработки. При зубонарезании глубина обработки соответствует высоте зубьев: высота зуба = 2 * модуль + радиальный зазор **Error correction** Проверьте значение запрограммированных припусков.
280-048F	**Error message** Не задано кол-во режущих кромок **Cause of error** Количество режущих кромок не определено для активного инструмента. Запрограммированная обработка требует информации о количестве режущих кромок. **Error correction** Определите в столбце CUT таблицы инструментов количество режущих кромок.

Номер ошибки	Описание
280-0490	**Error message** Глубина обработки не увеличивается монотонно **Cause of error** Рассчитанная глубина обработки не увеличивается монотонно. На основании запрограммированных значений получается глубина обработки, которая при предыдущем проходе уже превышена. **Error correction** Уменьшите первое врезание или количество врезаний. Последнее врезание должно быть меньше, чем первое. Проверьте следующие вводимые величины: - Первое врезание Q586 - Последнее врезание Q587 - Количество врезаний Q584
280-0491	**Error message** Врезание не уменьшается монотонно **Cause of error** Рассчитанная глубина обработки не уменьшается строго монотонно. На основании запрограммированных значений получается как минимум одна глубина врезание, которая больше или равна предыдущей глубине врезания. **Error correction** Увеличьте количество врезаний или первое врезание. Уменьшите последнее врезание. Последнее врезание должно быть меньше, чем первое. Проверьте следующие вводимые величины: - Первое врезание Q586 - Последнее врезание Q587 - Количество врезаний Q584
280-0492	**Error message** Радиус инструмента описан некорректно **Cause of error** The physical tool radius (sum of R and DR from the tool table) is less than zero. If the physical tool radius equals zero, the selected machining cycle instead uses the programmed delta value DR. The effective tool radius (sum of R and DR from the tool table and the programmed delta value DR) is less than or equal to zero. **Error correction** Enter the correct radius of the tool in the tool table. A programmed delta value DR must not lead to an effective tool radius of less than or equal to zero.

Номер ошибки	Описание
280-0493	**Error message** Режим отвода на безопасную высоту не возможен **Cause of error** The programmed mode for retraction to clearance height will be ignored for manual pre-positioning. **Error correction** When manually pre-positioning to the probing object, make sure that this movement is without collision.
280-0494	**Error message** Определение зубчатого колеса не корректно **Cause of error** The definition of the tooth geometry is incomplete or contradicts itself. The module and number of teeth are necessary for the definition of a gear tooth system according to DIN 3990 (ISO 6336). Outside diameter and tooth height are optional entries. The outside diameter must be greater than the inside diameter. **Error correction** Enter the module and the number of teeth. If there are deviations from DIN 3990 (ISO 6336) then you can define the outside diameter and tooth height. Check the definition of the outside diameter and tooth height.
280-0495	**Error message** Измер. объект содержит различные типы определений размеров **Cause of error** Для объекта измерения вы не использовали одинаковый тип определения размера для всех координат. - Для типа с ручным предварительным позиционированием: с помощью символа "?" в начале определения размера вы задёте ручное предварительное позиционирование. - Для определения типа текущей позиции: с помощью символа "@"после задания номинальной позиции, введите задание текущей позиции. **Error correction** В должны запрограммировать одинаковый тип определения размера для главной, вспомогательной оси и оси инструмента. Исправьте отличающиеся определения размеров.

Номер ошибки	Описание
280-0496	**Error message** Определение размера содержит неразрешённые символы **Cause of error** Определение размера содержит неразрешённые символы. - Имеется более одной запятой на каждую величину. - Имеются дополнительные символы после определения размера. - Используются недопустимые символы. **Error correction** Исправьте определения размеров. Пример допуска размеров: "20-0.01+0.02" Пример для ISO 286: "20H7" Пример общего допуска согласно ISO 2768: «20m»
280-0497	**Error message** Факт. значение в определении размера ошибочно **Cause of error** В определении размера текущее значение задано не корректно: - Отсутствует предшествующий разделитель "@". - Отсутствует определение значения после разделителя "@". Использования заданного Q-параметра после разделительного символа не возможно. **Error correction** Измените определение текущего значения. Для передачи переменных значений вы можете использовать только Q1900-Q1999.
280-0498	**Error message** Начальная точка для отверстия слишком глубока **Cause of error** Начальная точка Q379 отверстия определена больше или равной значению общей глубины отверстия Q201. Глубина выдержки Q435 меньше или равна начальной точке Q379. **Error correction** Задайте начальную точку внутри заданной глубины отверстия. Определите глубину выдержки больше начальной точки и меньше глубины обработки.

Номер ошибки	Описание
280-0499	**Error message** Опред. размеров: отсутств. ном. значение при ручном предв. позиц. **Cause of error** When probing with manual pre-positioning, the nominal values are missing for all directions at one position. **Error correction** Define a nominal value for at least one direction. You should define a nominal value in at least the directions that you can specify exactly with the probing process. For manual pre-positioning, define the nominal value after the '?'.
280-049A	**Error message** Инструмент-дублер недоступен. **Cause of error** Запрограммированный инструмент заблокирован или истек срок его службы, одновременно нет доступного подменного инструмент. **Error correction** Проконтролируйте столбцы TL, RT, CUR_TIME и TIME2 запрограммированного инструмента. Если вы запрограммировали номер инструмента, то задайте в столбце RT подменный инструмент. Если вы используете имя инструмента, то задайте для подменного инструмента такое же имя.
280-049B	**Error message** OEM-макрос не определён **Cause of error** Для данного цикла не сконфигурирован макрос. **Error correction** - Создайте в CfgSystemCycle ключ с именем OEM_MACHSTAT_MEAS и внесите туда макрос - Свяжитесь с производителем станка
280-049C	**Error message** Измерение невозможно со вспомогательной осью **Cause of error** An OEM macro defined an axis to be measured that is not possible with this type of measurement. This measurement cannot be performed with auxiliary axes (PLC axes). **Error correction** - Change the type of measurement or the axis to be measured - Contact your machine tool builder

Номер ошибки	Описание
280-049D	**Error message** Начальная позиция невозможна на модульной оси **Cause of error** The movement commanded in the OEM macro leads through the zero crossover of a modulo axis. **Error correction** - Pre-position the modulo axis such that the commanded movement does not lead through the zero crossover - Contact your machine tool builder
280-049E	**Error message** Функция возможна только при закрытой двери **Cause of error** The function you selected can be executed only if the guard doors are closed. **Error correction** Close the guard doors.
280-049F	**Error message** Number of possible records exceeded **Cause of error** Not enough memory is available in order to process the data. Cycle 453: Excessive number of measuring points. **Error correction** Reduce the number of records. Cycle 453: Reduce the number of rows in the compensation table (*.kco). Contact your machine tool builder.
280-04A0	**Error message** Непостоянная плоскость обраб. из-за угла оси при базовом вращении **Cause of error** Das Schwenken der Bearbeitungsebene mit Achswinkeln in Kombination mit einer Grunddrehung führt zu einer inkonsistenten Bearbeitungsebene. Die Achswinkel stimmen nicht mit den Schwenkwinkeln überein. Das kann zu fehlerhaften Bearbeitungen führen. **Error correction** Vermeiden Sie die Kombination von Grunddrehung und Bearbeitungsebene schwenken mit Achswinkel.

Номер ошибки	Описание
280-04A1	**Error message** Передаваемые параметры содержат неразрешённые значения **Cause of error** A transfer parameter from an OEM macro to the cycle is not in the permitted range. **Error correction** - Check the values transferred from the OEM macro to the cycle - Contact your machine manufacturer
280-04A2	**Error message** Ширина резца RCUTS задана слишком большой. **Cause of error** The tooth width RCUTS is defined too large for helical or reciprocating plunging in cycles 251 to 254. **Error correction** For helical or reciprocating plunging the tooth width must be less than the tool radius Correct the value for tooth width RCUTS in the tool table.
280-04A3	**Error message** Рабочая длина LU инструмента слишком маленькая **Cause of error** The programmed machining depth is greater than the usable length of the tool. **Error correction** Check the usable length LU in the tool table. Correct the machining depth or use a different tool.
280-04A4	**Error message** Заданная фаска слишком большая **Cause of error** The programmed chamfer is too large. **Error correction** Define a greater machining depth for the tip of the tool. Use a tool with a larger radius.

Номер ошибки	Описание
280-04A5	**Error message** Угол фаски не может быть обработан текущим инструментом **Cause of error** The programmed angle of the chamfer cannot be machined with the active tool. **Error correction** Check the value in input parameter Q354: The chamfer angle must be half of the point angle (T-ANGLE) of the tool. Enter the value 0 in Q354 in order to create a chamfer with half of the point angle (T-ANGLE) of the tool.
280-04A6	**Error message** Допуск не задает съем материала **Cause of error** No stock removal is defined. The programmed allowance at the beginning of the machining operation is not greater than the allowance remaining at the end of the operation. **Error correction** Define the lateral allowance at the beginning of the machining operation (Q368) to be greater than the allowance at the end of the operation (Q14).
280-04A7	**Error message** Угол шпинделя не однозначный **Cause of error** Вы попытались выполнить ориентацию шпинделя инструмента, хотя относительное положение входной системы координат и системы координат инструмента препятствует однозначному определению угла шпинделя. При измерении щупом, определённое смещение центра (CAL_OF1 и CAL_OF2) может не корректно учитываться. **Error correction** Избегайте ориентации шпинделя при этих условиях: - Состояние преобразования и положения поворотных осей - Активная токарная обработка Измерение щупом: - Отъюстируйте контактный щуп механически и удалите значения смещения середины (CAL_OF1 и CAL_OF2).

Номер ошибки	Описание
280-04A8	**Error message** Внутренняя ошибка ПО: искажённая или неверная команда **Cause of error** An internal software error has occurred. An unexpected or faulty command was received. **Error correction** Inform your service agency
280-04A9	**Error message** Измерение не возможно **Cause of error** The defined probing procedure cannot be performed with the active tool. **Error correction** Check whether the active tool is a touch probe. If the tool is not a touch probe, then you can apply the current coordinates with the actual position capture key.
280-04AA	**Error message** Тип объекта измерения не возможен **Cause of error** The type of the object selected to be probed cannot be probed in this situation. **Error correction** Select a different object to be probed. - Inform your service agency.
280-04AB	**Error message** Вводимое значение не разрешается **Cause of error** Одно из вводимых значений лежит вне диапазона. **Error correction** Проверьте и скорректируйте вводимые значения.
280-04AC	**Error message** Нет данных для обработки **Cause of error** No data found to be processed. **Error correction** Select the rows with the data you want to process. Enter nominal values for the processing.

Номер ошибки	Описание
280-04AD	**Error message** Объект измерения не может быть повторен **Cause of error** The object you selected to be probed cannot be re-probed. Changes to the basic rotation or the rotary-axis offset prevent correct calculation of the overall result. **Error correction** If necessary, re-probe all objects to be probed with the probing function.
280-04AE	**Error message** Ограничение для острова отсутствует **Cause of error** In the definition of an island, the associated boundary is missing. **Error correction** Use Cycles 1281 or 1282 to define a boundary geometry for an island (Q650=1).
280-04AF	**Error message** Обработка не может быть выполнена **Cause of error** The selected information cannot be used by this processing method. A basic rotation or an offset cannot be written to a datum table. A basic rotation cannot be written to a pallet preset. The combination of offset and shift (X,Y,Z) cannot be written to a pallet preset. **Error correction** Change the information selected. Use a different processing method.
280-04B0	**Error message** Rotation of the tool coordinate system not permitted **Cause of error** An impermissible rotation of the tool coordinate system is in effect. This rotation can result in an improper motion during lift-off. **Error correction** Reset this rotation, for example with Cycle 801. Contact your machine tool builder.

Номер ошибки	Описание
280-04B1	**Error message** NC Start was ignored **Cause of error** NC Start was ignored since the current situation does not permit it. **Error correction** - Check the entries and correct them if necessary - Only press NC Start when the operational situation permits it
280-04B2	**Error message** Окружность не может быть вычислена **Cause of error** По заданным точкам невозможно рассчитать окружность. Недостаточное количество точек или расстояние между точками. **Error correction** Проверьте количество и позиции точек для расчёта окружности.
280-04B3	**Error message** Измерение выштамповки не возможно **Cause of error** Для объекта измерения задана выштамповка, которая не может быть выполнена. Выштамповка не может быть комбинирована с ручным предварительным позиционированием, которое программируется через '?' в задании позиции. **Error correction** Проверьте значения в цикле 1493. Проверьте определение позиции объекта измерения.
280-04B4	**Error message** Номинальная позиция здна некорректно **Cause of error** Номинальная позиция не задана или содержит допуски. **Error correction** Задайте номинальную позицию во всех направлениях координат. Задайте допуск вдоль нормали к поверхности вместо номинальной позиции.

Номер ошибки	Описание
280-04B5	**Error message** Варианты отвода не возможны при гребенчатой прорезке **Cause of error** При гребенчатой прорезке возможен только прямолинейный отвод. **Error correction** При необходимости, исправьте параметры Q462 режим отвода и Q562 гребенчатая прорезка.
280-04B6	**Error message** Базовое вращение будет удалено **Cause of error** Базовое вращение активно в активной точке привязки. Для корректной работы вызываемого цикла измерения требуется удалить базовое вращение. **Error correction** Проверьте свои записи. Удалите это сообщение, с помощью NC-старт подтвердите удаление базового вращения и продолжите цикл измерения. Или нажмите на внутренний останов, чтобы прервать цикл измерения и проконтролировать свои записи.
280-04B7	**Error message** Повторить последнее измерение? **Cause of error** Последнее измерение не может быть корректно выполнено. **Error correction** Проверьте предшествующие сообщения относительно последнего измерения. Вы можете подтвердить эти сообщения можно и повторить последнее измерение с NC-старт.
280-04B8	**Error message** Продолжить на следующее измерение? **Cause of error** Это измерение не может быть корректно выполнено. **Error correction** Проверьте предшествующие сообщения относительно измерения. Проверьте конфигурацию этого измерения. Вы можете подтвердить эти сообщения и перейти к следующему измерению с помощью NC-старт.

Номер ошибки	Описание
280-04B9	**Error message** Файл не найден **Cause of error** Заданный файл не может быть найден. **Error correction** Убедитесь, что указанный файл существует и указан правильный путь.
280-04BA	**Error message** Полная глубина врезания больше высоты зуба **Cause of error** Сумма заданных врезаний не соответствует высоте зуба. Удвоенная высота зуба получается из разницы между диаметром окружности вершин и диаметром окружности впадин. Если суммарное врезание превышает высоту зуба, обработка не выполняется. Если суммарное врезание меньше высоты зуба, то обработка может быть выполнена. **Error correction** Проверьте сумму всех врезаний в столбце INFEED и при необходимости исправьте.
280-04BB	**Error message** Полная глубина врезания меньше высоты зуба **Cause of error** Сумма заданных врезаний не соответствует высоте зуба. Удвоенная высота зуба получается из разницы между диаметром окружности вершин и диаметром окружности впадин. Если суммарное врезание превышает высоту зуба, обработка не выполняется. Если суммарное врезание меньше высоты зуба, то обработка может быть выполнена. **Error correction** Проверьте сумму всех врезаний в столбце INFEED и при необходимости исправьте.
280-04BC	**Error message** Файл не может быть открыт **Cause of error** Заданный в цикле файл не может быть открыт. **Error correction** Проверьте, существует ли файл, правильный ли указанный путь и имеет ли файл читаемый формат.

Номер ошибки	Описание
280-04BF	**Error message** Статус преобразований для одновременного точения неверный **Cause of error** The status of the transformations is not correct for the requested simultaneous turning operation with a FreeTurn tool. TCPM must be activated before the cycle can run. Before the cycle was run, a transformation was activated that is not possible with this type of operating mode. **Error correction** Activate TCPM before calling the cycle. Check your corrections in the WPL-CS, such as: FUNCTION CORRDATA WPL.
280-04C0	**Error message** Точка предуст. не может быть изм. после регистр. объектов измер. **Cause of error** The modifications to the preset are not possible. Modifications to the preset are only possible as long as no object has been probed yet. **Error correction** Discard objects that have already been probed by ending the manually selected probing function. Then you can make the changes to the preset.
280-04C1	**Error message** Допуск не совпадает с направлением измерения **Cause of error** Результат измерительного движения выходит за пределы допуска, и направление измерительного движения не соответствует заданному допуску. **Error correction** Проверьте запрограммированные допуски в связи с определенным направлением измерения и направлением выдавливания.
280-04C2	**Error message** Смещение в точке привязки палеты не допускается **Cause of error** Наладка детали не допускается при смещении в активной точке привязки палеты. **Error correction** При наладки детали используйте таблицу точек привязки палет с пространственными углами вместо смещения.

Номер ошибки	Описание
280-04C3	**Error message** Активны глобальные настройки программы **Cause of error** Наладка детали невозможна при активных глобальных настройках программы. **Error correction** Отключите глобальные настройки программы для выполнения выбранной функции
280-04C4	**Error message** Активны глобальные настройки программы **Cause of error** Активация функции глобальных настроек программы может исказить результаты измерения. **Error correction** Перед использованием функции рекомендуется отключить глобальные настройки программы
280-04C5	**Error message** Цикл может быть запущен только в режиме проверки **Cause of error** В текущем состоянии станка этот цикл может выполняться только в режиме проверки. Для других режимов отсутствует соответствующая опция программного обеспечения или конфигурация станка не адаптирована соответствующим образом. **Error correction** Чтобы использовать другие режимы, обратитесь к производителю станка.

Номер ошибки	Описание
280-04C7	**Error message** Корректный мониторинг держателя инструмента не возможен **Cause of error** Держатель инструмента, указанный в столбце "KINEMATIC", не может быть правильно отображен в текущей ситуации, поскольку инструментальный шпиндель сконфигурирован, как шпиндель, а токарный инструмент реверсируется в цикле 800 (Q498=1). Это может повлиять на расчет траектории токарных циклов циклов и контроль столкновений. **Error correction** Внимательно проверьте действие и при необходимости измените условия. При необходимости, вы можете добавить новый индекс к вашему токарному инструменту в управлении инструментами. В этом индексе вы можете задать свой токарный инструмент в положении, повернутом на 180°, так что вы можете использовать Q498=0 в цикле 800.
280-04C8	**Error message** Функция измерения не поддерживает этот тип стилуса **Cause of error** Тип стилуса, который не поддерживается выбранной функцией измерения, указан в столбце STYLUS таблицы щупов. **Error correction** Проверьте указанный тип стилуса. Используйте функцию измерения, которая поддерживает указанный тип стилуса.
280-04C9	**Error message** Паз меньше, чем наконечник щупа **Cause of error** Диаметр наконечника щупа больше ширины измеряемого паза. Диаметр наконечника щупа плюс смещение центра для STYLUS L-TYPE больше ширины измеряемого паза. **Error correction** Используйте меньший шарик наконечника щупа, чтобы измерить этот паз. Для наконечника STYLUS L-TYPE используйте меньшее смещение центра щупа, чтобы измерить это паз.

Номер ошибки	Описание
280-04CA	**Error message** Определение нулевой точки станка при угле установки не равном 0 **Cause of error** При выполнении цикла 451 с режимом Q406=3 при оси вращения нулевая точка станка корректируется. Однако запрограммированный в цикле угол установки (Q413, Q417, Q421) отклоняется от нулевой точки станка. **Error correction** Если вы не определите нулевую точку станка круговой оси в ее исходном положении, это может привести к неблагоприятному результату. Проверьте записи в цикле и при необходимости измените значения в Q413, Q417 или Q421 на 0.
280-04CB	**Error message** Потенциометр подачи эффективен при L-стилусе! **Cause of error** Потенциометр скорости подачи действует во время процесса измерения из-за значения станочного параметра CfgProbes/overrideForMeasure. Для максимальной точности используйте одинаковую скорость для калибровки и измерения. **Error correction** Убедитесь, что потенциометр подачи всегда установлен на 100% при измерении с помощью L-образного щупа. Обратитесь к изготовителю станка для настройки машинного параметра CfgProbes/overrideForMeasure.
280-04CC	**Error message** Ориентация шпинделя невозможна **Cause of error** Контактный щуп с L-образным щупом требует отслеживания шпинделя (TRACK=ON) Станок не поддерживает ориентацию шпинделя в текущем состоянии. Отслеживание шпинделя не определено для контактного щупа. **Error correction** Проверьте запись в столбце TRACK таблицы контактных щупов. При необходимости, используйте контактный щуп только в режиме фрезерования. Обратитесь к производителю станка, чтобы сконфигурировать машинный параметр mStrobePos для активного шпинделя.

Номер ошибки	Описание
280-04CD	**Error message** Antastpunkt nicht erreicht **Cause of error** - Заданная точка измерения не может быть достигнута. Программа не была прервана, поскольку соответствующее сообщение об ошибке было подавлено с помощью Q371 в цикле 441. **Error correction** Чтобы корректно продолжить дальнейшую обработку, оцените состояние цикла измерения в программе ЧПУ с помощью Q183.
280-04CE	**Error message** Starten eines Antast-Zyklus mit bereits ausgelenktem Taster **Cause of error** Вы пытаетесь начать цикл ощупывания при отклоненном измерительном стержне щупа. **Error correction** Отведите щуп от заготовки
280-04CF	**Error message** Keine gültige Zeile für einen Bezugspunkt **Cause of error** Es ist kein Bezugspunkt aktiv. Es wurde eine ungültige Zeile einer Werkstück- oder Palettenbezugspunkttabelle übergeben. **Error correction** Zum Aktivieren eines Bezugspunkts wählen Sie die gewünschte Zeile zuvor aus.
280-05DC	**Error message** Ошибка управления палетами **Cause of error** Внутренняя ошибка управления **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
280-05DD	**Error message** Ошибка в таблице места **Cause of error** Ошибки в таблицы места: - места или инструменты содержатся дважды. - нет значения к графе T для места шпинделя. - инструмент в шпинделе не имеется в таблицы места. - символ TOOL_P показует на пустую таблицу места или не нет его установки. - таблица места не существует или с защитой от записи. **Error correction** - корригировать таблицу места. - записать значение в графу T для места шпинделя. - инструмент в шпинделе не имеется в таблицы инструментов. - символ TOOL_P не показует таблицы места или нет его установки. - таблица места не существует или с защитой от записи.
280-05DE	**Error message** Закрепление не активировано **Cause of error** Механизм смены палет: активированная прогармма ЧУ работает с установом, не лежащим на месте обработки. **Error correction** Активировать правильный установ
280-05DF	**Error message** Палета не найдена **Cause of error** Приспособление смены палет: отрабатываемая программа ЧУ принадлежит к палете, не имеющейся на месте обработки. **Error correction** Сменить подходящую палету.
280-05E0	**Error message** Строка палеты заблокирована! **Cause of error** Оператор пробовал отрабатывать блокированную строку палет. **Error correction** Для отработки отменить блокировку или отработка со следующей строки. При необходимости учитывать инструкцию обслуживания станка.

Номер ошибки	Описание
280-05E1	**Error message** Таблица нулевых точек отсут. **Cause of error** Оператор выбирал таблицу нулевых точек, не существующую в памяти ЧУ управления. **Error correction** Выбор существующей таблицы или создание желаемой.
280-05E2	**Error message** Измерительный щуп не определен **Cause of error** - Оператор вызвал зонд, не определенный в таблицы зондов. - Таблица зондов не существует или с защитой от записи. **Error correction** - Дополнить таблицу нехватающими данными зонда. - Создать таблицу зонда или отмена защиты от записи.
280-05E3	**Error message** Некорректные данные инструмента **Cause of error** Ошибка данных инструментов: - инструмент имеется дважды. - символ TOOL не указует таблицы инструментов или не программирован. - таблица инструментов не имеется или с защитой от записи. - блокировка таблицы инструментов из-за режима Тест программы или Программирование. **Error correction** - правильно наладить таблицу инструментов. - записать символ TOOL в другом месте или создать соответственную таблицу инструментов. - создать таблицу инструментов или отменить защиту от записи. - покинуть режим Тест программы или Программирование.
280-05E4	**Error message** Ввод номера 0 не разрешается **Cause of error** Определение инструмента с номером "0" не разрешается. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
280-05E5	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Оператор вызвал инструмент, не определенный в таблицы инструментов. **Error correction** - Дополните таблицу инструментов отсутствующим инструментом. - Используйте другой инструмент.
280-05E6	**Error message** Соответ. инструмент не имеется **Cause of error** Автоматический поиск инструмента: в таблицы инструментов не нашли подходящего инструмента. **Error correction** Проверить таблицу инструментов.
280-05E7	**Error message** Рассч. номер инстр.очень большой **Cause of error** - При расчете номера инструмента из параметра Q появилось значение, лежащее вне разрешаемого диапазона от 0 до 32767. - Оператор вызывал номер инструмента, который по значению является больше, чем количество инструментов, определенных в таблицы инструментов. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
280-05E8	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Оператор программировал при вызове цикла (TOOL CALL, DIN/ISO: T..) номер инструмента, к которой не имеется определения инструмента (TOOL DEF, DIN/ISO: G99) в программе. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
280-05E9	**Error message** Номер инструмента уже имеется **Cause of error** Оператор пробовал многократно определить инструмент. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
280-05EA	**Error message** Определ. инструм.не допускается **Cause of error** Оператор программировал определение инструмента с радиусом и/или длиной (TOOL DEF, ISO: G99). **Error correction** - Удалить запись TOOL DEF (G99-запись).- Использовать предвыбор инструмента без радиуса и длины (TOOL DEF, ISO: G51).
280-05EB	**Error message** Опр.инстр. без длины или радиуса **Cause of error** Определение инструмента (TOOL DEF, ISO: G99) не содержит данных длины инструмента или радиуса инструмента. **Error correction** Дополнить запись TOOL DEF (запись G99).
280-05EC	**Error message** Срок стойкости инстр. кончился **Cause of error** Срок стойкости вызываемого инструмента истек и не определен запасной инструмент (заменитель). **Error correction** Проверка инструмента и при необходимости замена или определение инструмента-заменителя.
280-05ED	**Error message** Инструмент заблокирован **Cause of error** Инструмент блокирован (нпр. после сломания). **Error correction** Проверка инструмента и при необходимости смена или сброс блокировки в таблицы инструментов.
280-05EE	**Error message** Таблица инструментов отсутствует **Cause of error** Оператор не выбирал таблицы инструментов или избранная не существует в памяти ЧУ управления. **Error correction** Выбирать существующую таблицу инструментов или создать желаемую.

Номер ошибки	Описание
280-05EF	**Error message** FN14_1519 **Cause of error** FN14_1519 **Error correction** FN14_1519
280-05F0	**Error message** Врезание по винтовой линии не выполняется **Cause of error** Q366 = 1 **Error correction** Изменить программу деталей
280-05F1	**Error message** FN14_1521 **Cause of error** FN14_1521 **Error correction** FN14_1521
280-05F2	**Error message** Данные щупа не имеются **Cause of error** - нет измерительного щупа в патроне - ось инструмента для щупа не активная - данные щупа противоречивые **Error correction** - поставить щуп в патроне - в вызове щупа следует дефинировать ось инструмента - контролировать данные щупа
280-05F3	**Error message** SQL-команда не сработала **Cause of error** Используемая в цикле команда SQL не отрабатывается **Error correction** Уведомить сервис
280-05F4	**Error message** FN14_1524 **Cause of error** FN14_1524 **Error correction** FN14_1524

Номер ошибки	Описание
280-05F5	**Error message** FN14_1525 **Cause of error** FN14_1525 **Error correction** FN14_1525
280-05F6	**Error message** FN14_1526 **Cause of error** FN14_1526 **Error correction** FN14_1526
280-05F7	**Error message** Ошибка управления палетами **Cause of error** Ошибка в управление палетами: - Таблица палет не существует или защищена от записи. - В строке PAL одновременно используются TARGET и FN17 / 18 ID510 NR22. **Error correction** - Создайте таблицу палет или снимите защиту от записи. - Не используйте одновременно TARGET и FN17 / 18 ID510 NR22 в строке PAL.
280-05F8	**Error message** Ошибка в таблице предустановок **Cause of error** Эта таблица предустановок содержит ошибки. Возможные причины: - Таблица предустановок отсутствует или защищена от записи. - Отсутствует 0 строка. - Отсутствует активная строка (ACTNO = 1). **Error correction** - Создайте таблицу предустановок или отмените защиту от записи - Добавьте 0 строку в таблицу предустановок - Активизируйте необходимую строку

Номер ошибки	Описание
280-05F9	**Error message** Таблица нул. точек некорректна **Cause of error** Неправильная таблица нулевых точек: - нет таблицы нулевых точек или с защитой от записи. **Error correction** - создать таблицу нулевых точек или отменить защиту от записи.
280-05FA	**Error message** Смена инструмента во время поиска кадра не допускается **Cause of error** Смену инструмента нельзя выполнить во время поиска кадра. Для отработки после поиска кадра в шпинделе не имеется активный инструмент. **Error correction** Обратитесь к производителю станков.
280-05FB	**Error message** Калибровка измер. щупа **Cause of error** Оператор пробовал автоматически измерить инструмент, хотя настольный датчик TT не калибрирован. **Error correction** Выполнить калибровку датчика TT с помощью цикла TCH PROBE 30.
280-05FC	**Error message** Ось инструмента отсутст. **Cause of error** Вызвается цикл обработки, хотя инструмент еще не активирован. **Error correction** Изменить программу NC.
280-05FD	**Error message** CYCL DEF неполный **Cause of error** - часть цикла удалена. - в цикл вставлены другие кадры NC. **Error correction** - заново определить весь цикл - удалить кадры NC в цикле

Номер ошибки	Описание
280-05FE	**Error message** TOOL.T: ввести количество зубъев **Cause of error** Автоматическое измерение инструмента: записать количество режущих кромок в таблице инструментов. **Error correction** Ввести количество режущих кромок (CUT) в TOOL.T.
280-05FF	**Error message** Ввести значение радиуса больше 0 **Cause of error** Для активного инструмента определен в таблице инструментов радиус фрезы меньше или равен 0. **Error correction** Измерение инструмента можно выполнить только с помощью положительного радиуса инструмента. Изменить радиус в таблице.
280-0600	**Error message** Допуск в параметре measureTolerance[1;2] очень мал **Cause of error** Определенное в параметре measureTolerance1 значение допуска не получается при измерении радиуса с помощью TT. **Error correction** - увеличить разрешаемый допуск для поиска режущей кромки с ориентариованием шпинделя в параметре measureTolerance2. - уменьшить диапазон позиционирования шпинделя в параметре posTolerance. - проверить, появляются заусенцы на тарелке датчка и при необходимости удалить их. - при необходимости заменить датчик.
280-0601	**Error message** Инструмент заблокирован **Cause of error** Инструмент заблокирован (нпр. после сломания). **Error correction** Проверить инструмент и при необходимости заменить или отменить блокировку в таблице инструментов.

Номер ошибки	Описание
280-0602	**Error message** Ошибка конфигурации замера инструмента **Cause of error** Конфигурация измерения инструмента некорректна или неполная. **Error correction** Проверить конфигурацию измерения инструмента и при необходимости согласовать или расширить.
280-0603	**Error message** Замер инструмента заблокирован **Cause of error** Измерение инструмента заблокировано. **Error correction** Проверить конфигурацию измерения инструмента и при необходимости согласовать.
280-0604	**Error message** Замер инструмента: функция не внедрена **Cause of error** Желаемая функция не внедрена. **Error correction** Проверить конфигурацию измерения инструмента и при необходимости согласовать.
280-0605	**Error message** Ориентация не конфигурирована **Cause of error** - станок не оснащен функцией угловой ориентации шпинделя - нельзя выполнить угловую ориентацию шпинделя **Error correction** - обратите внимание на руководство по обслуживанию станка! - проверить параметр станка spindleOrientMode и ввести значение для функции M или -1 для ориентации шпинделя через NC.
280-0606	**Error message** Арифметическая ошибка **Cause of error** Внутренные расчеты дают не изображаемое числовое значение. **Error correction** Проверить значения ввода.

Номер ошибки	Описание
280-0607	**Error message** Ошибка цикла **Cause of error** Внутренняя ошибка управления **Error correction** Уведомить сервис
280-0608	**Error message** Инструмент сломан **Cause of error** Автоматическое измерение инструмента: допуск на поломку (LBREAK или RBREAK) из таблицы инструментов превышен. **Error correction** Проверить инструмент и при необходимости заменить.
280-0609	**Error message** Калибровка TT при наклоне плоскости **Cause of error** При активной наклоненной плоскости обработки пробовали выполнить цикл для измерения инструмента, хотя калибровка щупа была выполнена не при активной наклоненной плоскости обработки. **Error correction** Выполнить цикл калибровки 30 при активной наклоненной плоскости обработки.
280-060A	**Error message** Калибровка TT при ненаклон. плоскости **Cause of error** Пробовали выполнить цикл измерения инструмента, хотя калибровка щупа была выполнена при активной наклоненной плоскости обработки. **Error correction** Выполнить цикл калибровки 30 при активной не наклоненной плоскости обработки.
280-060B	**Error message** TT не параллельно к оси ИНС **Cause of error** Пробовали выполнить цикл измерения инструмента, хотя ось щупа не находится параллельно с осью инструмента. **Error correction** Так позиционировать ось, чтобы ось щупа и ось инструмента находились параллельно.

Номер ошибки	Описание
280-060C	**Error message** Индекс инструмента не допускается **Cause of error** Вызвается цикл обработки для измерения инструмента со ступенчатым инструментом. **Error correction**
280-060D	**Error message** Токарный инструмент определен не полностью **Cause of error** - Вы вызвали токарный инструмент, который неопределен или определен неполностью в таблице инструментов. - Таблица инструментов отсутствует или содержит ошибки. **Error correction** - Внесите отсутствующий инструмент в таблицу инструментов. - Создайте или откорректируйте таблицу инструментов.
280-060E	**Error message** Направление ощупывания лежит не в плоск. ощупывания **Cause of error** Вы задали направление ощупывания, котороле лежит не в плоскости ощупывания. **Error correction** Исправьте машинный параметр probingDirRadial
280-060F	**Error message** Определение дисбаланса не удалось **Cause of error** Fehler bei Unwuchterfassung aufgetreten **Error correction** Weitere Fehlermeldungen beachten
280-0610	**Error message** Дисбаланс слишком большой **Cause of error** Maximale Unwuchtamplitude überschritten **Error correction** Unwucht neu erfassen und kompensieren

Номер ошибки	Описание
280-0611	**Error message** Конфигурация определения дисбаланса содержит ошибки **Cause of error** Die Konfiguration der Unwuchterfassung ist fehlerhaft oder unvollständig. **Error correction** Konfiguration der Unwuchterfassung überprüfen und ggf. anpassen oder erweitern.
280-0612	**Error message** Неподходящий радиус инструмента для замены **Cause of error** - Система ЧПУ при автоматической смене на идентичный заменяющий инструмент(M101) не нашла подходящего инструмента в таблице инструментов. - Общий радиус R + DR инструмента для замены больше, и/или R2 + DR2 при активной 3D-коррекции меньше, чем соответствующий показатель текущего инструмента. **Error correction** - Задайте инструмент для замены с подходящими радиусами. - При необходимости с помощью M107 деактивируйте проверку радиусов инструментов.
280-0613	**Error message** Запрограммирована недействительная ось инструмента **Cause of error** Вы запрограммировали ось инструмента, не равную Z. **Error correction** Измените NC-программу.
280-0614	**Error message** Таблица инструментов заблокирована **Cause of error** Во то время, когда ЧПУ обрабатывает вызов инструмента, нельзя редактировать магазин инструментов (файл TOOL.T). К появлению этого сообщения могло привести нажатие клавиши Softkeys "РЕДАКТИРОВАНИЕ ВЫКЛ/ВКЛ". **Error correction** Покинуть режим ввода нажатием клавиши Softkeys "РЕДАКТИРОВАНИЕ ВЫКЛ/ВКЛ". Затем подтвердите сообщение и продолжите программу с помощью старта NC.

Номер ошибки	Описание
280-0615	**Error message** Не удалось вычислить разбалансировку **Cause of error** An error occurred while calculating the unbalance. The entered value is not in the unbalance table. **Error correction** - Modify the entered value - Expand the unbalance table
280-0616	**Error message** Инструмент нельзя изменять **Cause of error** Изменение номера или индекса инструмента в текущий момент времени не разрешено. Эта проверка активирована производителем станка внутри макроса TOOL CALL. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
280-0617	**Error message** Режим перемещения для выхода из материала не возможен **Cause of error** Тип перемещения "развёрнутая система координат" и "ось инструмента" не возможен из-за конфигурации станка. **Error correction** Выбрать тип перемещения "станочные оси" или "винтовое" и повторить отвод инструмента.
280-0618	**Error message** Истек срок службы инструмента **Cause of error** The remaining tool life is not enough for the precalculated machining time. - The service life of the called tool is insufficient and you haven't defined a sister tool. - The tool-usage file is not available or not up to date. **Error correction** - The tool is to be used anyway: acknowledge the message and continue the NC program with NC start. - The tool is not to be used: cancel the NC program with an INTERNAL STOP. o Check the tool and, if necessary, exchange it or define a replacement tool. o Create or update a tool-usage file. Run the desired program in the Test Run mode of operation. Ensure that creation of a tool usage file is activated in the configuration.

Номер ошибки	Описание
280-0619	**Error message** Истёк срок службы инструмента **Cause of error** Срока службы инструмента не достаточно для предварительного расчёта времени обработки. - Срок службы вызванного инструмента истек и отсутствует определение заменяемого инструмента. - Файл использования инструмента не существует или не актуален. **Error correction** - Проверьте инструмент и, при необходимости, измените его или определите заменяемый инструмент. - Создайте или обновите файл использования инструмента. - Выполните желаемую программу в режиме работы Тест программы. - Убедитесь, что в конфигурации активно создание файла использования инструмента.
280-061A	**Error message** Ограничение подачи отменено **Cause of error** - Ограничение подачи было отменено пользователем - Заново активировать ограничение подачи в режиме работы "Отвод" не возможно. **Error correction** - Ограничьте подачу при помощи потенциометра подачи F. - Очень осторожно перемещайте оси.
280-061B	**Error message** Строка палет содержит готовую деталь **Cause of error** Строка палет под курсором обозначена как готовая деталь и поэтому не обрабатывается. **Error correction** Выбор строки палет, в которой находится обрабатываемая деталь или частично обработанная деталь.
280-061C	**Error message** Ошибка доступа к таблице нулевых точек палет **Cause of error** Нет доступа к таблице точек привязки палет. Вероятно, таблица точек привязки палет не существует или повреждена. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
280-061D	**Error message** Автоматическое продолжение обработки с палетами не возможно **Cause of error** Автоматическое продолжение обработки с палетами не возможно. **Error correction** - Продолжение обработки палет не было выполнено циклом OEM. - Проверьте значение для OEM макроса в OEM_PAL_RESUMPTION. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
280-061E	**Error message** Стратегия продолжения обработки палет не поддержи-вается
280-061F	**Error message** Операция нарезания резьбы была прервана **Cause of error** Автоматическое продолжение обработки с палетами не возможно. **Error correction** - Обращайте внимание на дальнейшие сообщения об ошибках. - Устраните причину ошибки и повторите обработку. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
280-0620	**Error message** Таблица палет заблокирована **Cause of error** Дальнейшая отработка таблицы палет заблокирована редактором **Error correction** - Выйдете из режима редактирования или ввода - После чего квитируйте сообщение и продолжите отработку таблицы палет с помощью NC-старт

Номер ошибки	Описание
280-0621	**Error message** Инструмент определен не полностью **Cause of error** Вы пробовали вызвать инструмент, который не полностью определён в таблице инструмента: - Диаметр и/или длина инструмента не содержат значения. **Error correction** - Проверьте данные инструмента и заполните отсутствующие данные. - Используйте другой инструмент.
280-0622	**Error message** Строка отсутствует в таблице точек привязки **Cause of error** Запрограммированная точка привязки не может быть активирована. Заданная строка не существует в таблице точек привязки. **Error correction** - Проверьте таблицу нулевых точек - Добавьте заданную строку в таблицу нулевых точек
280-0623	**Error message** Строка отсутствует в таблице точек привязки палет **Cause of error** Запрограммированный номер точки привязки палеты не может быть активирован. Заданная строка не существует в таблице точек привязки палет. **Error correction** - Проверьте таблицу палет - Добавьте заданную строку в таблицу нулевых точек палет
280-0624	**Error message** Preset-Tabelle fehlt **Cause of error** Die für den Programm-Test angewählte Preset-Tabelle kann nicht geöffnet werden. **Error correction** Wählen Sie eine vorhandene Preset-Tabelle an oder erstellen Sie die gewünschte.

Номер ошибки	Описание
280-06A4	**Error message** Камера не реагирует **Cause of error** Цикл обработки изображений не может связаться с камерой или не отвечает. **Error correction** Повторно запустите ПО NC или удалите цикл обработки изображений из программы NC. Свяжитесь со службой сервиса.
280-06A5	**Error message** Камера не отвечает **Cause of error** Цикл обработки изображений не может связаться с камерой или не отвечает. **Error correction** Повторно запустите ПО NC или удалите цикл обработки изображений из программы NC. Свяжитесь со службой сервиса.
280-06A6	**Error message** Файл позиций камеры не сущест. **Cause of error** Управление не может вывести камеру на желаемую позицию, так как отсутствует таблица с данными позиции. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
280-06A7	**Error message** Строка в таблице позиций не существует **Cause of error** Управление не может вывести камеру на желаемую позицию, так как в таблице для данных позиции отсутствует нужный номер строки. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка
280-06A8	**Error message** Связь с камерой невозможна **Cause of error** Цикл обработки изображений не может связаться с камерой, так как отсутствует структура данных для связи. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
280-06A9	**Error message** Камера не передает изображение **Cause of error** No live image was received from the camera. **Error correction** - Test whether the live image is shown correctly in the Manual operating mode - If this is not the case, restart the control - If both actions don't help, contact your service agency
280-06AA	**Error message** Имя для точки мониторинга отсутствует **Cause of error** The monitoring point has no name **Error correction** Enter a name for the monitoring point in the image processing cycle
280-06AB	**Error message** Не разрешён вызов цикла дисбаланса во фрезерном режиме **Cause of error** Цикл дисбаланса не может быть запущен во фрезерном режиме **Error correction** Запустите цикл в токарном режиме
280-07D0	**Error message** Недопускаемое последствие ошибки **Cause of error** Недействительное последствие ошибки **Error correction** Внутренная ошибка
280-07D1	**Error message** Место не освобождено **Cause of error** Нет места для вставления На головке нет больше мест для вставления шлифовального круга. Исправление ошибки: освобождение места для вставления (таблица: WHEEL.PGW) **Error correction** Освобождение места для вставления (таблица: WHEEL.PGW)

Номер ошибки	Описание
280-07D2	**Error message** Недопускаемое физически место **Cause of error** Нет действительного, физического места на головке Избранное место на головке недействительно. Номер места больше 9. **Error correction** Выбирать действительное место (0...9)
280-07D3	**Error message** Место не освобождено **Cause of error** Место для вставления не освобождено Избранное место на головке не освобождено и не оснащается шлифовальным кругом. **Error correction** Выбирать другое место для оснастки
280-07D4	**Error message** Инструмент уже вставлен **Cause of error** The tool to be inserted is already clamped in another location. **Error correction** Select another tool (other tool number) or remove the tool from another location (not only physical, but also logical).
280-07D5	**Error message** Освободить место **Cause of error** No released location found. No other vacant location was found on the wheel head. **Error correction** Remove tool from another location and use the set-up function to release the location.
280-07D6	**Error message** Место не идентичное **Cause of error** Нет свободного, идентичного места. Нет другово логического места на головке с той же самой физической позицией. **Error correction** Инструмент забрать с места и используя наладку освободить место

Номер ошибки	Описание
280-07D7	**Error message** Другой инструмент не имеется **Cause of error** Нет инструмента, соответствующего критериям поиска **Error correction** Согласовать критерия поиска
280-07D8	**Error message** Другой инструмент не имеется **Cause of error** Не нашли инструмента, соответствующего критериям поиска **Error correction** Согласовать критерия поиска
280-07D9	**Error message** Недопускаемый тип инструмента **Cause of error** Избран не поддирживаемый тип инструмента или тип инструмента не разрешается вместе с функцией **Error correction** Проверить тип инструмента
280-07DA	**Error message** Тип инструмента не допускается **Cause of error** Тип инструмента не разрешается, не освобождается В наладке выбирали тип инструмента, который в данный момент не поддерживается. **Error correction** Выбирать другой тип инструмента
280-07DB	**Error message** Данные не введены **Cause of error** Данные не принимаются, так как номер инструмента изменился В наладке изменился кроме данных инструмента также номер (ссылка) актуального инструмента. Таким образом все измененные данные отвергаются и загужаются данные инструмента с новым номером. **Error correction** Нет

Номер ошибки	Описание
280-07DC	**Error message** Запись в таблице отсутствует **Cause of error** Нет ввода в таблицу / доступ не сработал Доступ к таблицы не сработал. Возможно нет желаемого ввода или формат одной из граф не совместимый. **Error correction** Проверить значения
280-07DD	**Error message** Недопускаемое значение параметра **Cause of error** Недействительное значение параметра Параметр имеет недопускаемое значение **Error correction** Проверить значения параметров
280-07DE	**Error message** Недопускаемая команда **Cause of error** Недопускаемая команда Программировалась недопускаемая команда (FN19-команда) в PLC **Error correction** Проверить команду / проверить программу PLC
280-07DF	**Error message** Ошибка доступа к таблице **Cause of error** Ошибка при доступе к таблицы (нет Handle) Доступ к таблицы не сработал. Возможно нет желаемого ввода, формат графы не совместимый, таблица не существует итд. **Error correction** Проверить значения
280-07E0	**Error message** Шлифовальный круг не имеется **Cause of error** Актуальный инструмент это не шлифовальный круг Ожидается что актуальный инструмент это шлифовальный круг, что не имеет места. Для определения положения инструмента для правки актуальным инструментом должен быть шлифовальный круг. **Error correction** Вывод шлифовального круга

Номер ошибки	Описание
280-07E1	**Error message** Недопускаемый номер инструмента **Cause of error** Недействительный номер инструмента Номер инструмента лежит вне действительного диапазона **Error correction** Ввести правильный номер (1...99)
280-07E2	**Error message** Недопускаемая выверка **Cause of error** Неправильная выверка инструмента для правки Ввыверка инструмента для правки не совпадает с избранной гранью шлифовального круга **Error correction** Выбор другой грани или другая выверка инструмента для правки
280-07E3	**Error message** Определить инструмент для правки **Cause of error** Нет дефинции инструмента для правки Для функции ожидается, что инструмент для правки дефинирован/программирован, что однако не имеет места. **Error correction** Дефинировать/программировать инструмент для правки
280-07E4	**Error message** Определить инструмент для правки **Cause of error** Инструмент для правки не найден для данного круга Пробуют работать с инструментом для правки, который не регистрировался для актуального круга. **Error correction** Регистрировать/наладить инструмент для правки
280-07E5	**Error message** Недопуск.тип круга **Cause of error** Нет действительного типа круга Программировался недействительный тип круга **Error correction** Выбор правильного типа круга

Номер ошибки	Описание
280-07E6	**Error message** Ссылка инс. для правки/шлиф.круг **Cause of error** Соотношение инструмента для правки и грани круга неправильное Инструмент для правки используется относительно другой грани круга, чем геристрирована /настроена **Error correction** Новая регистрация/наладка инструмента для правки
280-07E7	**Error message** Задний ход не допускается **Cause of error** Бок круга: деблокировка не возможна Длина деблокировки не возможна или комбинация с другими параметрами бока шайбы не возможна **Error correction** Проверить параметры бока круга
280-07E8	**Error message** Ширина фаски отсутствует **Cause of error** Бок круга: нет ширины фаски Ожидается ширина фаски, но ширина не программирвалась **Error correction** Проверить параметры бока шайбы
280-07E9	**Error message** Фаска больше длины стороны по X **Cause of error** Бок круга: фаска больше длины бока по X **Error correction** Проверить параметры бока шайбы
280-07EA	**Error message** Угол заднего хода некоррект. **Cause of error** Бок круга: угол деблокировки неправильный Угол деблокировки имеет недопускаемое значение **Error correction** Проверить параметры бока шайбы

Номер ошибки	Описание
280-07EB	**Error message** FN14_2027 **Cause of error** FN14_2027 **Error correction** FN14_2027
280-07EC	**Error message** FN14_2028 **Cause of error** FN14_2028 **Error correction** FN14_2028
280-07ED	**Error message** FN14_2029 **Cause of error** FN14_2029 **Error correction** FN14_2029
280-07EE	**Error message** Стратегия правки: радиус скругления угла не допускается **Cause of error** If a corner radius (RV, RV1, RV2) is defined, then a dressing strategy must be selected that dresses the diameter and the side at the same time. **Error correction** Select a different dressing cycle, or set corner radius to 0
280-07EE	**Error message** FN14_2030 **Cause of error** FN14_2030 **Error correction** FN14_2030
280-07EF	**Error message** Dressing strategy: wheel edge not supported **Cause of error** The combination of dressing cycle and active wheel edge is not allowed **Error correction** Activate a different wheel edge or select a different dressing cycle

Номер ошибки	Описание
280-07EF	**Error message** FN14_2031 **Cause of error** FN14_2031 **Error correction** FN14_2031
280-07F0	**Error message** Выбранная стратегия правки не поддерживается **Cause of error** A reciprocating strategy was programmed although this is not supported. A reciprocating strategy can be used only if the dressing movement consists of a straight line. A “Special grinding point” type of grinding wheel cannot be used with the “reciprocating” strategy. **Error correction** Select a different dressing strategy
280-07F0	**Error message** FN14_2032 **Cause of error** FN14_2032 **Error correction** FN14_2032
280-07F1	**Error message** Dressing mode already active, tool not allowed **Cause of error** If dressing mode (FUNCTION DRESS BEGIN) is activated before the dressing cycle, then no tool may be programmed in the dressing cycle. **Error correction** - Clear the tool number/name - Remove FUNCTION DRESS BEGIN before the dressing cycle
280-07F1	**Error message** FN14_2033 **Cause of error** FN14_2033 **Error correction** FN14_2033

Номер ошибки	Описание
280-07F2	**Error message** Type of grinding wheel not allowed, not approved **Cause of error** The dressing cycle is not suitable for the selected type of grinding wheel, or has not been released yet. **Error correction** Select a different dressing cycle
280-07F2	**Error message** FN14_2034 **Cause of error** FN14_2034 **Error correction** FN14_2034
280-07F3	**Error message** Tool is not a dressing wheel or roll **Cause of error** A relationship between the cutting speeds was programmed even though the dressing tool is neither a dressing wheel nor a roll. **Error correction** - Change the type of dressing tool - Either do not program the relationship between the cutting speeds, or set it to 0
280-07F3	**Error message** FN14_2035 **Cause of error** FN14_2035 **Error correction** FN14_2035
280-07F4	**Error message** FN14_2036 **Cause of error** FN14_2036 **Error correction** FN14_2036
280-07F5	**Error message** FN14_2037 **Cause of error** FN14_2037 **Error correction** FN14_2037

Номер ошибки	Описание
280-07F6	**Error message** FN14_2038 **Cause of error** FN14_2038 **Error correction** FN14_2038
280-07F7	**Error message** FN14_2039 **Cause of error** FN14_2039 **Error correction** FN14_2039
280-07F8	**Error message** FN14_2040 **Cause of error** FN14_2040 **Error correction** FN14_2040
280-07F9	**Error message** FN14_2041 **Cause of error** FN14_2041 **Error correction** FN14_2041
280-07FA	**Error message** FN14_2042 **Cause of error** FN14_2042 **Error correction** FN14_2042
280-07FB	**Error message** FN14_2043 **Cause of error** FN14_2043 **Error correction** FN14_2043

Номер ошибки	Описание
280-07FC	**Error message** FN14_2044 **Cause of error** FN14_2044 **Error correction** FN14_2044
280-07FD	**Error message** FN14_2045 **Cause of error** FN14_2045 **Error correction** FN14_2045
280-07FE	**Error message** FN14_2046 **Cause of error** FN14_2046 **Error correction** FN14_2046
280-07FF	**Error message** FN14_2047 **Cause of error** FN14_2047 **Error correction** FN14_2047
280-0800	**Error message** FN14_2048 **Cause of error** FN14_2048 **Error correction** FN14_2048
280-0801	**Error message** FN14_2049 **Cause of error** FN14_2049 **Error correction** FN14_2049

Номер ошибки	Описание
280-0834	**Error message** Определить врезание **Cause of error** Врезание не дефинировано Команда определения врезания не программировалась. **Error correction** Определить/программировать врезание
280-0835	**Error message** Определить направление врезания **Cause of error** Направление врезания не определено Направление врезания не известное. Это значит, что позиция старта и конечная позиция врезная идентичын и кроме того нет направления врезения из предыдущей команды. **Error correction** В первой команде врезания следует программировать конечную позицию неравную позиции старта.
280-0836	**Error message** Заниженный размер **Cause of error** Заниженный размер При шлифовании с масштабным управлением, это управление сработало уже при пуске команды. Это значит, шлифуемый диаметр достигнул конечного размера или у него заниженный размер. Если программируетс несколько циклов с масштабным управлением друг за другом, может быть такое нормальным повередением, если размер загатовки слишком малый. Как минимум в последнем цикле не должны появляться ошибки. **Error correction** Проверить загатовку / проверить настройку масштабного управления
280-0837	**Error message** FN14_2103 **Cause of error** FN14_2103 **Error correction** FN14_2103

Номер ошибки	Описание
280-0838	**Error message** Завышенный размер **Cause of error** Завышение размера При шлифовании с масштабным управлением, это управление не сработало. Это значит, шлифуемый диаметр не достигнут, у загатовки завышение размера. **Error correction** Проверить загатовку / проверить настройку масштабного управления
280-0839	**Error message** FN14_2105 **Cause of error** FN14_2105 **Error correction** FN14_2105
280-083A	**Error message** Сигнал активен при пуске **Cause of error** Сигнал активный уже при пуске При шлифовании с помощью внешнего сигнала (щуп итд.) этот уже сработал, еще до пуска движения. **Error correction** Сравнить размеры загатовки с программой и если требуется корригировать программу
280-083B	**Error message** FN14_2107 **Cause of error** FN14_2107 **Error correction** FN14_2107
280-083C	**Error message** Сигнал еще не сработал **Cause of error** Сигнал еще не сработал При шлифовании с помощью внешнего сигнала (щуп итд), этот не сработал во время всего движения. **Error correction** Сравнить размеры загатовки с программой и если требуется корригировать программу

Номер ошибки	Описание
280-083D	**Error message** FN14_2109 **Cause of error** FN14_2109 **Error correction** FN14_2109
280-083E	**Error message** B-ось на неверной позиции **Cause of error** B-ось на неправильной позиции Для функции ось B ожидается на определенной позиции. Ось B не находится однако на этой позиции. **Error correction** Проверить позицию оси B
280-083F	**Error message** Шлифовальный круг не имеется **Cause of error** Предусмотренный для правки инструмент это не шлифовальный круг. Только шлифовальные круги подвергаются правке. **Error correction** Проверить тип инструмента
280-0840	**Error message** Место инст.для правки не освоб. **Cause of error** Место инструмента для правки не освобождено. Избранное место для инструмента для правки не освобождено **Error correction** Выбирать другое место для инструмента правки
280-0841	**Error message** Грани круга не освобождены **Cause of error** Заднее шлифование (грани 4-6) не включено Для избранного места грани 4-6 не освобождены. Это значит 'заднее шлифование' не разрешается. **Error correction** Выбор грани круга впереди (1-3).

Номер ошибки	Описание
280-0842	**Error message** Место шлифовал.круга не занято **Cause of error** Место на головке не занято В желаемом месте нет инструмента **Error correction** Выбор другово места или оснащение инструментом
280-0843	**Error message** Место круга не освобождено **Cause of error** Место на головке не освобождено На желаемом месте оснащение инструментом не разрешается. Место блокировано для оснащения. **Error correction** Выбор другово места или деблокировка для оснащения
280-0844	**Error message** Место инстр.для правки не занято **Cause of error** Место инструмента для правки не занято Желаемое место инструмента для правки не занято. **Error correction** Выбор другово места или оснащение места инструментом для правки
280-0845	**Error message** T-call параметр не допускается **Cause of error** Параметры во время Tool Call вне действительного диапазона **Error correction** Tool Call проверить
280-0846	**Error message** Определить основные данные круга **Cause of error** Основные данные для шлифовального круга не дефинированы. Для определенной функции наладки ожидается, что определяются/настораиваются основные данные шлифовального круга (положение головки). **Error correction** Определение/наладка основных данных

Номер ошибки	Описание
280-0847	**Error message** Определить данные круга **Cause of error** Данные круга не определены (диаметр, ширина итд.) Для определенных функций ожидается определения/наладки данных шлифовального круга (диаметр, ширина итд.). **Error correction** Определение/наладка данных шлифовального круга
280-0848	**Error message** Шайба не вставлена **Cause of error** Шлифовальный круг не закреплен Либо не сменили шлифовального круга (логический номер места круга = 0 или номер круга = 0) или пробуют работать с кругом, который не однотипный с замененым. **Error correction** Заменить круг с помощью Tool Call
280-0849	**Error message** Место шайбы изменено **Cause of error** Место круга изменилось При регистрации инструмента для правки шлифовальный круг находился в другом месте **Error correction** Новое определение / наладка инструмента для правки
280-084A	**Error message** Место инстр.для правки изменено **Cause of error** Изменение места инструмента для правки Инструмент для правки находился при установке круга в другом месте **Error correction** Новое определение / наладка инструмента для правки
280-084C	**Error message** Программировать подачу **Cause of error** Подача не программирована Не программировали подачи или подача составляет 0 **Error correction** Программировать подачу неравную 0

Номер ошибки	Описание
280-084D	**Error message** Шайба не имеется **Cause of error** Нет круга Оператор пробует работать с местом, на котором нет круга. **Error correction** Оснащение места шлифовальным кругом
280-084E	**Error message** Выбрать допускаемый инструмент **Cause of error** Нет действительного инструмента Пробовали работать с инструментом, который не разрешается для соответственной функции или не выбирали инструмента **Error correction** Выбор действительного инструмента
280-084F	**Error message** FN14_2127 **Cause of error** FN14_2127 **Error correction** FN14_2127
280-0850	**Error message** Тип инс.для правки не допуск. **Cause of error** Нет действительного типа инструмента для правки Пробовали работать с инструментом для правки, который не разрешается для соответственной функции или не определили типа инструмента для правки **Error correction** Проверить/дефинировать тип инструмента для правки
280-0852	**Error message** Программировать событие **Cause of error** Нет программмирования события Следует отработать функцию, для которой должно дефинироваться событие (щуп, масштабное управление итд.), но нет дефиниции события **Error correction** Событие дефининровать / программировать

Номер ошибки	Описание
280-0853	**Error message** Программировано недопуск.событие **Cause of error** Программировано недействительное событие Программировали событие, которое либо не поддержи-вается либо событие не подходит для соответственной функции **Error correction** Программировать другое событие
280-0854	**Error message** FN14_2132 **Cause of error** FN14_2132 **Error correction** FN14_2132
280-0855	**Error message** Событие произошло перед движ. **Cause of error** Событие призошло перед движением Событие уже произошло, до пуска принадлежащего движения **Error correction** Проверить программу/ в зависимости от события это может являться правильным поведением
280-0856	**Error message** FN14_2134 **Cause of error** FN14_2134 **Error correction** FN14_2134
280-0857	**Error message** FN14_2135 **Cause of error** FN14_2135 **Error correction** FN14_2135

Номер ошибки	Описание
280-0858	**Error message** Событие не произошло **Cause of error** Событие не произошло Программировали движение с событием и движение закончено, без появления события **Error correction** Проверить программу/ в зависимости от события это может являться правильным поведением
280-0859	**Error message** FN14_2137 **Cause of error** FN14_2137 **Error correction** FN14_2137
280-085A	**Error message** Ход поступ.-возвр.движением отс. **Cause of error** Не программриовали качательного хода Следует выполнит шлифование маятниковым движением, но не программировали качательного хода или ход составляет 0 **Error correction** Проверить маятниковый цикл
280-085B	**Error message** Jig grinding, reciprocating stroke: tool axis not allowed **Cause of error** The current tool axis is not supported by reciprocation cycle 1000 **Error correction** Reciprocation cycle 1000 is possible only with X, Y, or Z as tool axis
280-085B	**Error message** FN14_2139 **Cause of error** FN14_2139 **Error correction** FN14_2139

Номер ошибки	Описание
280-085C	**Error message** Jig grinding: reciprocating stroke already stopped **Cause of error** A reciprocation stop (cycle 1002) was programmed even though the reciprocation movement has already stopped. **Error correction** Check the NC program Mid-program startup, a change of operating mode, and other actions stop an active reciprocation movement
280-085C	**Error message** FN14_2140 **Cause of error** FN14_2140 **Error correction** FN14_2140
280-085D	**Error message** Jig grinding: reciprocating stroke already defined **Cause of error** A reciprocation cycle (cycle 1000) was defined even though a reciprocation cycle is already active. **Error correction** Clear the previous reciprocation cycle definition (cycle 1002) before defining a new reciprocation cycle.
280-085D	**Error message** FN14_2141 **Cause of error** FN14_2141 **Error correction** FN14_2141
280-085E	**Error message** Immediate stop only permitted if reciprocation def. gets deleted **Cause of error** The parameter combination "Immediate stop" and "Do not delete reciprocation definition" is not allowed. **Error correction** Check the combination of parameter values, and correct as necessary

Номер ошибки	Описание
280-085E	**Error message** FN14_2142 **Cause of error** FN14_2142 **Error correction** FN14_2142
280-085F	**Error message** FN14_2143 **Cause of error** FN14_2143 **Error correction** FN14_2143
280-0860	**Error message** FN14_2144 **Cause of error** FN14_2144 **Error correction** FN14_2144
280-0861	**Error message** FN14_2145 **Cause of error** FN14_2145 **Error correction** FN14_2145
280-0862	**Error message** FN14_2146 **Cause of error** FN14_2146 **Error correction** FN14_2146
280-0863	**Error message** FN14_2147 **Cause of error** FN14_2147 **Error correction** FN14_2147

Номер ошибки	Описание
280-0864	**Error message** FN14_2148 **Cause of error** FN14_2148 **Error correction** FN14_2148
280-0865	**Error message** FN14_2149 **Cause of error** FN14_2149 **Error correction** FN14_2149
280-0866	**Error message** Программирована неподходящая ось **Cause of error** Программировали ось, которая не разрешается для актуальной функции **Error correction** Проверить программу
280-0867	**Error message** Программировать ось **Cause of error** Не программировали оси Для функции, требуемой как минимум одной программированной оси, не программировали ни одной оси **Error correction** Проверить программу
280-0868	**Error message** M-команда не допускается **Cause of error** M-команда не разрешается Программировали недействительную или в данный момент не разрешаемую команду M **Error correction** Проверить программу
280-0869	**Error message** FN14_2153 **Cause of error** FN14_2153 **Error correction** FN14_2153

Номер ошибки	Описание
280-086A	**Error message** FN14_2154 **Cause of error** FN14_2154 **Error correction** FN14_2154
280-086B	**Error message** FN14_2155 **Cause of error** FN14_2155 **Error correction** FN14_2155
280-086C	**Error message** FN14_2156 **Cause of error** FN14_2156 **Error correction** FN14_2156
280-086D	**Error message** FN14_2157 **Cause of error** FN14_2157 **Error correction** FN14_2157
280-086E	**Error message** FN14_2158 **Cause of error** FN14_2158 **Error correction** FN14_2158
280-086F	**Error message** FN14_2159 **Cause of error** FN14_2159 **Error correction** FN14_2159

Номер ошибки	Описание
280-0870	**Error message** Шаг <= 0 **Cause of error** Шлифование резьбы: шаг <= 0 При шлифовании резьбы шаг должен быть больше 0 **Error correction** Корригировать параметры
280-0871	**Error message** Скорость вращения = 0 **Cause of error** Шлифование резьбы: обороты = 0 При шлифовании резьбы обороты не могут составлять 0 **Error correction** Корригировать параметр
280-0872	**Error message** Длина прохода = 0 **Cause of error** Прорезка резьбы: длина резания = 0 При прорезке резьбы длина не может составлять 0 **Error correction** Корригировать параметры
280-0873	**Error message** Скорость = 0 **Cause of error** Прорезка резьбы: скорость Ve, Vm или Vk = 0 При прорезке резьбы ни одна из этих трех скоростей не должна составлять 0 **Error correction** Корригировать параметры
280-0874	**Error message** Разные знаки числа **Cause of error** Прорезка резьбы: разные знаки числа при E, M и K При прорезке резьбы знаки числа параметров E, M и K должны быть одинаковые **Error correction** Корригировать параметры

Номер ошибки	Описание
280-0875	**Error message** Глубина резьбы = 0 **Cause of error** Прорезка резьбы: глубина резьбы P = 0 При прорезке резьбы глубина не должна быть 0 **Error correction** Корригировать параметры
280-0876	**Error message** FN14_2166 **Cause of error** FN14_2166 **Error correction** FN14_2166
280-0877	**Error message** FN14_2167 **Cause of error** FN14_2167 **Error correction** FN14_2167
280-0878	**Error message** FN14_2168 **Cause of error** FN14_2168 **Error correction** FN14_2168
280-0879	**Error message** FN14_2169 **Cause of error** FN14_2169 **Error correction** FN14_2169
280-087A	**Error message** FN14_2170 **Cause of error** FN14_2170 **Error correction** FN14_2170

Номер ошибки	Описание
280-087B	**Error message** FN14_2171 **Cause of error** FN14_2171 **Error correction** FN14_2171
280-087C	**Error message** FN14_2172 **Cause of error** FN14_2172 **Error correction** FN14_2172
280-087D	**Error message** FN14_2173 **Cause of error** FN14_2173 **Error correction** FN14_2173
280-087E	**Error message** FN14_2174 **Cause of error** FN14_2174 **Error correction** FN14_2174
280-087F	**Error message** FN14_2175 **Cause of error** FN14_2175 **Error correction** FN14_2175
280-0880	**Error message** FN14_2176 **Cause of error** FN14_2176 **Error correction** FN14_2176

Номер ошибки	Описание
280-0881	**Error message** FN14_2177 **Cause of error** FN14_2177 **Error correction** FN14_2177
280-0882	**Error message** FN14_2178 **Cause of error** FN14_2178 **Error correction** FN14_2178
280-0883	**Error message** FN14_2179 **Cause of error** FN14_2179 **Error correction** FN14_2179
280-0884	**Error message** Поиск кадра с помощью функций ощупывания не допускается **Cause of error** Поиск кадра через функции зондирования не разрешается Запустили поиск кадра через кадр с функцией зондирования **Error correction** Отработка кадра без поиска кадра Функции зондирования не отрабатываются при поиске кадра
280-0885	**Error message** Команда не допускается во время поиска кадра **Cause of error** Команда при поиске кадра не разрешается Команда или цикл не отрабатывается при поиске кадра **Error correction** Отработка кадра без поиска кадра Некоторые команды не отрабатываются при поиске кадра

Номер ошибки	Описание
280-0886	**Error message** Команда не выполнена из-за поиска кадра **Cause of error** Команда не отрабатывается из-за поиска кадра Команда или цикл не отрабатываются из-за поиска кадра **Error correction** Нет
280-0887	**Error message** Функция измерения не выполнена из-за поиска кадра **Cause of error** Функция измерения не выполняется из-за поиска кадра Команда или цикл, содержащий функцию измерения, не отработан из-за поиска кадра **Error correction** Нет
280-0888	**Error message** Удаление шлифования в воздухе не выполнено из-за поиска кадра **Cause of error** Удаление шлифования воздуха из-за поиска кадра не выполнено Команда или цикл, содержащие функцию "удаление шлифования воздуха", не отрабатывается из-за поиска кадра **Error correction** Нет
280-0889	**Error message** Поиск этого кадра не допускается **Cause of error** Поиск данного кадра не возможен Поиск избранного кадра не поддерживается управлением **Error correction** Выбирать поиск другово кадра
280-088A	**Error message** FN14_2186 **Cause of error** FN14_2186 **Error correction** FN14_2186

Номер ошибки	Описание
280-088B	**Error message** FN14_2187 **Cause of error** FN14_2187 **Error correction** FN14_2187
280-088C	**Error message** FN14_2188 **Cause of error** FN14_2188 **Error correction** FN14_2188
280-088D	**Error message** FN14_2189 **Cause of error** FN14_2189 **Error correction** FN14_2189
280-088E	**Error message** Использование команды запрещено во время графич. воспроизведения **Cause of error** Выполнение команды запрещено во время графического воспроизведения. Данная команда не поддерживается ЧПУ во время графического воспроизведения. **Error correction** Не используйте команду во время графического воспроизведеия.
280-088F	**Error message** FN14_2191 **Cause of error** FN14_2191 **Error correction** FN14_2191
280-0890	**Error message** FN14_2192 **Cause of error** FN14_2192 **Error correction** FN14_2192

Номер ошибки	Описание
280-0891	**Error message** FN14_2193 **Cause of error** FN14_2193 **Error correction** FN14_2193
280-0892	**Error message** FN14_2194 **Cause of error** FN14_2194 **Error correction** FN14_2194
280-0893	**Error message** FN14_2195 **Cause of error** FN14_2195 **Error correction** FN14_2195
280-0894	**Error message** FN14_2196 **Cause of error** FN14_2196 **Error correction** FN14_2196
280-0895	**Error message** FN14_2197 **Cause of error** FN14_2197 **Error correction** FN14_2197
280-0896	**Error message** FN14_2198 **Cause of error** FN14_2198 **Error correction** FN14_2198

Номер ошибки	Описание
280-0897	**Error message** FN14_2199 **Cause of error** FN14_2199 **Error correction** FN14_2199
280-0898	**Error message** Безоп.расстояние на диаметре не имеется **Cause of error** Нет безопасного расстояния на диаметре На диаметре шлифовального круга не программировали безопасного расстояния. При подводе круга для правки, перемещается на безопасное расстояние от кромки круга. Чтобы алмаз не коснул круга в этом месте, безопасное расстояние должно быть как минимум равно половине ширины инструмента для правки. **Error correction** Дефинировать безопасное расстояние на диаметре
280-0899	**Error message** Безоп.расстояние на наружии не имеется **Cause of error** Нет безопасного расстояния на наружной стороне На наружной стороне шлифовального круга не дефинировали безопасного расстояния. При подводе круга для правки перемещается на безопасное расстояние к кромке круга. Чтобы алмаз не коснул круга в этом месте, безопасное расстояние должно составлять как минимум половину ширины стороны инструмента. **Error correction** Дефинировать безопасное расстояние на наружной стороне
280-089A	**Error message** Безопасное расстояние внутри не имеется **Cause of error** Нет безопасного расстояния на внутренной стороне На внутренной стороне шлифовального круга не дефинировали безопасного расстояния. При подводе круга для правки перемещается на безопасное расстояние к кромке круга. Чтобы алмаз не коснул круга в этом месте, безопасное расстояние должно составлять как минимум половину ширины стороны инструмента. **Error correction** Дефинировать базопасное расстояние на внутренной стороне

Номер ошибки	Описание
280-089B	**Error message** Инстр.для правки очень широкий **Cause of error** Инструмент для правки слишком широкий (безопасное расстояние слишком малое) При подводе круга для правки перемещается на безопасное расстояние к кромке круга. Чтобы алмаз не коснул круга в этом месте, безопасное расстояние должно составлять как минимум половину ширины стороны инструмента. **Error correction** Проверить безопасные расстояния
280-089C	**Error message** Диаметр очень мал **Cause of error** Диаметр круга слишком малый Диаметр круга является меньше чем минимальный разрешаемый диаметр круга. Минимальный диаметр может при правке или при соответственном вводе при наладке составлять еще меньше. **Error correction** Корригировать ввод или согласовать минимальные диаметры круга. Или следует закрепить новый круг.
280-089D	**Error message** Ширина очень малая **Cause of error** Ширина круга слишком малая Ширина круга ялвляется меньше чем разрешаемая ширина круга. Минимальная ширина может при правке или при соответственном вводе в наладке составлять еще меньше. **Error correction** Корригировать ввод или согласовать минимальную ширину круга. Иногда следует закрепить новый круг.
280-089E	**Error message** Наружие шайбы некорректно **Cause of error** Наружная сторона круга неправильно Неправильные значения или неправильная комбинация параметров, дефинирующих наружную сторону круга **Error correction** Проверить параметры наружной стороны круга

Номер ошибки	Описание
280-089F	**Error message** Внутренняя сторона шайбы некорректна **Cause of error** Внутренняя сторона круга неправильно Неправильные значения или неправильная комбинация параметров, дефинирующих внутренную сторону круга **Error correction** Проверить параметры внутренной стороны круга
280-08A0	**Error message** FN14_2208 **Cause of error** FN14_2208 **Error correction** FN14_2208
280-08A0	**Error message** Dressing roller violates retraction amounts **Cause of error** The cutter width of the dressing roller is greater than the width and retraction amounts AA and AI of the grinding wheel together. Cycle 1018: An edge of the dresser is outside of the retraction amounts AA or AI of the grinding wheel. **Error correction** - Check the retraction amounts of the grinding wheel - Cycle 1018: Also check the center offset
280-08A1	**Error message** FN14_2209 **Cause of error** FN14_2209 **Error correction** FN14_2209
280-08A2	**Error message** Промежут.правка не допускается **Cause of error** Промежуточная правка не разрешается В актуальном состоянии станка промежуточная правка не разрешается или в текущей программе нет дефини-ции правки **Error correction** Дефинировать правку в программе

Номер ошибки	Описание
280-08A3	**Error message** FN14_2211 **Cause of error** FN14_2211 **Error correction** FN14_2211
280-08A4	**Error message** FN14_2212 **Cause of error** FN14_2212 **Error correction** FN14_2212
280-08A5	**Error message** FN14_2213 **Cause of error** FN14_2213 **Error correction** FN14_2213
280-08A6	**Error message** FN14_2214 **Cause of error** FN14_2214 **Error correction** FN14_2214
280-08A7	**Error message** FN14_2215 **Cause of error** FN14_2215 **Error correction** FN14_2215
280-08A8	**Error message** FN14_2216 **Cause of error** FN14_2216 **Error correction** FN14_2216

Номер ошибки	Описание
280-08A9	**Error message** FN14_2217 **Cause of error** FN14_2217 **Error correction** FN14_2217
280-08AA	**Error message** FN14_2218 **Cause of error** FN14_2218 **Error correction** FN14_2218
280-08AB	**Error message** FN14_2219 **Cause of error** FN14_2219 **Error correction** FN14_2219
280-08AC	**Error message** FN14_2220 **Cause of error** FN14_2220 **Error correction** FN14_2220
280-08AC	**Error message** Wheel edge geometry not supported **Cause of error** Dressing cycle and grinding wheel geometry do not match. **Error correction** - Check the wheel geometry - Select a different dressing cycle
280-08AD	**Error message** FN14_2221 **Cause of error** FN14_2221 **Error correction** FN14_2221

Номер ошибки	Описание
280-08AD	**Error message** Invalid shape of grinding wheel on the outer side **Cause of error** An invalid wheel shape was defined for the outer side of the grinding wheel **Error correction** - Check the wheel shape defined for the outer side - Check the combination of grinding wheel parameters for the outer side
280-08AE	**Error message** FN14_2222 **Cause of error** FN14_2222 **Error correction** FN14_2222
280-08AE	**Error message** Invalid shape of grinding wheel on the inner side **Cause of error** An invalid wheel shape was defined for the inner side of the grinding wheel **Error correction** - Check the wheel shape defined for the inner side - Check the combination of grinding wheel parameters for the inner side
280-08AF	**Error message** FN14_2223 **Cause of error** FN14_2223 **Error correction** FN14_2223
280-08AF	**Error message** Depth of grinding wheel too large **Cause of error** The depth of the grinding wheel is greater than its radius. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the depth of the grinding wheel

Номер ошибки	Описание
280-08B0	**Error message** FN14_2224 **Cause of error** FN14_2224 **Error correction** FN14_2224
280-08B0	**Error message** Dimension of grinding wheel negative **Cause of error** A grinding wheel parameter has become negative. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the grinding wheel parameters
280-08B1	**Error message** FN14_2225 **Cause of error** FN14_2225 **Error correction** FN14_2225
280-08B1	**Error message** Minimum value of grinding wheel radius not reached **Cause of error** The current radius of the grinding wheel is smaller than the minimum permissible radius. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the grinding wheel parameters
280-08B2	**Error message** FN14_2226 **Cause of error** FN14_2226 **Error correction** FN14_2226
280-08B3	**Error message** FN14_2227 **Cause of error** FN14_2227 **Error correction** FN14_2227

Номер ошибки	Описание
280-08B4	**Error message** FN14_2228 **Cause of error** FN14_2228 **Error correction** FN14_2228
280-08B5	**Error message** FN14_2229 **Cause of error** FN14_2229 **Error correction** FN14_2229
280-08B6	**Error message** FN14_2230 **Cause of error** FN14_2230 **Error correction** FN14_2230
280-08B7	**Error message** FN14_2231 **Cause of error** FN14_2231 **Error correction** FN14_2231
280-08B8	**Error message** FN14_2232 **Cause of error** FN14_2232 **Error correction** FN14_2232
280-08B9	**Error message** FN14_2233 **Cause of error** FN14_2233 **Error correction** FN14_2233

Номер ошибки	Описание
280-08BA	**Error message** FN14_2234 **Cause of error** FN14_2234 **Error correction** FN14_2234
280-08BB	**Error message** FN14_2235 **Cause of error** FN14_2235 **Error correction** FN14_2235
280-08BC	**Error message** FN14_2236 **Cause of error** FN14_2236 **Error correction** FN14_2236
280-08BD	**Error message** FN14_2237 **Cause of error** FN14_2237 **Error correction** FN14_2237
280-08BE	**Error message** FN14_2238 **Cause of error** FN14_2238 **Error correction** FN14_2238
280-08BF	**Error message** FN14_2239 **Cause of error** FN14_2239 **Error correction** FN14_2239

Номер ошибки	Описание
280-08C0	**Error message** FN14_2240 **Cause of error** FN14_2240 **Error correction** FN14_2240
280-08C1	**Error message** FN14_2241 **Cause of error** FN14_2241 **Error correction** FN14_2241
280-08C2	**Error message** FN14_2242 **Cause of error** FN14_2242 **Error correction** FN14_2242
280-08C3	**Error message** FN14_2243 **Cause of error** FN14_2243 **Error correction** FN14_2243
280-08C4	**Error message** FN14_2244 **Cause of error** FN14_2244 **Error correction** FN14_2244
280-08C5	**Error message** FN14_2245 **Cause of error** FN14_2245 **Error correction** FN14_2245

Номер ошибки	Описание
280-08C6	**Error message** FN14_2246 **Cause of error** FN14_2246 **Error correction** FN14_2246
280-08C7	**Error message** FN14_2247 **Cause of error** FN14_2247 **Error correction** FN14_2247
280-08C8	**Error message** FN14_2248 **Cause of error** FN14_2248 **Error correction** FN14_2248
280-08C9	**Error message** FN14_2249 **Cause of error** FN14_2249 **Error correction** FN14_2249
280-08CA	**Error message** FN14_2250 **Cause of error** FN14_2250 **Error correction** FN14_2250
280-08CB	**Error message** FN14_2251 **Cause of error** FN14_2251 **Error correction** FN14_2251

Номер ошибки	Описание
280-08CC	**Error message** FN14_2252 **Cause of error** FN14_2252 **Error correction** FN14_2252
280-08CD	**Error message** FN14_2253 **Cause of error** FN14_2253 **Error correction** FN14_2253
280-08CE	**Error message** FN14_2254 **Cause of error** FN14_2254 **Error correction** FN14_2254
280-08CF	**Error message** FN14_2255 **Cause of error** FN14_2255 **Error correction** FN14_2255
280-08D0	**Error message** FN14_2256 **Cause of error** FN14_2256 **Error correction** FN14_2256
280-08D1	**Error message** FN14_2257 **Cause of error** FN14_2257 **Error correction** FN14_2257

Номер ошибки	Описание
280-08D2	**Error message** FN14_2258 **Cause of error** FN14_2258 **Error correction** FN14_2258
280-08D3	**Error message** FN14_2259 **Cause of error** FN14_2259 **Error correction** FN14_2259
280-08D4	**Error message** FN14_2260 **Cause of error** FN14_2260 **Error correction** FN14_2260
280-08D5	**Error message** FN14_2261 **Cause of error** FN14_2261 **Error correction** FN14_2261
280-08D6	**Error message** FN14_2262 **Cause of error** FN14_2262 **Error correction** FN14_2262
280-08D7	**Error message** FN14_2263 **Cause of error** FN14_2263 **Error correction** FN14_2263

Номер ошибки	Описание
280-08D8	**Error message** FN14_2264 **Cause of error** FN14_2264 **Error correction** FN14_2264
280-08D9	**Error message** FN14_2265 **Cause of error** FN14_2265 **Error correction** FN14_2265
280-08DA	**Error message** FN14_2266 **Cause of error** FN14_2266 **Error correction** FN14_2266
280-08DB	**Error message** FN14_2267 **Cause of error** FN14_2267 **Error correction** FN14_2267
280-08DC	**Error message** FN14_2268 **Cause of error** FN14_2268 **Error correction** FN14_2268
280-08DD	**Error message** FN14_2269 **Cause of error** FN14_2269 **Error correction** FN14_2269

Номер ошибки	Описание
280-08DE	**Error message** FN14_2270 **Cause of error** FN14_2270 **Error correction** FN14_2270
280-08DF	**Error message** FN14_2271 **Cause of error** FN14_2271 **Error correction** FN14_2271
280-08E0	**Error message** FN14_2272 **Cause of error** FN14_2272 **Error correction** FN14_2272
280-08E1	**Error message** FN14_2273 **Cause of error** FN14_2273 **Error correction** FN14_2273
280-08E2	**Error message** FN14_2274 **Cause of error** FN14_2274 **Error correction** FN14_2274
280-08E3	**Error message** FN14_2275 **Cause of error** FN14_2275 **Error correction** FN14_2275

Номер ошибки	Описание
280-08E4	**Error message** FN14_2276 **Cause of error** FN14_2276 **Error correction** FN14_2276
280-08E5	**Error message** FN14_2277 **Cause of error** FN14_2277 **Error correction** FN14_2277
280-08E6	**Error message** FN14_2278 **Cause of error** FN14_2278 **Error correction** FN14_2278
280-08E7	**Error message** FN14_2279 **Cause of error** FN14_2279 **Error correction** FN14_2279
280-08E8	**Error message** FN14_2280 **Cause of error** FN14_2280 **Error correction** FN14_2280
280-08E9	**Error message** FN14_2281 **Cause of error** FN14_2281 **Error correction** FN14_2281

Номер ошибки	Описание
280-08EA	**Error message** FN14_2282 **Cause of error** FN14_2282 **Error correction** FN14_2282
280-08EB	**Error message** FN14_2283 **Cause of error** FN14_2283 **Error correction** FN14_2283
280-08EC	**Error message** FN14_2284 **Cause of error** FN14_2284 **Error correction** FN14_2284
280-08ED	**Error message** FN14_2285 **Cause of error** FN14_2285 **Error correction** FN14_2285
280-08EE	**Error message** FN14_2286 **Cause of error** FN14_2286 **Error correction** FN14_2286
280-08EF	**Error message** FN14_2287 **Cause of error** FN14_2287 **Error correction** FN14_2287

Номер ошибки	Описание
280-08F0	**Error message** FN14_2288 **Cause of error** FN14_2288 **Error correction** FN14_2288
280-08F1	**Error message** FN14_2289 **Cause of error** FN14_2289 **Error correction** FN14_2289
280-08F2	**Error message** FN14_2290 **Cause of error** FN14_2290 **Error correction** FN14_2290
280-08F3	**Error message** FN14_2291 **Cause of error** FN14_2291 **Error correction** FN14_2291
280-08F4	**Error message** FN14_2292 **Cause of error** FN14_2292 **Error correction** FN14_2292
280-08F5	**Error message** FN14_2293 **Cause of error** FN14_2293 **Error correction** FN14_2293

Номер ошибки	Описание
280-08F6	**Error message** FN14_2294 **Cause of error** FN14_2294 **Error correction** FN14_2294
280-08F7	**Error message** FN14_2295 **Cause of error** FN14_2295 **Error correction** FN14_2295
280-08F8	**Error message** FN14_2296 **Cause of error** FN14_2296 **Error correction** FN14_2296
280-08F9	**Error message** FN14_2297 **Cause of error** FN14_2297 **Error correction** FN14_2297
280-08FA	**Error message** FN14_2298 **Cause of error** FN14_2298 **Error correction** FN14_2298
280-08FB	**Error message** FN14_2299 **Cause of error** FN14_2299 **Error correction** FN14_2299

Номер ошибки	Описание
280-08FC	**Error message** FN22-команда некорректна **Cause of error** Ошибка из функции системы: команда FN22 вызывает ошибку. **Error correction** Прервать программу, корригировать параметр FN22 и новый пуск
280-08FD	**Error message** Набор параметров отсутствует **Cause of error** Блок параметров не существует Вы пытаетесь активировать несуществующий блок параметров для одной оси. **Error correction** Быберите существующий блок параметров.
280-08FE	**Error message** Использование команды запрещено **Cause of error** Выполнение команды запрещено Эта команда не поддерживается системой ЧПУ. **Error correction** Не используйте команду
280-08FF	**Error message** Использование команды в данный момент запрещено **Cause of error** Выполнение команды в этой точке запрещено Команда, поддерживаемая системой ЧПУ, применяется в несоответствующих условиях или в несоответствующем режиме работы системы ЧПУ. Это может быть, например, команда шлифования во время правки шлифовального круга. **Error correction** Проверьте / отконфигурируйте программу
280-0900	**Error message** FN14_2304 **Cause of error** FN14_2304 **Error correction** FN14_2304

Номер ошибки	Описание
280-0901	**Error message** FN14_2305 **Cause of error** FN14_2305 **Error correction** FN14_2305
280-0902	**Error message** FN14_2306 **Cause of error** FN14_2306 **Error correction** FN14_2306
280-0903	**Error message** FN14_2307 **Cause of error** FN14_2307 **Error correction** FN14_2307
280-0904	**Error message** FN14_2308 **Cause of error** FN14_2308 **Error correction** FN14_2308
280-0905	**Error message** FN14_2309 **Cause of error** FN14_2309 **Error correction** FN14_2309
280-0906	**Error message** FN14_2310 **Cause of error** FN14_2310 **Error correction** FN14_2310

Номер ошибки	Описание
280-0907	**Error message** FN14_2311 **Cause of error** FN14_2311 **Error correction** FN14_2311
280-0908	**Error message** FN14_2312 **Cause of error** FN14_2312 **Error correction** FN14_2312
280-0909	**Error message** FN14_2313 **Cause of error** FN14_2313 **Error correction** FN14_2313
280-090A	**Error message** FN14_2314 **Cause of error** FN14_2314 **Error correction** FN14_2314
280-090B	**Error message** FN14_2315 **Cause of error** FN14_2315 **Error correction** FN14_2315
280-090C	**Error message** FN14_2316 **Cause of error** FN14_2316 **Error correction** FN14_2316

Номер ошибки	Описание
280-090D	**Error message** FN14_2317 **Cause of error** FN14_2317 **Error correction** FN14_2317
280-090E	**Error message** FN14_2318 **Cause of error** FN14_2318 **Error correction** FN14_2318
280-090F	**Error message** FN14_2319 **Cause of error** FN14_2319 **Error correction** FN14_2319
280-0910	**Error message** FN14_2320 **Cause of error** FN14_2320 **Error correction** FN14_2320
280-0911	**Error message** FN14_2321 **Cause of error** FN14_2321 **Error correction** FN14_2321
280-0912	**Error message** FN14_2322 **Cause of error** FN14_2322 **Error correction** FN14_2322

Номер ошибки	Описание
280-0913	**Error message** FN14_2323 **Cause of error** FN14_2323 **Error correction** FN14_2323
280-0914	**Error message** FN14_2324 **Cause of error** FN14_2324 **Error correction** FN14_2324
280-0915	**Error message** FN14_2325 **Cause of error** FN14_2325 **Error correction** FN14_2325
280-0916	**Error message** FN14_2326 **Cause of error** FN14_2326 **Error correction** FN14_2326
280-0917	**Error message** Программр-ие контуров не активно **Cause of error** Режим программирования контуров не активен Данная команда предназначена для режима программирования контуров. **Error correction** Проверьте / откорректируйте программу
280-0918	**Error message** Программ-е контуров еще активно **Cause of error** Режим программирования контуров еще активен Данная команда, запрещена в режиме программирования контуров. Это может быть, например, M3, M4 или M5. **Error correction** Проверьте / откорректируйте программу

Номер ошибки	Описание
280-0919	**Error message** Команда разрешается только в реж. программирования контура **Cause of error** Использование команды возможно только в режиме программирования контуров Команда была запрограммирована в обычной программе, которая может содержать только одно описание контура (режим программирования контуров). Программа описания контуров была запущена как обычная программа. **Error correction** Проверьте / откорректируйте программу Запустите программу описания контуров в теле цикла, а не в режиме автоматической / покадровой отработки.
280-091A	**Error message** Неподходящая команда контура **Cause of error** Неправильная команда контура: последовательность команд (цикл 175, 178, 179) для управления программой контура ошибочная. На пример запускается программа контура, хотя она еще не загружена. **Error correction** Проверить последовательность команд 175, 178 и 179
280-091B	**Error message** Ошибка в обработке контура **Cause of error** Ошибка при обработке контура **Error correction**
280-091C	**Error message** Программа контура некорректная **Cause of error** Программа контура ошибочная: в начале программы контура (нециркулярный контур) программируется цикл 176. При комбинации возможных параметров появилась ошибка. **Error correction** Проверить параметры цикла 176 в программе контура
280-092F	**Error message** Tool axis X, Y, Z permitted **Cause of error** Only X, Y, and Z are possible as tool axes **Error correction**

Номер ошибки	Описание
280-0930	**Error message** Starting spindle angle missing **Cause of error** For the imaging of tools, at least the spindle angle of one tooth must be known. **Error correction** - Run TCH PROBE Cycle 624 in order to determine the tooth angles - Enter the spindle angle in the VTC-TOOLS.TAB table
280-0931	**Error message** Max. tilt angle exceeded **Cause of error** The maximum tilting angle of the probe contact was exceeded. **Error correction** Check the setup of the probe contact, and correct it if required. The tilting angle of the probe contact must be within the prescribed limits of both axes.
280-0932	**Error message** Вращение шпинделя не возможно **Cause of error** Частота вращения шпинделя для панорамного изображения не может быть установлена. **Error correction** - Обратитесь к производителю станка
280-0933	**Error message** Spindle speed not possible **Cause of error** The spindle shaft speed cannot be set for the breakage control. **Error correction** - Please contact your machine tool builder
280-0934	**Error message** Camera data faulty **Cause of error** Incorrect internal camera data. Caution: Collisions are possible when running the VTC cycles! **Error correction** - Please contact HEIDENHAIN

Номер ошибки	Описание
280-0935	**Error message** Spindle angle unknown **Cause of error** The spindle angles of the tool teeth have not been determined yet. **Error correction** - Run VTC Cycle 624 - Or enter the angles in the TNC:\table\VTC-TOOLS.TAB table
280-0936	**Error message** Отсутствует опция для панорамного снимка **Cause of error** Опция VTC для панорамного изображения не активирована **Error correction** - Свяжитесь с вашим представителем HEIDENHAIN
280-0937	**Error message** Spindle name? **Cause of error** The spindle designation is missing or unknown. **Error correction** - Enter the spindle name in the table PLC:\VTC\VTC.TAB
280-0938	**Error message** Error in VTC.TAB **Cause of error** Entries in the table PLC:\VTC\VTC.TAB are incorrect: - An entry is missing from the feed rate fields - Both FMAX and a numerical value were entered for a feed rate - An incorrect string was entered instead of FMAX **Error correction** Check VTC.TAB and enter the values correctly
280-093A	**Error message** Слишком большое количество режущих кромок **Cause of error** Превышено допустимое количество режущих кромок. Допускается измерение инструмента с максимум 32 режущими кромками. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
280-093B	**Error message** Неверная версия VTC-Api **Cause of error** Циклы камеры не соответствуют интерфейсу программирования приложения VTC **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой
280-093C	**Error message** Недопустимый символ в названии задания **Cause of error** В Q-строке QS620 для имени задания был введен недопустимый символ. **Error correction** - Измените управляющую программу - Проверьте введенные символы на наличие специальных символов, таких как: ? , ; , пробел
280-093E	**Error message** Неверное значение угла зацепления на R2 **Cause of error** Значение угла зацепления всегда положительное и ограничено 0..90 градусами. **Error correction** - Проверьте и скорректируйте управляющую программу
280-0940	**Error message** Угол зацепления 0 градусов не допускается **Cause of error** Значение 0 градусов для угла зацепления недопустимо для сферических или тороидальных фрез. **Error correction** - Скорректируйте значение параметра Q629
280-0941	**Error message** Цикл нельзя использовать со свёрлами **Cause of error** Обнаружение угла кромки нельзя использовать со сверлильными инструментами. При использовании сверл на камеру 1 нельзя записывать отдельные режущие кромки. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
280-0942	**Error message** Приближение/поворот к камере невозможно **Cause of error** Точка контакта на фрезе не может быть перемещена в фокус камеры. Граничные условия и возможные причины: - Кинематика стола и угловые головки не поддерживаются - Ось инструмента должна быть Z - Положения поворотной головки более чем на 45 градусов от нулевого положения невозможны - Расстояние не менее 5 мм до стекла камеры не может быть выдержано **Error correction**
280-0943	**Error message** Значение вне разреш. диапазона **Cause of error** Значение угла зацепления должно находиться в диапазоне от 0 до 90 градусов. **Error correction** Измените числовое значение в цикле
280-0944	**Error message** Ошибка в таблице VTC-TOOLS.TAB **Cause of error** В таблице отсутствует запись для угла зацепления. **Error correction** Исправьте таблицу, введите значение угла зацепления
280-0945	**Error message** Угол зацепления Q629 не равен 0 **Cause of error** Для цилиндрических фрез и сверел угол зацепления Q629 должен быть установлен на значение 0 **Error correction** - Измените управляющую программу
280-0946	**Error message** Выбор вида в Q622 не равно 0 **Cause of error** При использовании камеры 2 Q622 должен быть установлен на 0 **Error correction** - Измените управляющую программу

Номер ошибки	Описание
280-0947	**Error message** Расчет износа на правочном инструменте невозможен **Cause of error** Измерение шлифовального инструмента выявило износ соответствующего инструмента для правки. Это может быть определено правильно только в том случае, если длина XL инструмента для правки не равна нулю. **Error correction** - Правильно определите XL инструмента для правки (какой инструмент для правки используется, определяется в данных шлифовальной головки) - Для шлифовального головки измените метод коррекции на "шлифовальная головка с коррекцией".
280-0948	**Error message** Износ правочного инструмента превышает допуск на поломку **Cause of error** Измерение шлифовального инструмента выявило износ соответствующего инструмента для правки. Она превышает допуск на поломку инструмента RBREAK инструмента для правки. **Error correction** - Проверьте шлифовальный инструмент на наличие повреждений. - Проверьте назначенный инструмент для правки на наличие повреждений (используемый инструмент для правки определяется в характеристиках шлифовального инструмента) - Проверьте данные назначенного инструмента для правки - Для шлифовальной головки измените метод коррекции на "шлифовальная головка с коррекцией".
292-0001	**Error message** Look-ahead: внутренная ошибка ПО **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис
292-0002	**Error message** ProfilePool: внутренная ошибка ПО **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
292-0003	**Error message** ProfilePool: внутренняя ошибка ПО **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис
292-0004	**Error message** ProfilePool: внутренняя ошибка ПО **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис
292-0005	**Error message** Look-ahead: внутренняя ошибка ПО **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис
292-0006	**Error message** Резьбонарезание: синхронизация шпинделя не вовремя (расстояние, регулятор положения) **Cause of error** Управление не сумело при нарезании резьбы с помощью регулированного шпинделя своевременно синхронизировать шпинделя **Error correction** 1.) увеличить безопасное расстояние 2.) проверить контур регулирования (kv-коэфицент и окно допуска)
292-0007	**Error message** Оси переключены во время передвижения **Cause of error** - последствие аварийного выключения при активном движении - операция зажима оси при активном движении переключена - ось при активном движении выключена **Error correction** - при подозрении ошибки PLC: уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
292-0008	**Error message** Последовательность при обработке контура некоррект-на **Cause of error** Оператор использовал при обработке не разрешаемую комбинацию команд обработки контура. **Error correction** Корригировать программу ЧУ
292-0009	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
292-000A	**Error message** Параметры для обработки контура некорректны **Cause of error** Команды управления для нецилиндрической обработки не поддерживаются (FN22 FNR720). **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
292-000B	**Error message** Зажим оси включен слишком рано **Cause of error** - PLC-программа преждевременно установила PP_AxClampModeRequest (W1038) в исходное значение, еще до того как привод был снова включен. **Error correction** - Свяжитесь с производителем станка.
292-000C	**Error message** Системная ошибка: нет подачи **Cause of error** Без видимых причин произошло движение или подача. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
292-000D	**Error message** Отсутствует шпиндель для подачи на оборот! **Cause of error** Для инструмента нет шпинделя. **Error correction** Откоррегируйте кинематику / выключите M14

Номер ошибки	Описание
292-000E	**Error message** Повторный старт после мгновенной остановки невозможен **Cause of error** Если некруглый контур был остановлен с помощью G179 STOPP=1, то повторный старт с помощью G178 невозможен. **Error correction** Полностью удалите некруглый контур с помощью G179 STOPP=3 и загрузите заново.
292-000F	**Error message** Программа некруглого контура слишком большая для ОЗУ **Cause of error** Текущая программа некруглого контура слишком большая. Недостаточно оперативной памяти для обработки программы. **Error correction** Откорректируйте / Уменьшите NC-программу.
292-0010	**Error message** CMO отсутствует в текущей кинематике **Cause of error** Вы пытаетесь активировать или деактивировать объект столкновения (CMO) для контроля столкновений. Система ЧПУ не может найти CMO в выбранной в данный момент кинематике. **Error correction** Исправьте имя активируемого или деактивируемого CMO.
292-0011	**Error message** Контроль столкновений инструмента не выполняется **Cause of error** Выбранный инструмент имеет 0 радиус или 0 длину. Из-за этого он не будет контролироваться на столкновения. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
292-0012	**Error message** Инструмент недопустим для контроля столкновений **Cause of error** Вы установили токарный или шлифовальный инструмент или инструмент не цилиндрической формы. Система ЧПУ не может производить для него контроль столкновений. **Error correction** Установите, пожалуйста, другой инструмент.
292-0013	**Error message** Общая системная ошибка в контроле столкновений **Cause of error** В контроле столкновений произошла общая системная ошибка. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
292-0014	**Error message** DCM: %1 **Cause of error** Dynamic collision monitoring (DCM) stopped the program in order to avoid a collision. **Error correction**
292-0015	**Error message** Шпиндель вращается слишком быстро **Cause of error** Для запрограммированной резьбы шпиндель вращается слишком быстро, и ось не успевает за ним. **Error correction** Уменьшите скорость вращения шпинделя.
292-0016	**Error message** DCM неактив.: Оси не имеют привязки к началу отсчета **Cause of error** DCM в данный момент неактивно, т.к. одна или несколько осей не обнулены **Error correction** Выполните обнуление (привязку) осей

Номер ошибки	Описание
292-0017	**Error message** DCM не активен: RTC (Real Time Coupling) активировано **Cause of error** DCM активна, так как для одной или нескольких осей активна функция сцепления в реальном времени(RTC). **Error correction** Блокируйте функцию сцепления в реальном времени (RTC)
292-0019	**Error message** Оси не референцированы при активном DCM **Cause of error** Axes were not yet moved over the reference marks and DCM is switched on. The NC program run was aborted. **Error correction** - Deactivate DCM if non-referenced axes are used
292-001A	**Error message** Ведомая ось при активном DCM **Cause of error** In the current NC program, an axis is moved in the following error mode while the DCM collision monitoring is active. The collision monitoring of axes with following error is not supported. The NC program run was aborted. **Error correction** - Edit the NC program, use FUNCTION DCM to deactivate DCM, or - Use the soft key to switch DCM off
292-001B	**Error message** Нарезание резьбы: Синхронизация шпинделя прервана **Cause of error** При нарезании резьбы с управляемым шпинделем, перемещение было прервано во время синхронизации шпинделя. Ось инструмента не остановлена при достижении безопасного расстояния, хотя шпиндель ещё находится во вращении. **Error correction** -Проверьте инструмент и деталь на возможные повреждения. - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
292-001D	**Error message** DCM не активен: активна кинематика поперечного суппорта **Cause of error** Мониторинг столкновений DCM не активен, пока активна кинематика поперечного суппорта. **Error correction** - Деактивируйте кинематику поперечного суппорта.
292-001E	**Error message** Поперечный суппорт активирован при активном DCM **Cause of error** Был активирован поперечный суппорт и одновременно включена функция мониторинга столкновений DCM. Отработка управляющей программы прервана. **Error correction** - Деактивируйте DCM, если используете поперечный суппорт.
292-001F	**Error message** Деактивируйте маховичок для оси %1 **Cause of error** Система ЧПУ ожидает автоматического зажатия оси. Активный маховичок препятствует этому зажатию. **Error correction** Деактивируйте маховичок для этой оси.
292-0020	**Error message** Конфигурация CfgDCM/manualModeDistance содержит ошибки **Cause of error** Сконфигурированное в CfgDCM/manualModeDistance значение меньше, чем минимально разрешённое. **Error correction** Поправьте конфигурацию станка
292-0021	**Error message** Конфигурация станка содержит ошибки **Cause of error** Конфигурация параметра profileType или profileTypeHi содержит ошибки. Если должна быть настроена "advancedTrapezoidal", то данная настройка должна быть указана в обоих параметрах profileType и profileTypeHi. В данный момент настройки различаются друг от друга. **Error correction** Исправьте конфигурацию: установите значение "advancedTrapezoidal" в profileType и profileTypeHi

Номер ошибки	Описание
292-0022	**Error message** Look-ahead: internal software error. Code %1 **Cause of error** The control has detected an internal software error dealing with the motion control. **Error correction** Inform your service agency
292-0023	**Error message** %3 3D модель не загружена %2 **Cause of error** 3D модель не может быть считана, так как не соответствует критериям качества. Следующие критерии для 3D-модели имеют место: - все размерности в мм - отсутствие промежутков между треугольниками ("водонепроницаемость") - отсутствие наложений - отсутствие вырожденных треугольников **Error correction** Создайте модель заново и загрузите на ЧПУ.
292-0024	**Error message** %3 3D модель не загружена %2 **Cause of error** Ошибка при чтении 3D модели: файл содержит слишком много треугольников. **Error correction** - Используйте более грубую 3D-модель - Заново сгенерируйте 3D-модель в CAD и загрузите на ЧПУ. Во многих CAD программах степень детализации может быть выбрана во время экспорта.
292-0025	**Error message** %3 3D модель не загружена %2 **Cause of error** Ошибка при чтении 3D-модели: файл не может быть открыт или не записан в поддерживаемом 3D-формате. **Error correction** - Проверьте путь к файлу и, при необходимости, скорректируйте - При необходимости заново загрузите файл
293-0001	**Error message** Внутренняя ошибка модуля LookAheadChain **Cause of error** **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
293-0002	**Error message** Недопускаемый тип фильтра 2 **Cause of error** Второй фильтр номинального значения не может быть типа CutterLocation. **Error correction** Согласовать конфигурацию
293-0003	**Error message** Ось %1 с 2 фильтрами **Cause of error** В кадре параметров оси активными являются два фильтра. **Error correction** Согласовать конфигурацию
293-0004	**Error message** Неверная форма фильтра на оси %1 **Cause of error** Разрешаются только фильтры позиции формы HSC. **Error correction** Согласовать конфигурацию
293-0005	**Error message** Фильтр cutter-location не активный **Cause of error** Допуск для осей вращения при M128 - конфигурирован или программирован, хотя фильтр номинального значения тип CutterLocation не активный - конфигурирован или программирован, хотя ни один из вчитанных параметров оси не работает с 1. фильтром. **Error correction** Согласовать конфигурацию или программу.

Номер ошибки	Описание
293-0006	**Error message** Допуск для осей поворота неактивный **Cause of error** Допуск для осей вращения деактивирован при M128, так как переключили на кадр параметров оси без фильтра CutterLocation. Поэтому используется снова для всех осей нормальный допуск пути. Допуск для осей вращения при M128 остается активным, до повторного применения фильтра CutterLocation. **Error correction** Коррекция не объязательная. Можете подавить предупреждение, деактивируя перед переключением параметров оси допуск для осей вращения.
293-0007	**Error message** Параметры оси к логической оси %1 пропали **Cause of error** Внутренная ошибка. Программированные в последнем параметры данной оси потерялись из-за прервания программы. Поэтому используются конфигурированные параметры. **Error correction** Управление работает дальше также без коррекции. Если потерянные параметры оси оператору известны, могут они еще раз программироваться.
293-0008	**Error message** Программированы недопускаемые параметры оси %1 **Cause of error** Ось, для которой программировались параметры оси, не принадлежит к каналу. **Error correction** Изменить программу
293-0009	**Error message** Конфигурированы недопускаемые параметры оси в %1 **Cause of error** Логическая ось присвоена другой, физической оси. Параметр этой физической оси не перезаписывается значениями логической оси. **Error correction** Изменить конфигурацию

Номер ошибки	Описание
293-000A	**Error message** Параметры оси в CfgAxis от %1 не имеются **Cause of error** Конфигурация оси не содержит вводов для используемых параметров оси. **Error correction** Изменить конфигурацию
293-000B	**Error message** Два фильтра cutter-location **Cause of error** Оба фильтра позиции типа CutterLocation. **Error correction** Изменить конфигурацию.
293-000C	**Error message** Фильтр позиции отсутствует **Cause of error** Вместе с фильтром позиции типа Cutterlocation должен находится второй фильтр типа Position. **Error correction** Изменить конфигурацию.
293-000D	**Error message** Два фильтра позиции на оси %1 **Cause of error** Конфигурировали два фильтра позиции типа Position для одной оси. **Error correction** Изменить конфигурацию.
293-000E	**Error message** Фильтр позиции на оси %1 не имеется. **Cause of error** Для осей с фильтром Cutterlocation следует конфигурировать второй фильтр. **Error correction** Изменить конфигурацию.

Номер ошибки	Описание
293-000F	**Error message** Опция сглаживания рывков оси не активирована **Cause of error** В конфигурации станка были активированы значение рывков для оси, но сама опция не активирована. Для этой оси был активирован рывок, действующий в канале. **Error correction** - Удалите параметр MP_axPathJerk и MP_axPathJerkHi для рывка оси из конфигурации станка или активируйте опцию ПО.
293-0010	**Error message** Опция фильтра подачи не активирована **Cause of error** В конфигурации станка была активирована постоянная времени для фильтра подачи, но сама опция не активирована. Фильтр подачи был деактивирован программным обеспечением NC. **Error correction** - Удалите параметр MP_filterFeedTime постоянной времени из конфигурации станка или активируйте опцию ПО.
293-0011	**Error message** Вкл. или вык.фильтра не разрешается во время выполнения программы **Cause of error** Включение или выключение фильтра может быть вызвано изменением формы фильтра, его порядка или частоты. Фильтр включен: форма не "выкл" и порядок больше 1. Фильтр выключен: форма "выкл" и порядок меньше или равен 1. Только для HSC-фильтра: фильтр выключен, если частота = 0. Запрограммированные параметры для фильтра не были приняты. **Error correction** - Измените программу или цикл.

Номер ошибки	Описание
293-0012	**Error message** Ошибка конфигурации фильтра заданных величин **Cause of error** The following filter parameters are no longer supported and must no longer be configured: - CfgFilter/typeFilter1, typeFilter2, orderFilter1, orderFilter2, - CfgPositionFilter/filter1Shape, filter2Shape, filter1LimitFreq, filter2LimitFreq **Error correction** The old parameters of the position nominal value filter are automatically deleted by a correctly run configuration update. The following conditions must be met in order to conduct the update: - The config object CfgFilter must completely match the old level (with no new parameters). - Either only new parameters or only old parameters are permitted for each CfgPositionFilter config object in the system.
293-0013	**Error message** Имя набора параметров (%1) для оси (%2) уже используется **Cause of error** Две или более осей используют один и тот же набор параметров. Названия наборов параметров должны быть уникальны для каждой оси. **Error correction** - Присвойте для каждой оси уникальное имя набора параметров.
293-0014	**Error message** Опция для ограничения поперечного ускорения не активирована **Cause of error** В конфигурации станка было задано максимальное значение поперечного ускорения, но сама опция не активирована. Ограничение поперечного ускорения было деактивировано программным обеспечением NC. **Error correction** - Удалите параметр ограничения поперечного ускорения maxTransAcc и maxTransAccHi из конфигурации станка или активируйте опцию ПО.

Номер ошибки	Описание
293-0015	**Error message** Активирован вычислительный модуль DCC
293-0016	**Error message** Настройки фильтра для виртуальной оси %1 недопустимы **Cause of error** Для виртуальной оси была сконфигурирована индивидуальная настройка фильтра. Это не разрешено для виртуальных осей. Индивидуальная настройка фильтра была деактивирована NC. Ось является виртуальной, если CfgAxis/axisMode имеет значение "Virtual". **Error correction** - Конфигурация: Для этой оси удалите объект конфигурации CfgPositionFilter и с помощью CfgKeySynonym соедините с реальной осью - FN17: Удалите изменения фильтра через FN17 из NC-программы - Цикл 32: Удалите HSC-режим из цикла 32
293-0017	**Error message** ADP должен быть активен при использовании DCM допусков **Cause of error** Сконфигурированы дополнительные допуски CfgDCM/maxLinearTolerance и CfgDCM/maxAngleTolerance и ADP не активно. Это не допускается. **Error correction** Включите ADP через параметризацию в CfgHardware/setupADP = Premium. Соблюдайте инструкции, относящиеся к ADP, в технической документации.
293-0018	**Error message** Большое отклонение от контура (%1 мм) в резьбе (%2 мм допустимо) **Cause of error** Установленный допуск для сцепленной резьбы был превышен. **Error correction** - Измените управляющую программу. Если возможно, уменьшите частоту вращения шпинделя. - Если большее отклонение допустимо, то увеличьте заданный допуск для резьбы.

Номер ошибки	Описание
293-0019	**Error message** Конечная точка сцепленной резьбы не достигнута **Cause of error** The programmed end point of the successive thread was not reached. **Error correction** - Check the NC program and edit it if necessary - Reduce the spindle speed, if possible
293-001A	**Error message** Запрограммирован несуществующий номер FN17/18 NR %1 **Cause of error** - Запрограммирован неправильный номер при доступе к параметрам Lookahead через FN17 или FN18. - Не существует параметра Lookahead под заданным номером. **Error correction** - Скорректируйте соответствующую команду FN17 или FN18.
293-001B	**Error message** Запрограммирована несуществующая ось FN17/18 IDX %1 **Cause of error** - Запрограммирована неправильная ось/шпиндель при доступе к параметрам Lookahead через FN17 или FN18. - Не существует оси или шпинделя с таким индексом оси. **Error correction** - Скорректируйте соответствующую команду FN17 или FN18.
293-001C	**Error message** Перпенд. перемещение посреди сцепленной резьбы не допускается **Cause of error** - Посередине резьбы было запрограммировано перемещение перпендикулярное ос резьбы. - Перпендикулярное перемещение разрешено только в виде отвода в конце резьбы. **Error correction** - Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените

Номер ошибки	Описание
293-001E	**Error message** Programmed feed rate too small **Cause of error** The programmed feed rate is too small. **Error correction** Edit the NC program.
293-001F	**Error message** The NC program is longer than %1 **Cause of error** The total distance moved in the NC program is greater than permitted. **Error correction** Shorten the NC program. Remove infinite loops.
293-0020	**Error message** Internal error in LookAheadChain module. Code %1 **Cause of error** The control has detected an internal software error dealing with the motion control. **Error correction** Inform your service agency
293-0021	**Error message** Недопустимый динамический расчёт для не регистрированной оси %1 **Cause of error** Look-Ahead должен рассчитать динамику для незарегистрированной оси. Причина может быть неактивная ось, которая однако используется в кинематике. Это не допускается. **Error correction** - Активируйте неактивную ось, проверьте и исправьте машинную конфигурацию - Активируйте другую станочную кинематику через управляющую программу - Измените машинную конфигурацию, активируйте другую станочную кинематику
293-0022	**Error message** Управляющая программа содержит больше %1 кадров **Cause of error** Управляющая программа содержит слишком много кадров. **Error correction** Сократите управляющую программу. Удалите бесконечные циклы.

Номер ошибки	Описание
296-0004	**Error message** Записи монитора процесса несовместимы **Cause of error** Настройки мониторинга процесса были изменены в конфигурации станка. Из-за этого существующие записи стали недействительными. **Error correction** Удалите существующие записи и запишите новые эталонные обработки.
296-0005	**Error message** Записи монитора процесса несовместимы **Cause of error** Существуют записи мониторинга процесса для этой управляющей программы, которые происходят из более старой версии программного обеспечения. Они несовместимы с текущей версией программного обеспечения. **Error correction** Удалите существующие записи и запишите новые эталонные обработки.
296-0006	**Error message** Process Monitoring export: memory limit almost reached. **Cause of error** Die Obergrenze der Verzeichnisgröße für automatische Exporte der Prozessüberwachung ist fast erreicht. **Error correction** Maschinenhersteller informieren und Verzeichnis leeren lassen.
296-0007	**Error message** Not enough free hard disk space for Process Monitoring **Cause of error** Für die Prozessüberwachung steht nicht genügend Festplattenspeicher zur Datenerfassung zur Verfügung. **Error correction** Prozessüberwachung deaktivieren oder mehr Festplattenspeicher zur Verfügung stellen.

Номер ошибки	Описание
296-0008	**Error message** Manufacturer texts for component monitoring are missing **Cause of error** The machine configuration does not contain the machine parameter CfgOemTranslation with the key "COMPMON" for configuring the manufacturer-specific texts for component monitoring. **Error correction** - Configure CfgOemTranslation with the key "COMPMON"
296-0009	**Error message** Manufacturer texts for process monitoring are missing **Cause of error** In der Maschinenkonfiguration fehlt der Maschinenparameter CfgOemTranslation mit Schlüssel "PROCMON" zur Konfiguration der herstellerspezifischen Texte für die Prozessüberwachung. **Error correction** - CfgOemTranslation mit Schlüssel "PROCMON" konfigurieren
2A0-0001	**Error message** Ввод/вывод не возможен **Cause of error** - интерфейс не подключен. - внешнее устройство не включено или не готово. - кабель передачи дефектный или неправильный. **Error correction** Проверка линии передачи данных.
2A0-0002	**Error message** Ошибка **Cause of error** Это сообщение указывает, что на дисплее, находящемся на фоне, высвечивается сообщение об ошибках. **Error correction** Переключить на фоновый режим и потвердить сообщение об ошибках.
2A0-0003	**Error message** Интерфейс занят **Cause of error** Оператор пробовал, многократно занимать интерфейс данных. **Error correction** Прекратить передачу данных и заново запустить.

Номер ошибки	Описание
2A0-0004	**Error message** Неверно задана скорость передачи **Cause of error** Для интерфейсов данных установлены скорости передачи, с помощью которых не возможна одновременная передача через оба интерфейса. **Error correction** Установить другую скорость передачи.
2A0-0005	**Error message** Ошибка передачи данных **Cause of error** E При передачи данных с BCC осуществлялся прием <NAK> сигнала 15 раз друг за другом. A до H код ошибки модуля приема с одной из следующих причин: без E - скорость передача не одинаковая в УЧПУ и периферийном устройстве. - бит паритета ошибочный. - ошибочные рамки данных (нпр.: нет бита стоп). - модуль приема интерфейса дефектный. K При передачи ошибки в УЧПУ не передавался <1> после <ESC>. L После последовательности ошибки <ESC><1> прием неправильного номера ошибки (разрешаются номера ошибок 0 до 7). M При передачи данных с BCC передавался 15 раз друг за другом <NAK>. N Расширенное потверждение <ACK> или <NAK> не передавалось после определенного времени. **Error correction** Проверка канала передачи данных.
2A0-0006	**Error message** LSV2: соединение прервано **Cause of error** - Нет сигнала DSR **Error correction** - Проверка линии передачи данных
2A0-0007	**Error message** LSV2: ошибка передачи **Cause of error** - Ошибка знака в телеграмме **Error correction** - Проверка линии передачи данных

Номер ошибки	Описание
2A0-0008	**Error message** LSV2: ошибка передачи **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы в принимаемой телеграмме **Error correction** - Проверка линии передачи данных - При повторном появлении: уведомить сервис
2A0-0009	**Error message** LSV2: ошибка передачи **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы в посылаемой телеграмме **Error correction** - Проверка линии передачи данных - При повторном появлении: уведомить сервис
2A0-000A	**Error message** LSV2: ошибка таймоут **Cause of error** - Нет реакции встречной ячейки (T1) **Error correction** - При повторном появлении: уведомить сервис - Проверка LSV2TIME1 в OEM.SYS
2A0-000B	**Error message** LSV2: ошибка передачи **Cause of error** - Встречной терминал не готов **Error correction** - Проверка внешнего ПО передачи данных
2A0-000C	**Error message** LSV2: ошибка таймоут **Cause of error** - Телеграмма неполная, ETX отсутствует (T0) **Error correction** - Проверка внешнего ПО передачи данных - При повторном появлении: уведомить сервис - Проверка LSV2TIME0 в OEM.SYS

Номер ошибки	Описание
2A0-000D	**Error message** LSV2: ошибка таймоут **Cause of error** - Нет реакции встречного терминала (T2) **Error correction** - Проверка внешнего ПО передачи данных - При повторном появлении: уведомить сервис - Проверка LSV2TIME0 в OEM.SYS
2A0-000E	**Error message** LSV2: ошибка передачи **Cause of error** - Внутреняя ошибка ПО **Error correction** - При повторном появлении: уведомить сервис - Проверка версии ПО
2A0-000F	**Error message** Клавиша не распологает функцией **Cause of error** Эта клавиша не разрешается при данном состоянии или не обладает функцией.. **Error correction**
2A0-0010	**Error message** Недопускаемое название файла **Cause of error** Синтаксическая ошибка при вводе имени файла. **Error correction** Использовать не больше 16 знаков для имени файла.
2A0-0011	**Error message** Клавиша заблокирована **Cause of error** Оператор нажал клавишу, в данный момент блокированную программой NC. **Error correction** Повторить позже функцию.

Номер ошибки	Описание
2A0-0012	**Error message** Функция не допускается **Cause of error** Функцию нельзя использовать, так как управление FCL блокирует эту функцию в управлении. **Error correction** Функции FCL блокированы как правило после обновления ПО. Путем ввода числа-ключа 65535 в меню SIK можно использовать эти функции в течение определенного времени для проведения тестов. Путем ввода оплачиваемого ключа можно активировать эти функции FCL на неограниченное время. Обратитесь пожалуйста к производителю станков или к службе сервиса.
2A0-0013	**Error message** Два поворота не допускаются **Cause of error** Оператор пробовал в случае образца или рамок программировать одновременно два положения поворота. **Error correction** Определить либо только положение поворота главной оси или только положение поворота вспомогательной оси.
2A0-0014	**Error message** Название файла уже существует **Cause of error** Оператор пробовал с помощью уже существующего имени файла открыть новый файл. **Error correction** Использовать другое имя файла.
2A0-0015	**Error message** Функция не допускается **Cause of error** Опция ПО не находится в распоряжении, так как она не активирована в управлении. **Error correction** Обратитесь пожалуйста к производителю станков или к службе сервиса для приобретения опции ПО.

Номер ошибки	Описание
2A0-0016	**Error message** Внимание: высота определена! **Cause of error** Оператор выделил или блокировал точку, для которой дефинировалась высота позиционирования. Из-за этого могут возникнуть столкновения в неблагополучных ситуациях. **Error correction** Проверить, возможно безопасно подвести к следующим точкам.
2A0-0017	**Error message** Очень мало своб. памяти на SYS: **Cause of error** В системном разделе SYS: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-0018	**Error message** Очень мало своб. памяти на SYS: **Cause of error** В системном разделе SYS: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-0019	**Error message** Очень мало своб. памяти на SYS: **Cause of error** В системном разделе SYS: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-001A	**Error message** Очень мало своб. памяти на SYS: **Cause of error** В системном разделе SYS: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
2A0-001B	**Error message** Очень мало своб. памяти на SYS: **Cause of error** В системном разделе SYS: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** - Перезагрузите систему ЧПУ. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-001C	**Error message** Очень мало своб. памяти на PLC: **Cause of error** В разделе PLC: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
2A0-001D	**Error message** Очень мало своб. памяти на PLC: **Cause of error** В разделе PLC: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
2A0-001E	**Error message** Очень мало своб. памяти на PLC: **Cause of error** В разделе PLC: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
2A0-001F	**Error message** Очень мало своб. памяти на PLC: **Cause of error** В разделе PLC: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.

Номер ошибки	Описание
2A0-0020	**Error message** Очень мало своб. памяти на PLC: **Cause of error** В разделе PLC: недостаточно свободного места. Система ЧПУ работает неустойчиво. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка.
2A0-0021	**Error message** Очень мало своб. памяти на TNC: **Cause of error** В разделе TNC: Вы сохранили слишком много или слишком большие файлы в системе ЧПУ. При сохранении других файлов в дальнейшем устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Удалите неиспользуемые NC-программы - Удалите неиспользуемые копиии NC-программ (*.bak) - Удалите неиспользуемые сервисные файлы - Если в данный момент выполняется обработка заготовки, не сохраняйте другие данные, чтобы успешно выполнить обработку.
2A0-0022	**Error message** Очень мало своб. памяти в ЧПУ: **Cause of error** В разделе TNC: Вы сохранили слишком много или слишком большие файлы в системе ЧПУ. При сохранении других файлов в дальнейшем устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Удалите неиспользуемые NC-программы - Удалите неиспользуемые копиии NC-программ (*.bak) - Удалите неиспользуемые сервисные файлы - Если в данный момент выполняется обработка заготовки, не сохраняйте другие данные, чтобы успешно выполнить обработку.

Номер ошибки	Описание
2A0-0023	**Error message** Очень мало своб. памяти в ЧПУ: **Cause of error** В разделе TNC: Вы сохранили слишком много или слишком большие файлы в системе ЧПУ. При сохранении других файлов в дальнейшем устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Удалите неиспользуемые NC-программы - Удалите неиспользуемые копиии NC-программ (*.bak) - Удалите неиспользуемые сервисные файлы - Если в данный момент выполняется обработка заготовки, не сохраняйте другие данные, чтобы успешно выполнить обработку.
2A0-0024	**Error message** Очень мало своб. памяти в ЧПУ: **Cause of error** В разделе TNC: Вы сохранили слишком много или слишком большие файлы в системе ЧПУ. При сохранении других файлов в дальнейшем устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Удалите неиспользуемые NC-программы - Удалите неиспользуемые копиии NC-программ (*.bak) - Удалите неиспользуемые сервисные файлы - Если в данный момент выполняется обработка заготовки, не сохраняйте другие данные, чтобы успешно выполнить обработку.
2A0-0025	**Error message** Очень мало своб. памяти на TNC: **Cause of error** В разделе TNC: Вы сохранили слишком много или слишком большие файлы в системе ЧПУ. При сохранении других файлов в дальнейшем устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Удалите неиспользуемые NC-программы - Удалите неиспользуемые копиии NC-программ (*.bak) - Удалите неиспользуемые сервисные файлы - Если в данный момент выполняется обработка заготовки, не сохраняйте другие данные, чтобы успешно выполнить обработку.

Номер ошибки	Описание
2A0-0026	**Error message** Недостаточно оперативной памяти **Cause of error** Недостаточно свободной оперативной памяти (RAM). Если будет занято еще больше оперативной памяти, то устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Закройте приложения, требующие большого объема оперативной памяти, такие как графические редакторы или тесты программ. - Перезагрузите систему ЧПУ.
2A0-0027	**Error message** Недостаточно оперативной памяти **Cause of error** Недостаточно свободной оперативной памяти (RAM). Если будет занято еще больше оперативной памяти, то устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Закройте приложения, требующие большого объема оперативной памяти, такие как графические редакторы или тесты программ. - Перезагрузите систему ЧПУ.
2A0-0028	**Error message** Недостаточно оперативной памяти **Cause of error** Недостаточно свободной оперативной памяти (RAM). Если будет занято еще больше оперативной памяти, то устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Закройте приложения, требующие большого объема оперативной памяти, такие как графические редакторы или тесты программ. - Перезагрузите систему ЧПУ.
2A0-0029	**Error message** Недостаточно оперативной памяти **Cause of error** Недостаточно свободной оперативной памяти (RAM). Если будет занято еще больше оперативной памяти, то устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Закройте приложения, требующие большого объема оперативной памяти, такие как графические редакторы или тесты программ. - Перезагрузите систему ЧПУ.

Номер ошибки	Описание
2A0-002A	**Error message** Недостаточно оперативной памяти **Cause of error** Недостаточно свободной оперативной памяти (RAM). Если будет занято еще больше оперативной памяти, то устойчивая работа системы ЧПУ будет невозможна. **Error correction** - Закройте приложения, требующие большого объема оперативной памяти, такие как графические редакторы или тесты программ. - Перезагрузите систему ЧПУ.
2A0-002B	**Error message** Выбор режима работы не допуск. **Cause of error** Вы запустили из формуляра обработки генератор образцов или программирование контура и потом пробовали в этом состоянии перейти на другой режим работы. **Error correction** Окончить генератор образцов или программирование конутра и потом окончить заполнение формуляра (сохранить данные или сбросить их)перед переходом на другой режим.
2A0-002C	**Error message** Автом. блокир.клавиш отменена **Cause of error** УЧПУ блокирует при смене состояния нажатие клавишей. Эта блокировка отменяется, так как после 15 секунд смена состояния еще не заключена. **Error correction** Ждать выполнения смены состояния.
2A0-002D	**Error message** Построение вида дерева прервано **Cause of error** При выборе длинной программы smarT.NC оператор прервал генерирование вида на дерево. Таким образом TNC не представляет полностью программы в пределах smarT.NC. Тест программы или его отработка не возможны. **Error correction** Повторный выбор программы и ждать полного генерирования вида на дерево в УЧПУ.

Номер ошибки	Описание
2A0-002E	**Error message** Программа редактир. параллельно **Cause of error** Оператор пробовал изменить данные формуляра, хотя та же самая программа редактируется в данный момент в режиме Программу ввести в память/редактировать. **Error correction** Прервать редактирование в режиме работы Программу ввести в память/редактировать и потом в режиме работы smarT.NC выполнить изменения.
2A0-002F	**Error message** Заголовок программы уже сущест. **Cause of error** Оператор пробовал включить UNIT 700 (загаловок программы), хотя он уже существует. **Error correction** Провести изменения в существующем загаловке программы.
2A0-0030	**Error message** Буферная память пустая! **Cause of error** Оператор пробовал включить блок из буфера, хотя он пустой. **Error correction** Заполнить буфер сначала с помощью функции КОПИРОВАТЬ БЛОК или ВЫРЕЗАТЬ БЛОК.
2A0-0031	**Error message** Переполнение системной памяти **Cause of error** Ошибка появляется, если в УЧПУ нет достаточно места памяти буфера для расчетов, нпр. комплексные графики СК начертать и параллельно выполнять комплексную обработку. **Error correction** Сообщение об ошибках потверждать с CE выполнить повторно функцию.

Номер ошибки	Описание
2A0-0032	**Error message** Функция не допускается! **Cause of error** Оператор пробовал использовать дефиницию загатовки из .HU-программы, хотя актуальная программа контура не вызвалась в программе .HU. **Error correction** Использовать функцию только тогда, если оператор запускал программирование контура из программы UNIT.
2A0-0033	**Error message** Файл не существует **Cause of error** Оператор пробовал с помощью функции "последние файлы" избрать файл, который уже не существует или он находится в другом месте. **Error correction** Избрать другой файл или открыть новый файл.
2A0-0034	**Error message** Формат файла был изменен **Cause of error** При открытии двоичного файла (*.H,*.T...) указывается это сообщение об ошибках, если изменился двоичный формат по сравнению с последней версией выдачи. **Error correction** Удалить файл.
2A0-0035	**Error message** smarT.NC: программмирование smarT.NC: программиров. **Cause of error** **Error correction**
2A0-0036	**Error message** smarT.NC: определение контура smarT.NC: опред.контура **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
2A0-0037	**Error message** smarT.NC: определение позиции smarT.NC: опред.позиции **Cause of error** **Error correction**
2A0-0038	**Error message** Применение %1 не допускается **Cause of error** Из-за нехватки ресурсов системы (нпр. при больших затратах памяти во время обработки на ускоренном ходе) часть системного ПО не возможно загрузить. **Error correction** Вызов желаемой функции повторно позже.
2A0-0039	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
2A0-003A	**Error message** Графика прогр.не допускается **Cause of error** Генерирование графики программирования прервано из-за внутренней ошибки. **Error correction** Заново выбирать программу ЧУ и заного генерировать графику программирования (программируемая клави-ша RESET+START)
2A0-003B	**Error message** smarT.NC: DXF-элементы выбрать smarT.NC: выбрать элем. **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
2A0-003C	**Error message** DXF-файл некорректен **Cause of error** Вы пытаетесь открыть DXF-файл, который не может быть отредактирован на ЧПУ. **Error correction** - Проверьте ASCII формат Вашего DFX-файла. - Был ли Ваш DXF-файл создан в программе AutoCAD R12 (AC1009)? В случае повторения данной ошибки попытайтесь создать DXF-файл с помощью другой системы САПР. - При необходимости свяжитесь со службой сервиса.
2A0-003D	**Error message** Применение 'DXF_CONVERTER' не допускается **Cause of error** Вы пытаетесь открыть DXF-файл, который не может быть отредактирован на ЧПУ. **Error correction** - Проверьте ASCII формат Вашего DFX-файла. - Был ли Ваш DXF-файл создан в программе AutoCAD R12 (AC1009)? В случае повторения данной ошибки попытайтесь создать DXF-файл с помощью другой системы САПР. - При необходимости свяжитесь со службой сервиса.
2A0-003E	**Error message** Параллельная графика не допуск.! **Cause of error** Нагрузка на УЧПУ при обработке актуалной детали так сильная, что графику прогона программы не возможно актуализовать. **Error correction** Нет возможности исправления ошибки.
2A0-003F	**Error message** Глоб.настройки программы деакт. **Cause of error** Оператор набрал в режиме работы smarT.NC подрежим Отработка, хотя глобальные настройки программы были активными. **Error correction** УЧПУ деактивирует автоматически все активные глобальные настройки программы. При необходимости следует снова активировать настройки, если дальше хотите работать в режимах работы Прогон программы отдельными кадрами или Прогон программы до конца.

Номер ошибки	Описание
2A0-0040	**Error message** smarT.NC: отработка smarT.NC: отработка **Cause of error** **Error correction**
2A0-0041	**Error message** Для выхода: NC-старт **Cause of error** **Error correction**
2A0-0042	**Error message** Не введен адрес требуемого кадра **Cause of error** После прерывания отработки программы УЧПУ не может с того места, на котором находится актуально курсор, продолжать выполнение программы. **Error correction** Избрать желамое место для продолжения отработки программы с помощью функции "GOTO" и номера записи или с помощью функции пробег записи в перед.
2A0-0043	**Error message** Графика теста не допускается **Cause of error** Графику теста не возможно использовать в данный момент по системным причинам. **Error correction** Использовать графику теста позже.
2A0-0044	**Error message** smarT.NC: тест smarT.NC: тест **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
2A0-0045	**Error message** Таблица инструментов? **Cause of error** В ЧУ-памяти находится несколько таблиц инструментов и нет активной таблицы в режиме работы "тест программы". **Error correction** Активировать таблицу инструментов в режиме работы "тест программы" (статус "S").
2A0-0047	**Error message** GOTO строка таблицы **Cause of error** **Error correction**
2A0-0048	**Error message** Программирована заблокир. ось **Cause of error** - Оператор программировал блокированную ось в записи ЧУ. - Для блокированной оси установлялась путь перемещения (нпр. из-за активного поворота). - Программированная ось не является вращающейся осей. **Error correction** - При необходимости активировать ось - Удалить ось из записи ЧУю
2A0-0049	**Error message** Необходимо вращение шпинделя **Cause of error** Оператор вызывал цикл обработки без включения раньше шпинделя. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
2A0-004A	**Error message** Ось инструмента отсутствует **Cause of error** Оператор вызывал цикл обработки, не активируя раньше инструмента. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
2A0-004B	**Error message** Радиус инструмента очень мал **Cause of error** - Радиус инструмента слишком мал для выбранной операции. - Цикл 3 и цикл 253 Паз: вы задали ширину, которая больше четырехкратного радиуса инструмента. - Цикл 240: вы задали диаметр центрирования, который больше диаметра инструмента. - Цикл 210 Паз или цикл 211 Круглый паз: ширина паза превышает шесть радиусов инструмента. **Error correction** - Используйте инструмент с большим радиусом. - Цикл 3 и цикл 253 Паз: задайте ширину паза больше диаметра инструмента, но меньше четырехкратного радиуса инструмента. - Цикл 240: используйте инструмент большего размера. - Цикл 210 Паз или цикл 211 Круглый паз: задайте ширину паза больше диаметра инструмента и меньше шестикратного радиуса инструмента.
2A0-004C	**Error message** Радиус инстр.очень большой **Cause of error** - Фрезерование контура: Радиус кадра окружности является на внутренном контуре меньше радиуса инструмента. - Фрезерование резьбы: Диаметр центра резьбы является меньше диаметра инструмента. - Фрезерование пазов: Ширина паза при черновой обработке является меньше чем диаметр инструмента. - Цикл 251, прямоугольный карман: Радиус закругления Q220 является меньше радиуса инструмента. - Цикл 214: диаметр загатовки введен меньше диаметра инструмента **Error correction** - Использовать инструмент поменьше. - Фрезерование пазов: При необходимости записать меньше припуска (Q368) - Цикл 214: Использовать инструмент поменьше, корригировать диаметр загатовки
2A0-004D	**Error message** Величина значения превышена **Cause of error** Во время оцифровывания выход за пределы области оцифровывания. **Error correction** Проверка данных цикла область, особенно данные оси зонда.

Номер ошибки	Описание
2A0-004E	**Error message** Стартовая позиция некорректная **Cause of error** Оцифровывание с помощью горизонтальных линий: начальная позиция неправильно избрана. **Error correction** Проверка определенных осей цикла горизонтальные линии.
2A0-004F	**Error message** Поворот не разрешен **Cause of error** - Вращение при оцифровывании не разрешается. - Вращение при автоматическом измерении (циклы измерения 400 до 418) вместе с 3-D вращением не разрешается. - 3-D вращение вместе с циклом 247 не разрешается. **Error correction** - Удалить цикл вращение. - Сброс базового вращения (режим работы вручную). - Сброс 3-D вращения.
2A0-0050	**Error message** Масштабирование не допустимо **Cause of error** Программировался размерный коэфицент перед циклом TCH PROBE 0 (ISO: G55) или перед циклами оцифровывания. **Error correction** Удалить размерный коэфицент или размерный коэфицент специфически для оси.
2A0-0051	**Error message** Зерк. отражение не допустимо **Cause of error** Программировалось зеркальное отражение перед циклом TCH PROBE 0 (DIN/ISO: G55) или перед циклами оцифровывания. **Error correction** Удалить цикл зеркальное отражение.
2A0-0052	**Error message** Смещение не допустимо **Cause of error** Оцифровывание с помощью горизонтальных линий: смещение нулевой точки активное. **Error correction** Удалить цикл смещение нулевой точки.

Номер ошибки	Описание
2A0-0053	**Error message** Величина подачи не задана **Cause of error** Подача не программировалась. **Error correction** Изменить ЧУ-программу, FMAX действует отдельными блоками
2A0-0054	**Error message** Значение ввода некорректное **Cause of error** - Записанное оператором значение лежит вне пределов ввода. - Цикл 209 (ISO: 209): ввод глубины сверления до ломания стружки (Q257) с 0. **Error correction** - Ввести правильное значение. - Ввести Q257 не ровным 0.
2A0-0055	**Error message** Противоречивый знак цикла **Cause of error** Знаки числа безопасного расстояния, глубины сверления и глубины подвода в пределах цикла обработки не идентичны. **Error correction** Ввести идентичные знаки числа.
2A0-0056	**Error message** Величина угла недопустима **Cause of error** - Программированные в цикле 19 Наклон плоскости обработки (DIN/ISO: G80) пространственные углы не могут выполнятся с помощью заданного устройства(нпр. универсальная головка: достигается только полупространство). - Отработка цикла контактирования только при положении угла параллельно к оси. - Угол при вершине (T-ANGLE) активного инструмента определен с 180°. **Error correction** - Изменить записанный пространственный угол. - Отработать цикл контактирования только при параллельному к оси положению угла. - Использовать значения угла больше 0 и меньше 180°.

Номер ошибки	Описание
2A0-0057	**Error message** Точка касания не достигнута **Cause of error** При цикле TCH-PROBE 0 (ISO: G55) или при использовании циклов зондирования вручную не достижена точка зондирования в пределах перемеещения, определенных параметром станка MP6130. **Error correction** - Предпозиционировать зонд плотнеее при обрабатываемой загатовке. - Увеличить значение в MP6130.
2A0-0058	**Error message** Очень много точек **Cause of error** Автоматический сбор точек для области оцифровывания в режиме работы позиционирование с ручным вводом: количество запоминаемых точек (max. 893) перешагнуто. **Error correction** Заново определить область оцифровывания, прежде тем увеличить расстояние между точками.
2A0-0059	**Error message** Ввод некорректный **Cause of error** Введенные оператором значения противоречивые. **Error correction** Проверка значений ввода.
2A0-005A	**Error message** Инструкция CYCL DEF не закончена **Cause of error** - Оператор удалил часть цикла. - Операторов вставил в пределах цикла другие записи ЧУ. **Error correction** - Определить снова полностью цикл - Удалить записи ЧУ в пределах цикла
2A0-005B	**Error message** Ось здесь не допускается **Cause of error** В определении цикла горизонтальные линии (TCH PROBE 7) программировалась в точке старта ось граф. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
2A0-005C	**Error message** Ось неверно запрограммирована **Cause of error** - В выделенном кадре запрограммирована неправильная ось. - Цикл контактного щупа 403: вы запрограммировали неправильную ось для компенсации (Q312). **Error correction** - Проверьте, не запрограммирована ли ось дважды. - Цикл измерительного щупа 403: выбирайте в параметре Q312 только те оси для компенсации, которые также имеются в описании кинематики.
2A0-005D	**Error message** Скор. вращ. задана неверно **Cause of error** Программированная скорость вращения шпинделя недействительна. **Error correction** Ввести правильную скорость вращения шпинделя, учитывать инструкцию обслуживания станка.
2A0-005E	**Error message** Коррекция на радиус не задана **Cause of error** - Вы не запрограммировали коррекцию на радиус при определении контура, контурного кармана или протяжки контура. - Вы вызвали цикл обработки с нулевым радиусом инструмента **Error correction** - Для определения кармана или острова задайте коррекцию на радиус в подпрограмме контура. - Задайте радиус инструмента, неравным 0
2A0-005F	**Error message** Закругление не определено **Cause of error** Оператор программировал запись позиционирования без коррекции радиуса, окружность закругления (RND, ISO: G25) и запись Окружность с коррекцией радиуса. **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
2A0-0060	**Error message** Радиус закругл.очень большой **Cause of error** - В определении контура, кармана контура или выделения контура программирована окружность скругления (RND, DIN/ISO: G25) с таким большим радиусом, что окружность нельзя больше вставить между два соседних элемента контура. - В цикле обработке (прямоугольный карман/прямоугольная стойка) определен радиус скругления, который нельзя больше вставить. **Error correction** - определить радиус скругления поменьше в подпрограмме контура. - проверить определение цикла и откорректировать значения ввода.
2A0-0061	**Error message** Пуск программы не определен **Cause of error** Расчет геометрии не возможно точно выполнить с актуальной позиции (нпр. программированные координаты первой записи позиционирования являются идентичными с координатами корригированной факт-позиции). **Error correction** - Новый пуск программы ЧУ. - Переход к месту прервания с помощью прогона записи.
2A0-0062	**Error message** Очень много подпрограмм **Cause of error** Оператор программировал в одном из циклов карман контура или линия контура больше 6 вызовов программы (PGM CALL, ISO: %..).К вызову программу считается: - цикл 12 (PGM CALL, ISO: G39) - вызов цикла производителя **Error correction** Изменить программу ЧУ.

Номер ошибки	Описание
2A0-0063	**Error message** Базовый угол отсутствует **Cause of error** В записи LP/CP (ISO: G10, G11, G12, G13) нет определения полярного угла или определен инкрементный полярный угол, это значит: - расстояние между последней программированной позицией ил полюсом является меньше ровно 0,1 µм. - между переписанием полюса и записью LP/CP программировался поворот. **Error correction** - Программировать абсолютный полярный угол. - Проверка положения полюса. - При необходимости сброс поворота.
2A0-0064	**Error message** Цикл обработки не определен **Cause of error** Перед циклом 220/221 (шаблоны точек на окружности/линии) нет определения цикла обработки. **Error correction** Определить цикл обработки перед циклом 220/221.
2A0-0065	**Error message** Ширина канавки очень мала **Cause of error** Определенная в цикле канавок ширина не обрабатывается с помощью активного инструмента. **Error correction** Используйте инструмент поменьше.
2A0-0066	**Error message** Карман очень мал **Cause of error** Длины боков, определенные в цикле прямоугольный карман слишком малые. **Error correction** Используйте инструмент поменьше.
2A0-0067	**Error message** Q202 не определен **Cause of error** В одном из циклов обработки 200 до 215 нет определения глубины подвода (Q202). **Error correction** Ввести глубину подвода в цикле обработки.

Номер ошибки	Описание
2A0-0068	**Error message** Q205 не определен **Cause of error** Минимальная глубина подвода в цикле универсальное сверление не определена. **Error correction** Ввести минимальную глубину подвода в цикле обработки.
2A0-0069	**Error message** Q218 должен быть больше Q219 **Cause of error** Цикл карман чистовая обработка: Q218 должно быть больше Q219. **Error correction** Корригировать значения в цикле обработки.
2A0-006A	**Error message** CYKL 210 не допускается **Cause of error** Цикл обработки не может быть отработан из циклов КРУГОВОЙ ШАБЛОН или ЛИНЕЙНЫЙ ШАБЛОН. **Error correction** Используйте другие циклы обработки.
2A0-006B	**Error message** CYCL 211 не допускается **Cause of error** Цикл 211 не отрабатывается в циклах ШАБЛОН ОКРУЖНОСТЬ или ШАБЛОН ЛИНИИ. **Error correction** Использовать другой цикл обработки.
2A0-006C	**Error message** Q220 очень большой **Cause of error** Цикл чистовая обработка кармана или чистовая обработка цапфы: радиус закругления Q220 слишком большой. **Error correction** Корригировать радиус закругления в цикле обработки.

Номер ошибки	Описание
2A0-006D	**Error message** Q222 должен быть больше Q223 **Cause of error** Цикл чистовая обработка круглой цапфы: диаметр заготовки Q222 должен быть больше чем диаметр готовой детали Q223. **Error correction** Корригировать диаметр заготовки в цикле обработки.
2A0-006E	**Error message** Q244 должен быть больше 0 **Cause of error** Цикл образец окружность: диаметр делительной окружности ввести ровной нулью. **Error correction** Корригировать диаметр делительной окружности в цикле.
2A0-006F	**Error message** Q245 не должен быть равен Q246 **Cause of error** Цикл образец окружность: ввести конечный угол ровный углу старта. **Error correction** Корригировать угол старта и конечный угол в цикле.
2A0-0070	**Error message** Угол должен быть < 360° **Cause of error** Цикл образец окружность: диапазон угла состовляет больше 360°. **Error correction** Корригировать угол старта и конечный угол в цикле.
2A0-0071	**Error message** Q223 должен быть больше Q222 **Cause of error** В цикле чистовой обработки круглого кармана Вы задали диаметр готовой детали (Q223) меньше диаметра заготовки (Q222). **Error correction** Измените Q222 в определении цикла.

Номер ошибки	Описание
2A0-0072	**Error message** Q214: 0 не допускается **Cause of error** В определении цикла 204 указано направление выхода из материала равно 0. **Error correction** Q214 ввести между 1 и 4.
2A0-0073	**Error message** направление движения не имеется **Cause of error** Оператор указал направление перемещения Q267 в цикле зондирования с 0. **Error correction** Q267 = +1 (положительное направление перемещения) или -1 (отрицательное направление перемещения)ввести.
2A0-0074	**Error message** Табл.нул.точек не являет.актив. **Cause of error** Цикл зондирования для установления базовой точки: измеренная точка должна записываться УЧПУ в таблицу нулевых точек, но нет активной таблицы нулевых точек в режиме работы прогона программы (статус M). **Error correction** Активировать таблицу нулевых точек в режиме работы прогон программы отдельными блоками или прогон программы последовательность блоков, в которую следует ввести измеренную точку.
2A0-0075	**Error message** Ошиб.положен.: 1-ая коор. центра **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска положения центр 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0076	**Error message** Ошиб.положен.: 2-ая коорд.центра **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска положения центр 2.оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
2A0-0077	**Error message** Отверстие оч.малое **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск диаметра отверстия не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0078	**Error message** Отверстие очень большое **Cause of error** - Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска диаметра отверстия. - Цикл 208: программированный диаметр отверстия (Q335) не производится с помощью активного инструмента. **Error correction** - Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения. - Цикл 208: использовать инструмент побольше: диаметр отверстия может составлять максимально два диаметра инструмента.
2A0-0079	**Error message** Стойка очень малая **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск диаметра цапфы не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-007A	**Error message** Стойка очень большая **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска диаметра цапфы. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
2A0-007B	**Error message** Карман оч.мал: дораб.в 1-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск длины кармана 1. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-007C	**Error message** Карман оч.мал: дораб. в 2-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск ширины кармана 2. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-007D	**Error message** Карман оч.большой:брак в 1-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска длины кармана 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-007E	**Error message** Карман оч.большой:брак в 2-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска ширины кармана 2. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-007F	**Error message** Стойка оч.малая: брак в 1-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск длины цапфы 1. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
2A0-0080	**Error message** Стойка оч.малая: брак в 2-ой оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: допуск ширины цапфы 2. оси не достижен. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0081	**Error message** Стойка оч.больш.:дораб.в 1-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска длины цапфы 1. оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0082	**Error message** Стойка оч.боль.: дораб.в 2-й оси **Cause of error** Цикл зондирования для измерения обрабатываемой детали: превышение допуска ширины цапфы 2.оси. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0083	**Error message** Цикл измер.: ошиб. макс.размера **Cause of error** Цикл зондирования 425 или 427: измеренная длина превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0084	**Error message** Цикл измер.: ошиб.мин.размера **Cause of error** Цикл зондирования 425 или 427: измеренная длина не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.

Номер ошибки	Описание
2A0-0085	**Error message** ЩУП 426: ошиб. макс.размера **Cause of error** Цикл зондирования 426: измеренная длина превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0086	**Error message** ЩУП 426: ошиб.мин.размера **Cause of error** Цикл зондирования 426: измеренная длина не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0087	**Error message** ЩУП 430: диаметр оч.большой **Cause of error** Цикл зондирования 430: установленный диаметр окружности отверстий превышает разрешаемый максимальный размер. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0088	**Error message** ЩУП 430: диаметр очень мал **Cause of error** Цикл зондирования 430: установленный диаметр окружности отверстий не достигает разрешаемого минимального размера. **Error correction** Проверить обрабатываемую деталь, при необходимости учитывать протокол измерения.
2A0-0089	**Error message** Не определена ось измерения **Cause of error** В одном из циклов измерения 400, 402, 420, 425, 426 или 427 нет определения оси измерения. **Error correction** Проверить Q272 в соответствующем цикле. Допускаемые значения ввода: 1 или 2; для цикла 427: 1, 2 или 3.

Номер ошибки	Описание
2A0-008A	**Error message** Допуск на слом. инст.перешагнут **Cause of error** При контроле детали с помощью цикла измерения перешагнутый допуск сломания инструмента RBREAK из таблицы инструментов. **Error correction** Проверить инструмент на повреждения.
2A0-008B	**Error message** Q247 ввести не ровным 0 **Cause of error** Оператор записал в цикле измерения в параметре Q247 угол поэтапного включения 0. **Error correction** Записать угол поэтапного включения Q247 не ровным 0.
2A0-008C	**Error message** Значение Q247 ввести больше 5 **Cause of error** В параметре Q247 цикла измерения оператор записал угол поэтапного включения меньше 5 градусов. **Error correction** Величину угла поэтапного включения Q247 ввести больше 5 градусов, так как иначе точность измерения слишком малая.
2A0-008D	**Error message** Таблица предустановок? **Cause of error** Для отработки программы ЧУ требуется таблица нулевых точек. В ЧУ-памяти управления не сохраняется однако ни одна таблица или имеется несколько таблиц и никакая не является активной. **Error correction** Активировать таблицу нулевых точек в режиме работы "прогон программа отдельными блоками" (статус M).
2A0-008E	**Error message** Вид фрез.Q351 ввести не ровным 0 **Cause of error** В цикле обработки не определен вид фрезерования (попутное/встерчное). **Error correction** Определить вид фрезерования с попутно = 1 или встречно = -1.

Номер ошибки	Описание
2A0-008F	**Error message** Уменьшить глубину резьбы **Cause of error** Программированная глубина резьбы плюс треть шага резьбы является больше глубины сверления или зенкования. **Error correction** Программировать глубину резьбы как минимум на треть шага резьбы меньше чем глубина сверления.
2A0-0090	**Error message** Выполнить калибровку **Cause of error** Оператор пробовал с помощью цикла 440 произвести измерение, хотя выполнилась еще калибровка. **Error correction** Повторить цикл 440 с Q363 = 0 (калибровка).
2A0-0091	**Error message** Допуск перешагнут **Cause of error** Записанные в таблицы TOOL.T в графах LTOL или RTOL предельные зачения перешагнуты. **Error correction** Проверка предельных значений для активного инструмента калибровки.
2A0-0092	**Error message** Активен режим поиска кадра **Cause of error** Прогон записи вперед не разрешается при программированной функции. **Error correction** Обозначить программированную функцию с помощью "записи игнороировать" и активировать эту настройку. Потом повторно выполнить прогон записи вперед.

Номер ошибки	Описание
2A0-0093	**Error message** УГЛОВАЯ ОРИЕНТ. не допускается **Cause of error** - Станок не оснащен функцией ориентированного останова шпинделя - Ориентированный останов шпинделя не осуществляется **Error correction** - Обратить внимание на замечания в инструкции по обслуживанию! - Проверить параметр станка 7442 и записать значение для функции M или -1 для ориентированного останова шпинделя в NC. Обратить внимание на замечания в инструкции по обслуживанию!
2A0-0094	**Error message** 3DROT не допускается **Cause of error** Оператор хотел выполнить одну из указанных ниже функций при активной наклоне плоскости обработки: - назначить координаты опорной точки - цикл щупа 40x для определения наклонного положения **Error correction** Устанавить функцию наклона плоскости обработки на неактивная и заново запустить программу.
2A0-0095	**Error message** Активировать 3DROT **Cause of error** В режиме работы вручную функция наклон плоскости обработки является деактивной. **Error correction** Активировать 3DROT в ручном управлении.
2A0-0096	**Error message** Проверить знак числа глубины! **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
2A0-0097	**Error message** Q303 в цикле измер. неопред.! **Cause of error** Оператор не определил в циклах измерения 410 до 418 параметра Q303 (передача значения измерения)(актуальное значение = -1). При записи результатов измерений в таблицы (таблица нулевых точек или таблица настройки) требуется однако по причинам безопасности определенный выбор передачи значений измерений. **Error correction** Изменить параметр Q303 (передача значений измерений) в цикл измерения, вызывающий ошибки: - Q303=0: записать значения измерения в отнесении к активной системе координат в таблицу нулевых точек (активировать в программе с циклом 7!). - Q303=1: значения измерения в отнесении к жесткой системе координат (REF-значения) записать в таблицу настройки (активировать в программе с циклом 247!). - Q303=-1: передача значений измерений не определена. Это значение генерируется автоматически УЧПУ, если загружаете программу, записанную в TNC 4xx или в старшей версии ПО iTNC 530, или если при определении цикла игнорируете вопрос о передачи значений измерения клавишей END.
2A0-0098	**Error message** Ось инструмента не допускается **Cause of error** - Цикл ощупывания 419 был вызван при недопустимой активной оси инструмента. - Функция PATTERN DEF была вызвана при недопустимой активной оси инструмента. **Error correction** - Вызов цикла ощупывания 419 возможен только для осей X, Y или Z. - Использование функции PATTERN DEF возможно только дли оси инструмента Z (TOOL CALL Z).
2A0-0099	**Error message** Рассчитанные значения некоррект. **Cause of error** УЧПУ рассчитал в цикле зондирования 418 слишком большое значение. Оператор определил вероятно четырье отверстия с неправильной последовательностью. **Error correction** Проверка последовательности зондирования, учитывать инструкцию обслуживания Циклы зонда.

Номер ошибки	Описание
2A0-009A	**Error message** Точки измерения противоречивые **Cause of error** - Оператор определил в одном из циклов зондирования 400, 403 или 420 комбинацию из измерительных точек и оси измерения, которая противоречивая. - Выбор точек измерения в цикле 430 дает деление через 0. **Error correction** - Для оси измерения = главная ось (Q272=1) параметры Q264 и Q266 определить с разными значениями. - Для оси измерения = вспомогательная ось (Q272=2) параметры Q263 и Q265 определить с разными значениями. - Для оси измерения = ось зонда (Q272=3) определить параметры Q263 и Q265 или Q264 и Q266 с разными величинами. - Так выбирать точки измерения, что у них всегда на всех осях разные координаты.
2A0-009B	**Error message** Ввести коррек.безопасную высоту! **Cause of error** В цикле 20 (ISO: G120) введена безопасная высота (Q7) меньше как координата поверхности обрабатываемой детали (Q5). **Error correction** Ввести безопасную высоту (Q7) больше чем координата поверхности обрабатываемой детали (Q5).
2A0-009C	**Error message** Вид врезания противоречивый! **Cause of error** Определенная в одном из циклов 251 до 254 стратегия погружения противоречива к определенному углу погружения активного инструмента. **Error correction** Изменить параметр Q366 в одном из циклов 251 до 254 или угол погружения ANGLE активного инструмента в таблицы инструментов. Разрешаемые комбинации параметра Q366 и угла погружения ANGLE: для перпендикулярного погружения: Q366 = 0 и ANGLE = 90 для погружения по винтовой линии: Q366 = 1 и ANGLE > 0 При деактивной таблицы инструментов определить Q366 в 0 (разрешается только перпендикулярное погружение).

Номер ошибки	Описание
2A0-009D	**Error message** Цикл обработки не допускается **Cause of error** Оператор пробовал отрабатывать цикл обработки вместе с циклом 220 или 221, который с этими циклами не комбинируется. **Error correction** Следующие циклы обработки не комбинируются с циклами 220 и 221: - циклы группы SLI и SLII - циклы 210 и 211 - циклы 230 и 231 - цикл 254
2A0-009E	**Error message** Строка с защитой от записи **Cause of error** - Вы пытались изменить или удалить доступную только для чтения строку в таблице предустановок. - Вы пытались записать значение в активную строку таблицы предустановок. **Error correction** - Перезапись активной предустановки не допускается. Используйте другой номер предустановки. - Защита от записи была активирована производителем станка. Например, в этой строке может быть определена фиксированная точка привязки. Обратитесь с запросом к производителю станка. - Вы определили защиту от записи в файле TNC.SYS. При необходимости, снимите там защиту от записи. - Вы пытались изменить строку 0. Эта строка не может быть изменена.
2A0-009F	**Error message** Припуск больше глубины **Cause of error** Циклы контура SLII или циклы фрезерования 25x: припуск глубины больше глубины фрезерования. **Error correction** - SLII-циклы: проверка Q4 цикла 20 (DIN/ISO: G120). - Циклы фрезерования 25x: припуск Q369 и глубину Q201 проверить

Номер ошибки	Описание
2A0-00A0	**Error message** Определить угол при вершине **Cause of error** В цикле центрирования 240 вы определили параметр Q343 таким образом, чтобы центрирование выполнялось до определённого диаметра. Вы определили параметр Q395 в цикле сверления таким образом, что глубина относится к диаметру инструмента. Вы запрограммировали цикл для снятия фаски. Угол при вершине должен быть в пределах от 1 до 179 градусов. Однако для активного инструмента угол при вершине не определен. **Error correction** - Установите параметр Q343=0 (центрирование на заданной глубине). - Установите параметр Q395=0 (глубина относится к вершине инструмента). - Определите угол при вершине в столбце T-ANGLE таблицы инструментов TOOL.T.
2A0-00A1	**Error message** Данные протироречивые **Cause of error** Оператор дефинировал в цикле центрования 240 выбор глубина/диаметр (Q343) с помощью недопускаемой комбинации параметров Глубина (Q201) и Диаметр (Q344). **Error correction** Возможные определения: Q343=1 (ввод диаметра активный): Q201 должен составлять 0 и Q344 неравный 0. Q343=0 (ввод глубины активный): Q201 должен быть неравным 0 и Q344 должен составлять 0.
2A0-00A2	**Error message** Положение канавки 0 не допуск.! **Cause of error** Вы пробовали отрабатывать цикл 254 с помощью длины канавки 0(Q367=0) в сопряжении с образцом точек (циклы 220, 221). **Error correction** Использовать длину канавки Q367 = 1, 2 или 3, если хотите отработать цикл 254 с образцом точек.

Номер ошибки	Описание
2A0-00A3	**Error message** Ввести врезание не равно 0. **Cause of error** Оператор дефинировал цикл обработки со врезением 0. **Error correction** Ввести врезание не равно 0.
2A0-00A4	**Error message** Переключение Q399 не допускается **Cause of error** Оператор пробовал с помощью цикла зонда 441 включить проход по углу, хотя эта функция деактивированная в параметре станка 6165. **Error correction** Установить парамтер станка 6165 = 1 (MOD-функция, код 123) и затем заново калибрировать зонд.
2A0-00A5	**Error message** Инструмент не имеется **Cause of error** Оператор вызвал инструмент, не определенный в таблицы инструментов. **Error correction** - Дополните таблицу инструментов отсутствующим инструментом. - Используйте другой инструмент.
2A0-00A6	**Error message** Номер инструмента не допускается **Cause of error** Нельзя определят в кадре TOOL CALL или TOOL DEF номер инструмента, так как это не допускается параметрами станка. **Error correction** - использовать название инструмента. - согласовать параметр станка 7483, при необходимости обратиться к производителю станков.
2A0-00A7	**Error message** Название инструмента не допуск. **Cause of error** Оператор пробовал в кадре TOOL CALL или TOOL DEF дефинировать имя инструмента, хотя это запрещается согласно параметрам станка. **Error correction** - Использовать номер инструмента. - При необходимости обратитесь к производителю станков

Номер ошибки	Описание
2A0-00A8	**Error message** Опция ПО не является активной **Cause of error** Опция ПО не находится в распоряжении, так как она не активирована в TNC. **Error correction** Обратитесь пожалуйста к производителю станков или к производителю управления для приобретения опции ПО.
2A0-00A9	**Error message** Восст. кинематики не допуск. **Cause of error** Восстановление кинематики, которая не совпадает с активной в данный момент кинематикой, не допускается. **Error correction** Восстановливать только кинематику, которая сохраняется из идентичного описания кинематики.
2A0-00AA	**Error message** Функция не допускается **Cause of error** Функцию нельзя использовать, так как в TNC управление FCL блокирует эту функцию. **Error correction** Функции FCL блокированы как правило после обновления ПО. Путем ввода числа-ключа 65535 в меню SIK можно использовать эти функции в течение определенного времени для проведения тестов. Путем ввода оплачиваемого ключа можно активировать эти функции FCL на неограниченное время. Обратитесь пожалуйста к производителю станков или к производителю управления.
2A0-00AB	**Error message** Размеры заготовки противоречивые **Cause of error** В цикле обработки имеются размеры заготовки, которые являются меньше размеров готовой детали. **Error correction** Проверить определение цикла и откорректировать значения ввода.

Номер ошибки	Описание
2A0-00AC	**Error message** Точка измерения не определена **Cause of error** Измерения кинематики показали позицию 0° одной из осей вращения. Это не допускается. **Error correction** Выберите иной угол старта, конечный угол и число измерений всех осей вращения таким образом, чтобы результатом измерения не был 0°.
2A0-00AD	**Error message** Handwheel inactive **Cause of error** **Error correction**
2A0-00AE	**Error message** HR not allowed **Cause of error** **Error correction**
2A0-00AF	**Error message** Wrong operating mode for handwheel **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B0	**Error message** Manual **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B1	**Error message** Handwheel **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B2	**Error message** Manual input **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
2A0-00B3	**Error message** Single block **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B4	**Error message** Full sequence **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B5	**Error message** Edit table **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B6	**Error message** T%s: остат. срок службы очень корот. **Cause of error** Остальное время стойкости (графа TIME2 в таблицы инструментов) указанного в сообщении об ошибках инструмента перешагнуто. **Error correction** - Использовать новый инструмент. - Корригировать актуальную стойкость (графа CUR.TIME в таблицы инструментов). В файле TOOLLIST.ERR, сохраняемом в списке TNC:\, можно найти комплектные списки инструментов, который время стойкости истекло.
2A0-00B7	**Error message** FN 14: номер ошибки %s **Cause of error** Вынужденная ошибка функцией FN14 (ISO: D14). С помощью этой функции УЧПУ вызывает предпрограммированные сообщения производителя станков (н.п. из цикла производителья). Если УЧПУ попадает при прогоне программы или тесте программы к записи с FN14 (D14), то оно остановливается и выдает сообщение. Оператор должен выполнить перезапуск программы. **Error correction** Искать описания ошибки в инструкции обслуживания станка, новый пуск программы после удаления ошибки.

Номер ошибки	Описание
2A0-00B8	**Error message** FN 14: номер ошибки %-3u **Cause of error** Вынужденная ошибка функцией FN14 (ISO: D14). С помощью этой функции УЧПУ вызывает предпрограммированные сообщения производителя станков (н.п. из цикла производителья). Если УЧПУ попадает при прогоне программы или тесте программы к записи с FN14 (D14), то оно остановливается и выдает сообщение. Оператор должен выполнить перезапуск программы. **Error correction** Искать описания ошибки в инструкции обслуживания станка, новый пуск программы после удаления ошибки.
2A0-00B9	**Error message** Рассчит.номер ошибки оч. большой **Cause of error** При расчете номера ошибки для функции FN14 (ISO: D14) из параметра Q появилось значение, лежащее вне разрешаемого предела от 0 до 499. **Error correction** Изменить программу ЧУ.
2A0-00BA	**Error message** Инструмент %s не определен **Cause of error** Оператор вызывал инструмент, не погружен в магазине инструментов. **Error correction** Проверка таблицы места инструментов, при необходимости дополнить инструмент.В файле TOOLLIST.ERR, сохраняемом в списке TNC:\, найдете списки инструментов, не погруженных в магазине инструментов.
2A0-00BB	**Error message** Поиск кадра некорректный %s **Cause of error** При восстановлении статуса станка после прогона записи вперед возникли на станке другие условия по отношении к скорости вращения шпинделя (S), области перемещения (R) или установке (P) как при прогоне записи это рассчитано. **Error correction** - Выключить управление и новый пуск - Уведомите производителя станка

Номер ошибки	Описание
2A0-00BC	**Error message** Конечный выключатель %.2s- **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы участка перемещения станка (конечный выключатель ПО). - в режиме ручного управления достигнут конечный выключатель ПО **Error correction** - проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - проверить опорную точку, при необходимости заново назначить. - перемещать в противоположном направлении
2A0-00BD	**Error message** Конечный выключатель %.2s- **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы участка перемещения станка. Отр. участок перемещения определен в MP92x.x. **Error correction** - Проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - Проверить опорную точку, при необходимости заново устанавить.
2A0-00BE	**Error message** Конечный выключатель %.2s+ **Cause of error** - рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы участка перемещения станка (конечный выключатель ПО). - в режиме ручного управления достигнут конечный выключатель ПО **Error correction** - проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - проверить опорную точку, при необходимости заново назначить. - перемещать в противоположное направление

Номер ошибки	Описание
2A0-00BF	**Error message** Конечный выключатель %.2s+ **Cause of error** Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы пол. участка перемещения станка. Пол. участок перемещения определен в MP91x.x. **Error correction** - Проверить программированные координаты, при необходимости изменить программу. - Проверить опорную точку, при необходимости заново устанавить.
2A0-00C0	**Error message** Требуемый элемент отсутствует **Cause of error** В записи ЧУ нет всех требуемых данных. **Error correction** Дополнить отсутствующие сведения.
2A0-00C1	**Error message** Файл не имеется **Cause of error** - указанный файл не существует. - указанный файл удален. - smarT.NC: выбрали программу .HU, в которой используется таблица точек, не существующая на жестком диске TNC. - в >MOD >Print (тест печати) введена некорректная директория. **Error correction** - использовать существующий файл для выбранной операции с файлом. - проверить программу .HU на наличие таблиц точек и отсутствующие файлы восстановить или загрузить. - откорректировать ввод директории.
2A0-00C2	**Error message** Тип файла отсут. или некорректен **Cause of error** Оператор пробовал создать новый файл, без определения соответственного типа файла. **Error correction** Ввести правильный тип файла.

Номер ошибки	Описание
2A0-00C3	**Error message** Выбрать таблицу нул.точек **Cause of error** Оператор пробовал выбрать номер нулевой точки нажимая программируемую клавишу, хотя в загаловке программы не набрана таблица нулевых точек. **Error correction** В загаловке программы (ЮНИТ 700) под Опции указать таблицу нулевых точек, из которой следует выбирать нулевые точки.
2A0-00C4	**Error message** Полярные коорд. не допускаются **Cause of error** Оператор пробовал с P открыть ввод полярных координат, хотя для активной функции координаты не программируются. **Error correction** Программировать активную функцию с помощью прямоугольных координат или использовать другую функцию, допускающую ввод полярных координат.
2A0-00C5	**Error message** Ввод в прирощениях не допускается **Cause of error** Оператор пробовал ввести инкрементное значение с помощью клавиши I. **Error correction** Ввести абсолютное значение.
2A0-00C7	**Error message** MC: системная ошибка в SPLC-LZS **Cause of error** - Внутренная ошибка ПО в исполняющей системе (LZS) или SPLC со стороны MC **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00C8	**Error message** Ошибка при распознавание оборудования PL/MB **Cause of error** При распознавании и анализе оборудования PL и MB возникла ошибка **Error correction** - Проверьте подключение и работу HSCI-PL и MB - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
2A0-00C9	**Error message** HSCI-PL/MB сообщает об ошибке **Cause of error** HSCI-PL или MB передает недопустимые данные. **Error correction** - Найдите и замените дефектное устройство - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00CA	**Error message** HSCI-PL/MB сообщает об ошибке **Cause of error** HSCI-PL или MB выдал сообщение об ошибке. **Error correction** - Проверьте разводку кабелей и состояние PL или MB. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00CB	**Error message** MC: системная ошибка в SPLC-LZS **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО в исполняющей системе (LZS) или SPLC со стороны MC **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00CC	**Error message** MC: системная ошибка в SPLC-LZS **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО в исполняющей системе (LZS) или SPLC со стороны MC **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00CD	**Error message** Ошибка выполнения программы SPLC **Cause of error** - Ошибка выполнения SPLC-программы **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00CE	**Error message** SPLC не может загрузить программу **Cause of error** SPLC-программу невозможно загрузить. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
2A0-00CF	**Error message** SPLC-программа изменена **Cause of error** SPLC-программа или ПО системы ЧПУ были изменены после ввода в эксплуатацию станка. **Error correction** Восстановите исходную SPLC-программу или выполните повторный ввод в эксплуатацию.
2A0-00D0	**Error message** SPLC-программа не выполняется **Cause of error** SPLC-программу не удалось запустить. **Error correction** - Обращайте внимание на дальнейшие сообщения об ошибках. - Свяжитесь со службой сервиса.
2A0-00D1	**Error message** Станок не находится в безопасном режиме **Cause of error** Ввод в эксплуатацию системы ЧПУ еще не завершен, функциональная безопасность станка не обеспечена. **Error correction**
2A0-00D2	**Error message** Конфигурация входов SPLC **Cause of error** Конфигурация входов SPLC с инверсной логикой некорректная. **Error correction** - Проверьте конфигурацию машинных параметров inpNoInverseA и inpNoInverseB. - Свяжитесь со службой сервиса.
2A0-00D3	**Error message** Конфигурация входов SPLC **Cause of error** Конфигурация входов SPLC, выполняющих минутный тест, некорректна. **Error correction** - Проверьте конфигурацию машинного параметра inpNoDynTest. - Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
2A0-00D4	**Error message** Конфигурация времени цикла SPLC **Cause of error** Заданное время цикла для SPLC очень длинное или очень короткое. **Error correction** - Проверьте конфигурацию машинного параметра plcCount. - Свяжитесь со службой сервиса.
2A0-00D5	**Error message** Функциональная безоп. FS не обеспечена! **Cause of error** Это ПО может применяться только для тестирования! Функциональная безопасность станка не обеспечивается! **Error correction**
2A0-00D6	**Error message** УРОВЕНЬ ДОСТУПА: функция заблок. **Cause of error** - Функция заблокирована в активном УРОВНЕ ДОСТУПА **Error correction** - Активируйте функцию в необходимом УРОВНЕ ДОСТУПА
2A0-00D7	**Error message** Защищенный файл! **Cause of error** Эту программу нельзя редактировать или удалить, как долго не отменена защита. **Error correction** Сброс защиты программы.
2A0-00D8	**Error message** smarT.NC: копировать/вырезать smarT.NC: копировать **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
2A0-00D9	**Error message** Измененная версия ПО NC **Cause of error** - Версия ПО NC была изменена после принятия безопасности станка. - Версия ПО NC и версия используемого файла SplcApiMarker.def не соответствуют друг другу. **Error correction** - Скопируйте подходящий файл SplcApiMarker.def версии ПО NC в SPLC-проект. - Введите значение постоянной SPLC_API_VERSION из этого файла в машинный параметр splcApiVersion в CfgSafety - Еще раз примите безопасность станка в соответствующем объеме. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00DA	**Error message** SPLC-данные конфигурации содержат ошибки **Cause of error** - Данные конфигурации для SPLC содержат ошибки. Невозможно скомпилировать PLC-программу до тех пор, пока эти данные не будут исправлены. **Error correction** - Исправьте данные конфигурации для SPLC. Обращайте внимание на дальнейшие сообщения об ошибках. - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00DB	**Error message** Состояние ошибки от безопасного выхода %1 **Cause of error** - Заданный SPLC-выход - логическая 1 (+24 В), хотя SPLC задает на выходе логический 0 (0 В). - Неправильная разводка проводов (короткое замыкание на +24В) - PLD-модуль неисправен **Error correction** - Проверьте разводку - Замените неисправный PLD-модуль - Свяжитесь со службой сервиса
2A0-00DC	**Error message** AFC: эталонная мощность не имеется **Cause of error** Адаптивное управление подачей AFC, режим обучения: TNC не определяет эталонной мощности. Возможная причина: резание в воздухе **Error correction** Выполнить проход для обучения заново.

Номер ошибки	Описание
2A0-00DD	**Error message** Связь Инструмент/№ реза ошибочна **Cause of error** AFC: неверная связь в настройках AFC между текущим инструментом и текущим номером реза. **Error correction** Выполните процесс запоминания еще раз. Система ЧПУ автоматически установит текущий рез на запоминание.
2A0-00DE	**Error message** Разводка SPLC вход %1 **Cause of error** Названный в тексте вход SPLC согласно конфигурации (CfgSafety / inpNoDynTest) принимает участие в динамическом тесте, но он не срабатывает, хотя соответствующий тестовый выход был выключен. **Error correction** - Проверьте разводку - Проверьте настройки
2A0-00DF	**Error message** Разводка аварийной остановки **Cause of error** Вход аварийной остановки не срабатывает, хотя соответствующий тестовый выход был выключен. **Error correction** Проверьте разводку. Все контуры аварийной остановки должны снабжаться током через соответствующие тестовые выходы.
2A0-00E0	**Error message** Неправильный вход %1 для динамического теста **Cause of error** Заданный SPLC-вход невозможно проверить минутным тестом (динамический тест) - Не существует физического PLC-входа с заданным номером - PLC-вход отсутствует на системном блоке PL (PLB 62xxFS) и на безопасном станочном пульте (MB 6xxFS), хотя в HSCI-системе существует более одного системного блока PL **Error correction** - Исправьте машинный параметр inpNoDynTest в CfgSafety - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
2A0-00E1	**Error message** MC перекрестное сравнение вход %1 **Cause of error** Две клеммы двухканального FS-входа имеют разные логические состояния. Возможные причины: - Кнопка на пульте управления станка нажата неровно - Обрыв провода в электропроводке FS-входа - Короткое замыкание на 0 В или 24 В в электропроводке FS-входа - Неверная конфигурация (SMP) инверсных FS-входов (например, с неравнозначным или инвертированным сигналом) **Error correction** - Проверка кнопок на пульте управления станка. Если причиной является неровно нажатая кнопка, дополнительные действия не требуются - Проверьте электропроводку соответствующего двухканального входа - Свяжитесь со службой сервиса Помните о том, что вход можно перевести в состояние переключения только после того, как обе входные клеммы одновременно оказались в состоянии покоя.
2A0-00E2	**Error message** Неожиданное состояние SPLC-входа %1 **Cause of error** Согласно конфигурации машинных параметров заданный SPLC-вход в состоянии покоя должен установить 0В в одном канале и 24В в другом. В данном случае это не так. Возможные причины: - Неверная конфигурация SPLC-входа - Во время самотестирования вход не находится в состоянии покоя - Неверная разводка кабелей - Подключенный маховичок не поддерживает функциональную безопасность FS - Маховичок был заменен холостым штепселем не поддерживающим функциональную безопасность FS **Error correction** - Проверьте разводку кабелей - Проверьте конфигурацию - Проверьте подключенный маховичок и при необходимости замените его - Проверьте холостой штепсель и при необходимости замените его - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
2A0-00E3	**Error message** Wybor override: machow./pult uprawl- WNIMANIE F/S ZNACH. **Cause of error** **Error correction**
2A0-00E4	**Error message** Стратегия управления не найдена в AFC.TAB, будет использована стратегия по умолчанию **Cause of error** Система ЧПУ не смогла найти присвоенную активному инструменту стратегию управления в таблице AFC.TAB. **Error correction** Отредактируйте данные в колонке AFC таблицы инструмента или в таблице AFC.TAB.
2A0-00E5	**Error message** Входной маркер %1 установлен SPLC-программой **Cause of error** - SPLC-программа установила входной маркер в значение TRUE (ИСТИНА = 1). Это недопустимо - SPLC-программа может входные маркеры удалять (= 0), но не устанавливать (= 1) **Error correction** - Проверьте SPLC-программу и при необходимости откорректируйте - Свяжитесь со службой технической поддержки
2A0-00EC	**Error message** AFC-параметр не разрешён в токарном режиме **Cause of error** Запрограммирован параметр AFC, который не разрешён в токарной обработке, например, TIME или DIST. **Error correction** Проверьте управляющую программу и, при необходимости, измените
2A0-00ED	**Error message** Графическая отработка программы: отображение неполное **Cause of error** TNC настолько загружена отработкой текущей заготовки, что графика отработки программы частично не может быть обновлена и по этому может быть не полной. **Error correction** Устранение ошибки не возможно.

Номер ошибки	Описание
2A0-00EE	**Error message** AFC: мощность ХолостогоХода НеИзмерена **Cause of error** Фаза ускорения на исходной частоте вращения не может быть завершена перед первым кадром резания, поэтому мощность свободного вращения не может быть определена. **Error correction** Сперва отработайте первый кадр резания, когда исходная частота вращения гарантировано достигнута.
2A0-00EF	**Error message** AFC: функция не активна, вводимые параметры противоречивы **Cause of error** A FUNCTION MODE ... command was executed after the TOOL CALL. That is not allowed. **Error correction** Edit the NC program
2A8-0003	**Error message** Поместите маховичок в зар. устр-во **Cause of error** Беспроводной маховичок не находится в зарядной станции, хотя он не используется в данный момент. Если аккумулятор маховичка разрядится или появятся помехи в линии связи, то система ЧПУ активирует аварийное отключение. Выполнение программы в этом случае будет прервано. **Error correction** Маховичок всегда должен находится в зарядной станции, если он не используется.
2A8-0004	**Error message** Ошибка конфигурации в OEM меню маховичка или Softkey **Cause of error** Настройка меню OEM-маховичка или клавиши Softkey OEM-маховичка выполнена не полностью или содержит ошибки. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
2A8-0007	**Error message** Аккум. быстро разряжается, поместите маховичок в зарядное ус-во **Cause of error** Аккумулятор беспроводного маховичка быстро разряжается. Когда аккумулятор сядет, связь с маховичком прервётся Это приведёт к аварийной остановке и прерыванию выполнения программы! **Error correction** - Установите маховичок в док-станцию, для зарядки аккумулятора - Совет: всегда устанавливайте маховичок в док-станцию, если вы с ним не работаете.
2A9-0001	**Error message** Ошибка в BLK FORM **Cause of error** Заданное определение заготовки содержит ошибки и не может быть обработано системой ЧПУ. **Error correction** - Откорректируйте BLK ФОРМУ в программе NC.
2A9-0002	**Error message** Неправильные данные инструмента **Cause of error** 3D-графика моделирования не может обработать данные инструмента. **Error correction** Адаптация данных инструмента
2A9-0003	**Error message** 3D-графика симуляции пересчитывается...
2A9-0004	**Error message** Графическая память переполнена **Cause of error** Графическая память для отображения 3D-моделирования удаления материала израсходована. Моделирование было автоматически прервано, чтобы не подвергать опасности стабильность системы. **Error correction** - Отрегулируйте настройки графики, например, установите качество модели на "низкое". - Перезапустите моделирование

Номер ошибки	Описание
2A9-0005	**Error message** Графическая 3D-симуляция пересчитывается **Cause of error** Отображение 3D моделирования удаления материала потребляет слишком много графической памяти. Моделирование с заданным уровнем детализации невозможно. Для завершения моделирования управляющей программы автоматически использовалась упрощенная модель заготовки с меньшими требованиями к памяти. В результате качество отображения может ухудшиться. **Error correction**
2A9-0009	**Error message** Ускоренный ход в заготовке %1 **Cause of error** Моделирование распознало возможный контакт с деталью на ускоренном ходу вблизи показанного номера кадра. **Error correction** - Проверьте положение и размер BLK FORM и - Увеличьте разрешение моделирования - Измените управляющую программу
2A9-000B	**Error message** Системная ошибка при расчёте графики **Cause of error** Системная ошибка при внутреннем расчёте 3D графического представления при отработке программе или моделировании. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
2A9-000C	**Error message** Нарушение детали около кадра %1 **Cause of error** Моделирование обнаружило возможное повреждение детали не режущими частями инструмента (шейкой или держателем) вблизи указанного номера кадра. **Error correction** Проверьте положение и размер BLK FORM, а также данные инструмента и, при необходимости, измените управляющую программу

Номер ошибки	Описание
2A9-000D	**Error message** %2 3-D model not loaded %1 **Cause of error** Error while reading the 3-D model: the file could not be opened or is not a supported 3-D data format. **Error correction** - Check the path and correct it if necessary - Reload the file
2A9-000E	**Error message** %2 3-D model not loaded %1 **Cause of error** Could not load the 3-D model because it does not fulfill the quality requirements. The following requirements are in place for 3-D models: - All dimensions in mm - No gaps between triangles ("waterproof") - No overlapping - No degenerated triangles **Error correction** Regenerate the 3-D model and transfer it to the control.
2A9-000F	**Error message** %2 3-D model not loaded %1 **Cause of error** Error while reading the 3-D model: the file contains too many triangles. **Error correction** - Use a rougher 3-D model - Generate the 3-D model with the CAD program again and transfer it to the control. In many CAD programs the level of detail can be set when exporting.
2A9-0010	**Error message** Workpiece could not be exported **Cause of error** Could not write the file. **Error correction** - Check the path and correct it if necessary - Check the available memory

Номер ошибки	Описание
2A9-0011	**Error message** Ext. workpiece monitoring temporarily deactivated **Cause of error** Too many blocks with violations of the workpiece were found. Extended workpiece monitoring will be deactivated until the next BLK FORM. **Error correction** Check and correct as necessary: - Tool data - Position and shape of the workpiece - Cuts at FMAX
2A9-0012	**Error message** Workpiece could not be exported **Cause of error** There is no workpiece present. **Error correction**
2A9-001E	**Error message** Графика реального времени остановлена **Cause of error** Доступной в настоящее время рабочей памяти недостаточно для отображения запущенной графики. **Error correction**
2A9-001F	**Error message** Графика была переключен на 2.5D **Cause of error** Для отображения графики моделирования доступен лишь небольшой объем рабочей памяти. В целях экономии оперативной памяти режим был переключен на 2.5D. **Error correction**
2A9-0020	**Error message** Повреждение зажимного приспособления в кадре %1 **Cause of error** Обнаружено возможное повреждение зажимного приспособления режущими или не режущими частями инструмента вблизи указанного номера кадра. **Error correction** - Проверьте положение зажимного устройства - Проверьте данные инструмента - При необходимости скорректируйте управляющую программу.

Номер ошибки	Описание
2AA-0005	**Error message** Ошибка базы данных **Cause of error** Access to the table was not possible for the following reasons: - The table is write-protected - The table is corrupted - The table does not exist **Error correction** Check the table
2D4-0000	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Необходимая для запуска Python-скрипта связь с PLC не установлена. **Error correction** - Откомпилируйте PLC-программу - Перезапустите Python-скрипт
2D4-0001	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Точная причина ошибки неизвестна. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
2D4-0002	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Python-опция не активирована. Для выполнения Python-приложений в системе ЧПУ, необходимо активировать опцию ПО "Python OEM Process" с помощью SIK-модуля. **Error correction** - Активируйте опцию ПО "Python OEM Process" с помощью SIK
2D4-0003	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Для выполнения Python-скрипта доступно слишком мало свободной оперативной памяти. **Error correction** - Присвойте Python-скрипту меньше необходимой оперативной памяти в конфигурации станка (машинный параметр 'memLimit') - Завершите работающие Python-процессы, чтобы освободить память

Номер ошибки	Описание
2D4-0004	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Значение машинного параметра 'memLimit' (максимальная память процесса) недействительно. **Error correction** - Проверьте машинный параметр 'memLimit' и откорректируйте его
2D4-0005	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Заданный в конфигурации станка путь к Python-скрипту недействителен. **Error correction** - Откорректируйте машинный параметр 'path' в Konfig-Objekt CfgSoftkeyOverlay
2D4-0006	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Заданноев конфигурации станка имя к Python-процесса недействительно. **Error correction** - Откорректируйте машинный параметр 'jobName' в Konfig-Objekt CfgSoftkeyOverlay
2D4-0007	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** Уже запущен Python-процесс с таким именем. **Error correction** - При необходимости завершите текущий Python-процесс
2D4-0008	**Error message** Запуск Python-скрипта '%1' не удался **Cause of error** В конфигурации станка заданые неверные параметры Python-скрипта. **Error correction** - Откорректируйте машинный параметр 'parameter' в Konfig-Objekt CfgSoftkeyOverlay

Номер ошибки	Описание
303-0001	**Error message** Указанное пространство имен OPC UA %1 не существует **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys do not refer to an existing OPC UA namespace configuration: %1 The nodes stated and all child elements will not be created. **Error correction** Check the withinNamespace attribute
303-0002	**Error message** Указанный родительский узел OPC UA%1 не существует **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys use the attribute parentNode to refer to a parent node that does not exist: %1 The nodes and all child elements will not be created. **Error correction** Check the parentNode attribute
303-0003	**Error message** Недействительное значение для nodeIdIdentifier %1 **Cause of error** nodeIdType was set to Numeric in the configuration datum %1. However, the value entered for nodeIdIdentifier is not a numeric value. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the nodeIdType and nodeIdIdentifier attributes in the indicated configuration datum
303-0004	**Error message** Недопустимое значение даты в publicationDate %1 **Cause of error** The publication date entered in the configuration datum %1 does not match the format YYYY-MM-DDThh:mm:ss.sssTZD. **Error correction** Check the configuration datum

Номер ошибки	Описание
303-0005	**Error message** Множественные определения пространства имен URI %1 **Cause of error** The namespace URI of an OPC UA namespace must be unique. The namespaceUri in the CfgOpcUaNamespace entities with the following keys is identical: %1 (%2 entities) Only the first namespace configuration stated is active. **Error correction** Check the configuration of the namespaceUri
303-0006	**Error message** Значение для namespaceUri %1 недопустимо **Cause of error** The OPC UA namespace URI entered in the configuration datum %1 is not permitted, since it is too similar to other names or namespace URIs that have already been assigned. The namespace and all nodes it contains will not be created. **Error correction** Select a different URI for the OPC UA namespace
303-0007	**Error message** Многократное использование NodeId %1 **Cause of error** The same NodeId was configured for the entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys: %1 (%2 entities) Only the first node stated will be created. **Error correction** Check the configuration of the withinNamespace, nodeIdType, and nodeIdIdentifier attributes
303-0008	**Error message** Атрибут %1 не сконфигурирован **Cause of error** No value was entered in the configuration datum %1. It is absolutely essential. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the configuration datum

Номер ошибки	Описание
303-0009	**Error message** Циклические ссылки родительских и дочерних узлов **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys form a cyclic reference though their parentNode attributes: %1 This is not permitted. The nodes stated and all child elements will not be created. **Error correction** Check the respective parentNode attributes
303-000A	**Error message** Недействительное пространство имен URI %1 **Cause of error** An invalid namespace URI was entered in the namespaceUri attribute in the configuration datum %1. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Enter a correct namespace URI
303-000B	**Error message** Недействительный родительский узел %1 **Cause of error** The entity CfgOpcUaObject %1 references an CfgOpcUaPlcVar entity as parent node. This is not allowed. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the parentNode attribute
303-000C	**Error message** Недопустимое многократное использование browseName %1 **Cause of error** The same browseName is used below the same parent node in the entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys: %1 (%2 entities) Only the first node stated will be created. **Error correction** Check the configuration of the browseName attribute

Номер ошибки	Описание
303-000D	**Error message** Сконфигурировано более %1 переменных **Cause of error** The machine manufacturer configured many variables for access through OPC UA NC Server. If OPC UA clients order subscriptions to all of these variables, a system overload can occur. %2 variables are configured. **Error correction** Reduce the number of variables
303-000E	**Error message** Конфигурация сервера OPC UA NC изменена **Cause of error** The OEM-specific configuration of OPC UA NC Server was changed. The changes will take effect the next time the server is restarted. **Error correction** Restart the server to activate the changes. Active connections will be disconnected.
303-0012	**Error message** Недействительный диапазон ввода %1 **Cause of error** The range specified in the configuration datum %1 is not valid. The minimum value is greater than the maximum value. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0013	**Error message** Неполная спецификация диапазона %1 **Cause of error** The range specified in the configuration datum %1 is not complete. Either the minimum value or the maximum value is missing. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum

Номер ошибки	Описание
303-0014	**Error message** EURange вне диапазона InstrumentRange **Cause of error** The range specified for EURange in the configuration datum %1 exceeds the range specified for InstrumentRange in the configuration datum %2 InstrumentRange indicates the maximum permissible range of values, and therefore must not be exceeded by EURange. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0015	**Error message** Неизвестный UnitCode %1 **Cause of error** The UnitCode entered in the configuration datum %1 is unknown to the control. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0016	**Error message** Unknown PLC symbol %1 **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbolname angegeben, der im PLC-Programm nicht definiert ist. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen
303-0017	**Error message** Meta-information does not match the PLC operand **Cause of error** In Konfigurationsdatum %1 wurden Meta-Informationen für numerische Werte konfiguriert. Der Datentyp des angegebenen PLC-Operanden ist jedoch nicht numerisch. Die Meta-Informationen werden ignoriert. **Error correction** Meta-Informationen löschen oder korrekten PLC-Operanden angeben

Номер ошибки	Описание
303-0018	**Error message** Meta-information does not match the PLC operand **Cause of error** A valuePrecision was entered in the configuration datum %1. However, this is supported only for the data types Word and DWord. The indicated valuePrecision will be ignored. **Error correction** Delete the value for valuePrecision or enter a correct PLC operand
303-0019	**Error message** Invalid index for PLC symbol %1 **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbol mit einem ungültigen Index adressiert. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen
303-001A	**Error message** PLC symbol %1 has no valid data value **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbolname angegeben, der keinen gültigen Datenwert beschreibt (z.B. eine PLC-Struktur). **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen. (Bei PLC-Strukturen können deren Elemente als separate Variablen konfiguriert werden.)
303-001B	**Error message** Write-access configured for PLC constant **Cause of error** In Konfigurationsdatum %1 wurde der PLC-Operand über valueWritable als schreibbar konfiguriert. Der angegebene PLC-Operand ist jedoch eine Konstante und kann somit nicht geändert werden. Das Attribut valueWritable wird ignoriert. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen

Номер ошибки	Описание
320-0001	**Error message** Ошибка при передачи сообщения в PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0002	**Error message** PLC-программа не откомпилирована **Cause of error** **Error correction**
320-0003	**Error message** Недопустимое значение аргумента **Cause of error** **Error correction**
320-0004	**Error message** PLC работает в режиме моделирования **Cause of error** **Error correction**
320-0005	**Error message** PLC-компилятор: аргумент (%1) отсутств. **Cause of error** **Error correction**
320-0006	**Error message** Недопускаемый параметр вызова PLC **Cause of error** **Error correction**
320-000A	**Error message** Запрограммирована слишком низкая скорость вращения шпинделя **Cause of error** Вы запрограммировали слишком низкую скорость вращения шпинделя. **Error correction** Запрограммируйте более высокую скорость вращения или проверьте привязку конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed. "????" означает текущее имя набора данных из конфигурации.

Номер ошибки	Описание
320-000B	**Error message** Очень большая скорость вращения для шпинделя **Cause of error** Программировали очень большую скорость для оси. **Error correction** Программировать скорость вращения поменьше или проверить параметр конфигурации Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->maxFeed, "????" обозначает текущее название блока конфигурации.
320-000C	**Error message** %1 **Cause of error** siehe Maschinenhandbuch **Error correction** siehe Maschinenhandbuch
320-000D	**Error message** Программа PLC остановлена **Cause of error** Программа PLC остановилась из-за системной ошибки в PLC. **Error correction** Уведомите производителя станков
320-000E	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** При отработке программы PLC появилась ошибка **Error correction** Уведомить производителя станков
320-000F	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
320-0010	**Error message** Общая системная ошибка **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
320-0011	**Error message** Программирована скорость вращ.шпинделя без конф.шпинделя **Cause of error** Нет шпинделя, но программировались обороты. **Error correction** Конфигурировать шпиндель (CfgAxes->spindleIndices) не программировать оборотов.
320-0012	**Error message** Данные конфигурации %1/%2 содержат ошибку **Cause of error** Указанная данная конфигурации содержит ошибки и не принимается для операции управления. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков.
320-0013	**Error message** Данная конфигурации %1 для канала %2 отсутствует **Cause of error** Указанная данная конфигурации не найдена. **Error correction** Прибавить указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков.
320-0014	**Error message** Данная конфигурации %1 для канала %2 уже определена **Cause of error** Указанная данная конфигурации вызывает многократную дефиницию выдачи в PLC. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков.
320-0015	**Error message** Операнд %1 для данной конфигурации %2 не имеется **Cause of error** Обозначенный в данной конфигурации операнд не дефинирован в программе PLC. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации, выбирать другую программу PLC или уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
320-0016	**Error message** Данные стробирования PLC для канала %1 не можно передавать **Cause of error** Данные принадлежащие к указанной выдачи в PLC не сохраняются в PLC Маркерах. **Error correction** Корригировать принадлежащую данную конфигурации или уведомить производителя станков.
320-0017	**Error message** Конфигурация и программа PLC несовместимы **Cause of error** Выбранная PLC-программа не совместима с конфигурацией станка. PLC-программы, которые работают с цифровым интерфейсом API 1.0 (TNC-Merker-Interface), могут управлять максимум одним каналом и максимум одним шпинделем. **Error correction** Откорректируйте машинные параметры или используйте подходящую PLC-программу.
320-0018	**Error message** Программа PLC несогласована **Cause of error** Используемая API-версия в выбранной PLC-программе несовместима с ПО системы управления или ошибочно определена API-версия в PLC-программы. **Error correction** Актуализируйте файл ApiMarker.DEF из PLC-проекта станка или исправьте PLC-программу.
320-0019	**Error message** Ошибки в PLC-программе: вход изменен **Cause of error** Программа PLC пробовала, изменить меркер Input (нпр. I3). **Error correction** Корригировать программу PLC. Меркеры Input могут только считываться никогда записываться.

Номер ошибки	Описание
320-001A	**Error message** Считывание таблицы ошибок PLC не выполняется (%1) **Cause of error** PLC не считывает таблицы ошибок. Возможно, что конфигурированный тракт для таблицы ошибочный или таблица имеет неправильный формат. **Error correction** Проверить конфигурацию и таблицу ошибок PLC.
320-001B	**Error message** Ошибки в таблице ошибок PLC (%1) **Cause of error** В таблицы ошибок PLC указан недействительный меркер ошибок. Вероятно записали неправильно символическое имя. **Error correction** Корригировать таблицу ошибок PLC
320-001C	**Error message** Управление не считывает времени операций **Cause of error** Управление не может читать одного или нескольких значений рабочего времени, сохраняемых в файле. Файл вероятно уничтожен. **Error correction** Если сообщение об ошибках снова появится, тогда уведомить сервис.
320-001D	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренная ошибка ПО: устойчивое сохранение в памяти рабочего времени в файле не удалось, вероятно ошибка в системе файлов. **Error correction** Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
320-0023	**Error message** Недопускаемая конфигурация для быстрых входов номер %1 - операнд %2 **Cause of error** Конфигурация быстрых входов ошибочная. **Error correction** Корригировать конфигурацию при учете следующих условий: - PLC-программы, использующие интерфейс меркеров TNC, могут пользоваться только меркерами M4590-4593 - запись всех боков возможная только при использовании типа данных D (DWORD) - символические операнды должны дефинироваться в программе PLC
320-0024	**Error message** Потеряны данные конфигурации %1/%2 **Cause of error** Указанная данная конфигурации не найдена. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков.
320-0025	**Error message** Программа PLC остановлена **Cause of error** Из-за изменения данных конфигурации программа PLC была задержана и заново запущена. **Error correction** Исправление не требуется.
320-0026	**Error message** PLC: делелние через 0/ ошибка модуло **Cause of error** Ошибка времения прохода в программе PLC: - деление через 0 произошло - неправильно выполнен расчет по модулю **Error correction** Изменить программу PLC. Согласовать настройку компилятора PLC DIVERROR/ MODERROR.

Номер ошибки	Описание
320-0027	**Error message** PLC: переполнение при умножении **Cause of error** Ошибка времени выполнения в программе PLC: - переполнение при множении **Error correction** Изменить программу PLC. Согласовать настройку компилятора PLC MULERROR.
320-0028	**Error message** Недопускаемая конфигурация для арифметич. ошибки PLC операнд %1 **Cause of error** Конфигурация для исправления арифметических ошибок PLC не допускается. **Error correction** Корригировать конфигурацию при учете следующих условий: - проверить вводы MULERROR, DIVERROR, MODERROR в файле конфигурации для компилятора PLC (смотри запись под CfgPlcPath) - программы PLC, используемые интерфейс меркеров TNC, могут использовать только меркеры M4200-4202 - символические операнды могут быть определены в программе PLC
320-0029	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Вызывали еще не внедренную функцию сервера PLC. **Error correction** Уведомить сервис
320-002A	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Сервер PLC не может установить отправителя сообщения. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
320-002B	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Сервер PLC не может связаться с отправителем сообщения. **Error correction** Уведомить сервис
320-002C	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** В PLC появилась ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис
320-002D	**Error message** Не можно считывать файл PLC MAIN (%1) **Cause of error** PLC не может читать файла программы. **Error correction** Проверить конфигурацию и файл программы PLC
320-002E	**Error message** Файл компилятора PLC не можно считывать (%1) **Cause of error** PLC не может читать указанного файла компилятора. **Error correction** Проверить файл конфигурации компилятора PLC (.cfg). Проверить файл текстов ошибок компилятора PLC (.err).
320-002F	**Error message** Поле операнда %1 в данных %2 очень большое **Cause of error** Данное символическое имя ссылает на поле операндов PLC. Величина поля слишком большая для этой данной конфигурации. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
320-0030	**Error message** Поле операнда %1 в данных %2 очень малое **Cause of error** Данное символическое имя ссылает на поле операндов PLC. Величина поля слишком малая для этой данной конфигурации. **Error correction** Корригировать указанную данную конфигурации или уведомить производителя станков.
320-0031	**Error message** Недопускаемый исходный текст **Cause of error** Конфигурированный источник текста для текстов диалога и ошибок не загружается. **Error correction** Конфигурировать другой язык или уведомить производителя станков.
320-0032	**Error message** PL510-ошибка в циклическом режиме **Cause of error** В циклическом режиме PL510 появилась помеха EMV. Пользование периферией невозможно. **Error correction** Уведомить производителя станков
320-0033	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
320-0034	**Error message** Строб не выполнен **Cause of error** Выдача стробирования не осуществляется после поиска кадра **Error correction** .

Номер ошибки	Описание
320-0035	**Error message** Инициализания шины управления системой не сработала **Cause of error** Нет поддержки для System-Management-Bus, или версия операционной системы слишком старая. **Error correction** Уведомить сервис.
320-0036	**Error message** Ошибка в PLC Python Skript **Cause of error** Указанный PLC Python Skript содержить ошибку. **Error correction** Уведомить производителя станков.
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** Ошибка времени прогона PLC: При вызове модуля API в программе PLC появилась ошибка. **Error correction** Изменить программу PLC.
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный параметр находится за пределами действительного диапазона значений **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный параметр недействителен/не существует **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный адрес находится за пределами действительного диапазона значений **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Сумма адреса и длины блока находится за пределами действительного диапазона значений **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный адрес не является адресом слова или двойного слова **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированное значение невозможно/запрещено изменять **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный файл имеет ошибку **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Активен неверный режим работы NC **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Уже выполняется команда позиционирования или другая задача **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Устройство смены инструмента не определено **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Невозможно изменить символьную строку, или имеются неразрешенные символы в символьной строке **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Конец символьной строки не распознан, или строка – неполная **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Нет соединения через интерфейс или с сервером **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Интерфейс V24 занят или не назначен **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Буфер отправки V24 не пуст **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Буфер приема V24 пуст **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Скорость передачи данных в бодах V24 невозможна **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Ошибка передачи интерфейса V24 **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Регулятор силы тока отсутствует **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Модуль PLC вызван не как SUBMIT или Spawn Job **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** An error occurred when a PLC module was called in the PLC program. The PLC module was called during program run without a strobe. **Error correction** - Check and correct the PLC program - Inform your service agency
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Переполнение очереди нажатия клавиш **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Переполнение очереди сообщений об ошибках PLC **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Модуль PLC вызван из SUBMIT или Spawn Job **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Слишком много элементов в поле констант **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - В поле констант запрограммированы неразрешенные элементы **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Ориентация шпинделя уже активна **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированная функция модуля уже активна **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный тип файла недействителен **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированное имя поля отсутствует **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Ошибка синтаксиса при назначении в очереди **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Нет подходящего набора данных для запроса **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированная ось еще не имеет привязки **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Ошибка сброса подсоединенного внешнего устройства **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Редактор не активен **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Возникла общесистемная ошибка при доступе к файлу **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Недостаточный объем системной памяти устройства ЧПУ **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Возникла ошибка синтаксического анализатора **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Установка быстрого входа PLC, если требуется включить приводы **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Включение приводов невозможно **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Проверка типа числа при записи в таблицу инструментов прервана **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Контроль сбоя питания нельзя отключить **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Система управления является системой без функции безопасности FS **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Возникла ошибка при анализе файла ресурсов Softkey **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Исполнение модуля PLC прервано **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Возникла ошибка Profibus **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированная функция не поддерживается PLC-модулем **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированная функция поддерживается только при двухпроцессорном управлении. **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Оборудование системы управления не имеет последовательного интерфейса **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированная функция при двухпроцессорном управлении не поддерживается **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Указанный файл не удалось заблокировать **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Указанный файл не найден **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Функция (опция ПО или FCL) не разблокирована **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Функция при более чем одном сконфигурированном NC-канале недоступна **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный процесс (Python) не удалось запустить **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Запрограммированный аналоговый выход на X8/X9 не поддерживается этим оборудованием **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Модуль PLC не исполняется **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Передаваемый символ/идентификатор не существует **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Не удалось создать Handle **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Передаваемый Handle недействителен **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Неверное направление данных для передачи **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0037	**Error message** Программа PLC некорректна **Cause of error** - При вызове модуля PLC в программе PLC возникла ошибка - Вызванная функция не поддерживается системой управления с функциональной безопасностью FS **Error correction** - Проверьте и скорректируйте PLC-программу - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0038	**Error message** Операнд %1 для данных конфигурации %2 не допускается **Cause of error** Указанный в данной конфигурации операнд не допускается в этом месте. В большинстве случаев данные конфигурации должны ссылать только к обычным логичным меркерам PLC (тип M) или к обрычным арифметическим операндам PLC(типы B,W,D). **Error correction** Указанную данную конфигурации корригировать, выбирать другую программу PLC или уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
320-0039	**Error message** Дата конфигурации %1 **Cause of error** Указанную данную конфигурации корригировать или уведомить производителя станков. **Error correction** Дефинировали слишком много данных конфигурации указанного типа.
320-003A	**Error message** PLC: ошибка файла управления магазином **Cause of error** Выбранный файл управления магазином не имеется или содержит ошибки. **Error correction** Восстановить снова файл управления магазином или корригировать.
320-003B	**Error message** Настройки "по умолчанию" для аппаратн. обеспечения IOC не полные **Cause of error** Базовая настройка для использования оборудования и файла конфигурации IOC неполна: (см. также машинный параметр iocProject под CfgPlcPeriphery) - файл IOC не найден - оборудование сконфигурировано в файле IOC, но оно недоступно - оборудование IOC доступно, но не сконфигурировано в файле IOC **Error correction** - Согласуйте файл конфигурации и оборудование - Дополнительные указания можно получить в меню диагностики
320-003C	**Error message** Активирование Profibus ошибочное **Cause of error** Во время инициализации оборудования Profibus появилась ошибка. **Error correction** - уведомить сервис. - подробная информация относительно диагностики находится в меню диагностики.

Номер ошибки	Описание
320-003D	**Error message** Ошибка Profibus в циклическом режиме **Cause of error** Во время доступа к оборудованию Profibus появилась ошибка. **Error correction** - уведомить сервис. - подробная информация относительно диагностики находится в меню диагностики.
320-003E	**Error message** Активирование IOC-оборудования некорректное **Cause of error** Файл конфигурации IOC (атрибут iocProject под CfgPlcPeriphery) для оборудования IOC (HSCI/ Profibus) некорректен. **Error correction** - проверить файл конфигурации IOC - уведомить сервис. - подробная информация относительно диагностики находится в меню диагностики.
320-003F	**Error message** Активирование HSCI ошибочное **Cause of error** Во время инициализации оборудования HSCI появилась ошибка. **Error correction** - уведомить сервис. - подробная информация относительно диагностики находится в меню диагностики.
320-0040	**Error message** Ошибка PL/MB в циклическом режиме **Cause of error** Один из компонентов: PL устройство (PLB), станочный пульт (MB, TE) или PL часть в компактном преобразователе (UEC, UMC) сообщил об ошибке. **Error correction** - Свяжитесь с сервисной службой - Дополнительная диагностическая информация по затронутому устройству и причины содержатся в диагностике шины HSCI

Номер ошибки	Описание
320-0041	**Error message** ОСНОВНОЙ-файл SPLC не читается (%1) **Cause of error** PLC не может открыть программный файл SPLC-программы. **Error correction** Проверьте конфигурацию и программный файл SPLC.
320-0042	**Error message** SPLC-программа несовместима **Cause of error** Используемая API-версия в выбранной SPLC-программе несовместима с ПО системы управления или ошибочно определена API-версия SPLC-программы. **Error correction** Обновите файл SplcApiMarker.DEF или откорректируйте SPLC-программу. Файл SplcApiMarker.def должен быть инегрирован в SPLC-программу перед всеми другими файлами определений.
320-0043	**Error message** SPLC-программа несовместима **Cause of error** Определение флага, который передается между PLC и SPLC программами содержит ошибки. **Error correction** Откорректируйте NC-программу
320-0044	**Error message** SPLC-программа изменена **Cause of error** SPLC-программа была изменена. Перед тем, как станок можно будет запустить в эксплуатацию с измененной SPLC-программой, необходимо провести частичное тестирование. **Error correction** Ожидаемые изменения: Удалите сообщение об ошибке, после этого перезапустите систему управления и проведите необходимый тест. Неожиданные изменения: Отмените изменения в SPLC-программе и откомпилируйте SPLC-программу заново.

Номер ошибки	Описание
320-0045	**Error message** Бинарный код SPLC-программы изменен **Cause of error** Бинарный код SPLC-программы был изменен, хотя исходный код остался без изменений. Возможные причины: - Новый SPLC-компилятор после обновления ПО - Поврежденный бинарный файл SPLC-программы в MC или CC (без обновления ПО) **Error correction** Если сообщение появляется после обновления ПО: удалите сообщение об ошибке, после этого перезапустите систему управления и проведите необходимый тест. В конце запишите новые CRC-суммы в соответствующий машинный параметр. Если сообщение появляется, когда программное обеспечение не обновлялось: свяжитесь со службой сервиса
320-0046	**Error message** %1 **Cause of error** siehe Maschinenhandbuch **Error correction** siehe Maschinenhandbuch
320-0047	**Error message** Конфигурация PLC-компилятора: %1 ввести **Cause of error** В файле конфигурации для PLC-компилятора задано значение постоянной, несовместимое с типом системы управления. Значение постоянных OMG_COUNT, CHANNEL_COUNT, AXIS_COUNT и SPINDLE_COUNT должны быть заданы корректно. **Error correction** - Проверьте файл конфигурации PLC-компилятора и при необходимости измените.

Номер ошибки	Описание
320-0048	**Error message** Требуется исходный код PLC-программы **Cause of error** Из-за переконфигурации PLC-программа больше не подходит к системе ЧПУ. Необходимо заново сгенерировать PLC-программу из исходного кода. **Error correction** - Отмените изменения конфигурации (игнорируя при этом сообщение об ошибке). - Скопируйте исходный код PLC-программы в систему ЧПУ и откомпилируйте его.
320-004A	**Error message** Сбой питания основной сети AC **Cause of error** При тестировании процесса 'AC-Fail' обнаружены ошибки. Электроснабжение было на время прервано. Возможные причины: - отказ источника питания - пропадание напряжения сети - неисправен предохранитель в системе электроснабжения - неисправна проводка в системе электроснабжения **Error correction** - Проверить предохранители питающей сети - Проверить электрические соединения - Проверить качество сетевого напряжения - Свяжитесь со службой сервиса
320-004B	**Error message** Сбой питания в цепи постоянного тока DC **Cause of error** При тестировании процесса 'DC-Fail' обнаружены ошибки. Постоянное напряжение DC link не достигает заданного значения. **Error correction** - Проверить напряжение DC link - Проверить контактор DC link - Проверить электроснабжение сети - Проверить предохранители питающей сети - Проверить электрические соединения - Проверить качество сетевого напряжения - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
320-004C	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** The hardware used does not have enough main memory. **Error correction** Inform your service agency.
320-004D	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** The command line transferred to the process is too long. **Error correction** Ensure that the command line has fewer than 127 characters.
320-004E	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** The name selected for the process is ambiguous. **Error correction** Select another unique name for the process.
320-004F	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** Possible causes: - The given path does not lead to a valid Python script. - Fatal errors occurred during initialization of the Python script. - The assigned memory was exhausted during initialization of the Python script. - Other system resources were exhausted during initialization of the Python script. **Error correction** - Check the path of the Python script and correct it if necessary. - Ensure that all required libraries are installed in the required versions. - Increase the memory reserved for the script.
320-0050	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** An excessively long name was entered for the Python process. **Error correction** - Edit the Python script. The name of the Python process must be shorter than 17 characters.

Номер ошибки	Описание
320-0051	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** Possible causes: - The path given for the Python script is too long. - No file was found in the path given for the Python script. **Error correction** - Ensure that a Python script has been saved in the given path. - Check the path information. The path must have fewer than 260 characters.
320-0052	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** Possible causes: - You have assigned too much memory to the Python script. - You have assigned more memory to the script than is available in total for all Python processes. - You have assigned a negative value to the Python script. - You have not assigned any memory to the Python script. **Error correction** - Adapt the Python script so that it is assigned a correct memory size.
320-0053	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** The maximum memory available for Python processes is in use. **Error correction** - Edit the Python scripts so that fewer processes are started at the same time. - Assign less memory for the individual processes.
320-0054	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** Could not start the Python process because it would exceed the maximum number of simultaneous Python processes. **Error correction** - Edit the Python scripts so that fewer processes are active at the same time.

Номер ошибки	Описание
320-0055	**Error message** Ошибка: процесс %1 не запускается **Cause of error** The software option #46 (Python OEM Process) required for execution of Python processes is not enabled. **Error correction** - Order the software option from your service agency.
320-0056	**Error message** Инициализация IOC-оборудования с предупреждениями **Cause of error** При инициализации аппаратного обеспечения IOC и файла конфигурации IOC (смотри параметр iocProject в CfgPlcPeriphery) возникли предупреждения. **Error correction** Другие указания вы можете получить в меню диагностики.
320-0057	**Error message** ProfiNET: ошибка инициализации **Cause of error** Во время инициализации аппаратного обеспечения ProfiNET возникла ошибка. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Другие указания вы можете получить в меню диагностики.
320-0058	**Error message** ProfiNET: Ошибка в циклическом режиме **Cause of error** Во время доступа к аппаратному обеспечению ProfiNET возникла ошибка. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Другие указания вы можете получить в меню диагностики.

Номер ошибки	Описание
320-0059	**Error message** IOC-конфигурация содержит недействительные адреса операндов PLC **Cause of error** IOC-конфигурация содержит адреса PLC-операндов, превышающих допустимый диапазон PLC-памяти. Возможные причины: - IOC-конфигурация и файл PLC-конфигурации не соответствуют друг другу - Первоначальный пуск в эксплуатацию или переустановка - Запись резервных копий (Backup) Какой диапазон операндов был задет, видно из BUS-диагностике. **Error correction** Квитируйте сообщение об ошибке и выключении тока и следите за возникающими сообщениями об ошибках: - Необходимо либо увеличить диапазоны для задетых операндов в файле PLC-конфигурации для PLC-компилятора, либо - Необходимо перезапустить систему ЧПУ, чтобы активировать новую или измененную конфигурацию. - Свяжитесь со службой сервиса
320-005A	**Error message** IOC-конфигурации требуется слишком много места **Cause of error** - IOC-конфигурация требует слишком много памяти в аппаратном обеспечении полевой шины минимум для одной системы шин (например, HSCI). - Дополнительная информация содержится в диагностике шины. **Error correction** - Проверьте конфигурацию IOC. - Уменьшите количество заданных системных компонент. - Сохраните сервисный файл. - Свяжитесь со службой сервиса.
320-005B	**Error message** HSCI-предупреждение в циклическом режиме **Cause of error** При доступе к аппаратной части HSCI появилось предупреждение. **Error correction** - Подробную информацию о диагностике можно найти в диагностике HSCI-Bus.

Номер ошибки	Описание
320-005C	**Error message** Изменения %1/%2 требуют повторной компиляции программы PLC **Cause of error** Измененный параметр конфигурации входит в определение символов для PLC-программы. Чтобы изменения вступили в силу PLC-программу необходимо откомпилировать. **Error correction** Откомпилируйте PLC-программу
320-005D	**Error message** Внутренние входы/выходы: Инициализация прошла с ошибками **Cause of error** Во время инициализации внутреннего аппаратного обеспечения IO (SPI-модуль) возникла ошибка. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Другие сведения вы можете получить в меню диагностики.
320-005E	**Error message** Внутренние входы/выходы: Ошибка в циклическом режиме **Cause of error** Во время доступа к внутреннему аппаратному обеспечению IO (SPI-модуль) возникла ошибка. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса. - Другие сведения вы можете получить в меню диагностики.
320-005F	**Error message** Шпиндель не доступен **Cause of error** Функция NC пытается управлять шпинделем, недоступным в данный момент: - В данный момент шпиндель функционирует как NC-ось - Шпиндель занят другим каналом - Шпиндель должен быть переключён на NC-ось в то время, когда он занят NC **Error correction** Изменить программу ЧУ или уведомить производителя станков

Номер ошибки	Описание
320-0060	**Error message** IOC-конфигурация содержит недействительные PLC-операнды **Cause of error** The IOC configuration includes PLC operands that have already been assigned. The BUS diagnosis shows which operands are affected. Possible causes: - Use of operands that are occupied by an internal PL board. - Use of operands that are occupied by a handwheel. **Error correction** Correct the operand addresses in the IOC file: - If an internal PL board is active, then the operands I0-I32 and O0-O31 must not be used. - If the default data of a handwheel are active, then the operands I160-I175 and O96-O111 must not be used. - Inform your service agency.
320-0061	**Error message** Недействительная конфигурация IOC для операндов PLC Операнд %1 не найден **Cause of error** Обозначенный в файле IOC операнд не определён в программе PLC. **Error correction** - Измените программу PLC или проект IOC. - Свяжитесь с сервисной службой.
320-0062	**Error message** Недействительная конфигурация IOC для операндов PLC Операнд %1 не подходит разъёму (%2) **Cause of error** Обозначенный в файле IOC операнд не подходит к разъёму: - Размер данных не соответствует. - Режим отображения разъёма не подходит к типу операнда. - Смешивание логического и арифметического типа данных. **Error correction** - Измените программу PLC или проект IOC. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
320-0063	**Error message** Недействительная конфигурация для лог-данных PLC **Cause of error** Конфигурация в CfgPlcLogging не действительна. **Error correction** Свяжитесь с сервисной службой
320-0064	**Error message** Строб %1 был прерван **Cause of error** Execution of the NC program was canceled in the output of an M, S, or T strobe to the PLC program. **Error correction** - Your system might be in an inconsistent condition. Check whether the status shown for the machine and for the active tool reflect the actual situation. - Inform your service agency.
320-041A	**Error message** PLC: очень много подпрограмм **Cause of error** Ошибка выполнения PLC: - оператор пробовал вложенности больше чем 32 вызовов модуей друг с другом. - программировался рекурсивный вызов модуля, выходящий за пределы 32-кратной вложенности. **Error correction** Изменение программы PLC.
320-041B	**Error message** PLC: stack underflow **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: оператор пробовал взять данные со стека, хотя они там прежне не хранились. **Error correction** Изменить программу PLC.
320-041C	**Error message** PLC: stack overflow **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: оператор пробовал, записать больше 128 байт в стеке. Операнды Word (B/W/D/K) занимают 4 байта, операнды логики (M/I/O/T/C) занимают 2 байта. **Error correction** Изменить программу PLC.

Номер ошибки	Описание
320-041D	**Error message** PLC: timeout **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: - обработка циклически отрабатываемой части программы продолжалась слишком долго. Следует проверить структуру подпрограммы, при необходимости следует запустить очень комплексные части программы в качестве задания SUBMIT. - Указанное время расчета увеличивается иногда из-за передачи данных и режима маховичка. В случае сомнения избрать режим маховичка и одновременно запустить передачу данных с максимальной скоростью, потом проверить в ветви программирования "МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ РАСЧЕТА" в PLC. Значения больше 150% не должны появляться (резерв для сложных условий эксплуатации!). **Error correction** Изменить программу PLC.
320-041E	**Error message** PLC: недопуск. диапазон для CASE **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: операндд для инструкции CASE содержит значение, которое не можно интерпретировать в качестве смещения в таблице CM (меньше 0 или больше или равный длине таблицы). **Error correction** - проверить программу PLC. - уведомить сервис
320-041F	**Error message** PLC: подпрограмма не определена **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC - нет дефиниции подпрограммы. **Error correction** Изменить программу PLC.

Номер ошибки	Описание
320-0420	**Error message** PLC: некоррект. диапазон индекса **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: - адрес для доступа с записью к типам файлов B/W/D/M/I/O/T/C является из-за включения регистра индекса в недействительном для таких типов операнд диапазоне. - регистр индекса содержит при доступе к полю констант значение, не возможное для этого поля (меньше 0 или больше или равно длины поля). - адрес текста приводит из-за включения регистра индекса к недопускаемому значению. - номер диалога (S#Dn[X]) или сообщения об ошибках(S#En[X]) приводит из-за включения регистра индекса к недопускаемому значению (меньше 0 или больше 999). - При адрессирования составного текста. **Error correction** Изменить программу PLC.
320-0421	**Error message** PLC: таблица ошибок не имеется **Cause of error** Нет таблицы ошибок PLC. - Нет вызова модуля ошибок PLC 9085/9086, хотя не компилировалась таблица ошибок или в таблицы нет записи. - Нет вызова модуля ошибок PLC 9085/9086 или установления метки ошибок, хотя таблица ошибок после компилияции изменялась или удалялась. **Error correction** - Компиляция таблицы ошибок PLC. - Проверка вводов в таблицу ошибок PLC.
320-0422	**Error message** PLC: ошибка при вызове модуля **Cause of error** Фатальная ошибка при вызове модуля PLC (нпр. модуль 9031: ошибка при пересчете MP). **Error correction** Изменить программу PLC.
320-0423	**Error message** PLC: файл события отсутствует **Cause of error** Определенный в системном файле plc.cfg с PLCEVENTS= файл не найден. **Error correction** Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
320-0424	**Error message** PLC: очень много событий **Cause of error** Для актуального процесса SPAWN (кооперативный мультизадачный режим) определено больше 15 событий. **Error correction** Уведомите сервис.
320-0442	**Error message** PLC: таб.ошибок не .PET **Cause of error** Избранная таблица ошибок PLC в plc.cfg не является файлом PET. **Error correction** Проверка формата таблицы ошибок PLC.
320-0443	**Error message** PLC: таблица ошибок не имеется **Cause of error** Избранная таблица ошибок PLC в файле plc.cfg не найдена. **Error correction** Проверить имя или тракт файла.
320-0444	**Error message** PLC: некорр.формат табл.ошибок **Cause of error** Таблица ошибок PLC: избранная в файле plc.cfg таблица ошибок не содержит актуального двоичного формата (нпр. после смены ПО). **Error correction** Удалить таблицу ошибок PLC и вчитать через интерфейс данных новую таблицу ошибок PLC.
320-0445	**Error message** PET-таблица: очень много строк **Cause of error** В таблицы PET определены слишком многи сообщения об ошибках. **Error correction** Анализируется только определенное количество строк из таблицы PET. Последующие строки игнорируются.

Номер ошибки	Описание
320-07D0	**Error message** PLC: ошибка контрольных сумм **Cause of error** **Error correction**
320-07D1	**Error message** PLC: M4005/M4006/M4006 некоррек. **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: установлено больше чем одну метку среди M4005 (M03), M4006, (M04), M4007 (M05). **Error correction** Изменить программу PLC.
320-07D2	**Error message** PLC: строб-импульсы одновр.акт. **Cause of error** Ошибка времени выполнения PLC: среди функций "позиционирование PLC" "смещение нулевой точки" и "ориентировка шпинделя" больше чем одна является активной. **Error correction** Изменить программу PLC.
320-07D3	**Error message** PLC: неопредел. ошибка по времени **Cause of error** Неопределенная ошибка времени прогона **Error correction** Уведомить сервис
320-07D4	**Error message** Отсутствует напряж. пит. на X44 **Cause of error** 24 V напряжение управления для реле отсутствует. **Error correction** Проверка снабжения 24 V.
320-07D5	**Error message** Схема АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА некоррект. **Cause of error** - Соединения цепи аварийного выключения ошибочные **Error correction** - уведомить сервис - проверить соединения

Номер ошибки	Описание
320-07D6	**Error message** СТОП активирован модулем PLC 9085 **Cause of error** Система остановлена программой PLC **Error correction** Учитывать другие сообщение, при необходимости уведомить производителя станков. Следует выключить а затем заново включить управление.
320-07D7	**Error message** M0-999 и B0-127 удалены **Cause of error** Оператор удалил данные записывая кодовое число 532110. Система остановлена. **Error correction** Заново запускать систему
320-07D8	**Error message** Заменить буферную батерею! **Cause of error** Напряжение батереи буфера ниже минимального значения. **Error correction** Сменить батерею буфера (смотри руководство по обслуживанию).
320-07D9	**Error message** Температура очень высокая (CPU%1 := %2°C) **Cause of error** Сенсор температуры в управлении обнаруживает очень высокую температуру в корпусе управления. - недостаточный отвод тепла в шкафу эелектроавтоматики - маты фильтра загрязненные - дефектный кондиционер в шкафу электроавтоматики - дефектный люфтер в корпусе управления - дефектный сенсор температуры - нецелеобразный монтаж компонентов **Error correction** - очистить фильтр - исправить кондиционер в шкафу электроавтоматики - заменить люфтер - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
320-07DA	**Error message** Температура главного компьютера MC слишком высокая := %1°C **Cause of error** Сенсор температуры в управлении обнаруживает очень высокую температуру в корпусе управления. - недостаточный отвод тепла в шкафу эелектроавтоматики - маты фильтра загрязненные - дефектный кондиционер в шкафу электроавтоматики - дефектный люфтер в корпусе управления - дефектный сенсор температуры - нецелеобразный монтаж компонентов **Error correction** - очистить фильтр - исправить кондиционер в шкафу электроавтоматики - заменить люфтер - уведомить сервис
320-07DB	**Error message** MC вентилятор корпуса дефектный **Cause of error** Скорость вращения вентилятора корпуса слишком малая. **Error correction** - Заменить вентилятор - Уведомить сервис
320-07DC	**Error message** Отсутствует напряжение питания прибора **Cause of error** Питающее напряжение в устройстве группы HSCI находится вне заданного диапазона. **Error correction** - Проверьте питающее напряжение подключенных устройств - Замените оборудование - Свяжитесь со службой сервиса
320-0BB8	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA1	**Error message** M **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
320-0FA2	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
320-0FA3	**Error message** T0 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA4	**Error message** TOOL CALL **Cause of error** **Error correction**
320-0FA5	**Error message** TOOL DEF **Cause of error** **Error correction**
320-0FA6	**Error message** Стробирование **Cause of error** **Error correction**
320-0FA7	**Error message** Отклик **Cause of error** **Error correction**
320-0FA8	**Error message** Параметры **Cause of error** **Error correction**
320-0FA9	**Error message** Скорость вращения **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
320-0FAA	**Error message** Режим **Cause of error** **Error correction**
320-0FAB	**Error message** Ступень передачи **Cause of error** **Error correction**
320-0FAC	**Error message** Индекс **Cause of error** **Error correction**
320-0FAD	**Error message** Магазин **Cause of error** **Error correction**
320-0FAE	**Error message** Место **Cause of error** **Error correction**
320-0FAF	**Error message** Канал **Cause of error** **Error correction**
320-0FB0	**Error message** Состояние **Cause of error** **Error correction**
320-0FB1	**Error message** Вручную **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
320-0FB2	**Error message** В прирощениях **Cause of error** **Error correction**
320-0FB3	**Error message** Ориентация **Cause of error** **Error correction**
320-0FB4	**Error message** Ощупывание **Cause of error** **Error correction**
320-0FB5	**Error message** Отрицат. направление **Cause of error** **Error correction**
320-0FB6	**Error message** Позиция **Cause of error** **Error correction**
320-0FB7	**Error message** Подача **Cause of error** **Error correction**
320-0FB8	**Error message** Не прим.конеч.выкл. **Cause of error** **Error correction**
320-0FB9	**Error message** Без NC-стоп **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
320-0FBB	**Error message** Отсутствует питающее напряжения для HSCI-прибора **Cause of error** Обнаружено, что у одного устройства HSCI-шины отсутствует напряжение питания +24 В. Сигнал -PF.BOARD ожидает в S-статусе. **Error correction** - Откройте диагностику шины и проверьте сообщения о статусе приборов, подключенных к системе шин HSCI - Правильно снабжайте все приборы, подключенные к системе шин HSCI, напряжением питания +24 V-NC и +24 V-PLC - Перезагрузите систему управления
320-0FBC	**Error message** Система ЧПУ выключена и служебные функции выполнены **Cause of error** PLC-программа задерживает выключение системы управления. **Error correction** Выполните запрошенные PLC-программой функции станка.
320-0FBE	**Error message** Описание инструмента содержит противоречия
320-0FBF	**Error message** Для PET-ошибки определено более одного класса ошибок **Cause of error** - В таблице ошибок (.PET) для ошибки определено более одного класса ошибок. **Error correction** - Определите для указанной ошибки только один класс ошибок. - Дополнительную информацию (имя таблицы и номер ошибки) можно получить из списка ошибок с помощью Softkey "Внутр. информ.". - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.

Номер ошибки	Описание
320-0FC0	**Error message** Неверно параметризован быстрый PLC-вход **Cause of error** Быстродействующий вход PLC не параметризован или неправильно параметризован в IOC-файле. **Error correction** - Проверьте конфигурацию входов/выходов - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
320-0FC2	**Error message** Установка JHIOSim не закончена **Cause of error** Windows: JHIOSim-DLL не существует Virtual Box: установка не закончена Virtual Box: общий каталог /mnt/sf/IOsim не существует **Error correction** Проверьте установку Windows и Virtual Box
320-0FC3	**Error message** Запуск управляющей программы в данный момент не возможен **Cause of error** Пуск управляющей программы в настоящий момент не возможен, так как оси выполняют текущую задачу перемещения. **Error correction** Попробуйте запустить управляющую программу позже
320-0FC4	**Error message** Система перегружена - буфер сообщений заполнен **Cause of error** Поступило слишком много запросов за короткое время к системе реального времени PLC. Это приводит к тому, что относящиеся сигналы больше не муть быть доставлены в систему. Эти запросы возникают из вызовов PLC-модулей или функциональных библиотек Python для OEM приложений. Существующая в системе ёмкость для буферизации сигналов переполнена, PLC программа остановлена. **Error correction** Измените программу PLC или OEM приложение. Лучше разделяйте во времени вызовы модулей PLC или функций библиотек jh в Python из OEM приложений.

Номер ошибки	Описание
320-0FC6	**Error message** Превышена температура главн.компьютера MC: %1°C (предупреждение) **Cause of error** Сенсор температуры в управлении обнаруживает очень высокую температуру в корпусе управления. - недостаточный отвод тепла в шкафу эелектроавтоматики - маты фильтра загрязненные - дефектный кондиционер в шкафу электроавтоматики - дефектный люфтер в корпусе управления - дефектный сенсор температуры - нецелеобразный монтаж компонентов **Error correction** - очистить фильтр - исправить кондиционер в шкафу электроавтоматики - заменить люфтер - уведомить сервис
320-0FC7	**Error message** Температура главн.компьютера MC слиш.низкая: %1°C (предупрежден.) **Cause of error** Датчик температуры показывает слишком низкую температуру в корпусе главного компьютера. - Неисправная климатическая установка в электрошкафу или панели управления (место монтажа MC) - Неисправность датчика температуры - Не оптимальный монтаж компонентов **Error correction** - Проверьте температурные условия в электрошкафу - Проверьте и при необходимости отремонтируйте климатическую установку - Свяжитесь с сервисной службой
320-0FC8	**Error message** Температура главного компьютера MC слишком низкая: %1°C **Cause of error** Датчик температуры показывает слишком низкую температуру в корпусе главного компьютера. - Неисправная климатическая установка в электрошкафу или панели управления (место монтажа MC) - Неисправность датчика температуры - Не оптимальный монтаж компонентов **Error correction** - Проверьте температурные условия в электрошкафу - Проверьте и при необходимости отремонтируйте климатическую установку - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
320-0FC9	**Error message** Вызов внешний инструмент данный момент не возможен **Cause of error** Внешний инструмент может быть вызван только в том случае, если он загружен в шпиндель при вызове. Однако на данный момент вызванный инструмент должен оставаться на своём прежнем месте. **Error correction** Назначьте инструменту место в таблице места.
322-0002	**Error message** Неподходящее место инструмента при пуске поиска кадра (%1) **Cause of error** Пуск поиска кадра с неправильного места инструмента. **Error correction** Заменить правильный инструмент и новый пуск.
322-0003	**Error message** Данная конфигурации %1 - %2 содержит ошибки **Cause of error** Указанный в данных конфигурации файл для описания последовательности смены инструмента содержит ошибки и не принимается для работы управления. **Error correction** Уведомить производителя станков.
322-0004	**Error message** Вызов инструмента многозначный **Cause of error** Одновременно должны закрепляться или разжиматься два инструмента одновременно. **Error correction** Корригировать программу ЧУ.
322-0005	**Error message** файл не имеется **Cause of error** Указанный в данных конфигурации файл для описания последовательности смены инструмента не существует. **Error correction** Уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
322-0006	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** Для таблицы места инструментов TOOL_P нет дефиниции первичного ключа (TOOL_P.P, номер магазина и места). **Error correction** Уведомить производителя станков.
322-0007	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** Для таблицы места TOOL_P дефинировали ошибочно графу (нет TOOL_P.P, номер магазина и места) в качестве первичного ключа. **Error correction** Уведомить производителя станков.
322-0008	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** В графе P таблицы места считывалось недействительное значение. **Error correction** Уведомить производителя станков.
322-0009	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** В графе ST таблицы места считывалось недействительное значение. **Error correction** Уведомить производителя станков.
322-000A	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** В графе F таблицы места считывалось недействительное значение. **Error correction** Уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
322-000B	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** В графе PTYP таблицы места считывалось недействительное значение. **Error correction** Уведомить производителя станков.
322-000C	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** Инструмент находится многократно в таблицы места. **Error correction** Корригировать таблицу места. Удалите инструмент в тех местах, которые он не занимает или маркировать эти места в качестве резервированных.
322-000D	**Error message** Возможно таблица места инструмента содержит противоречия **Cause of error** Внутренние данные системы ЧПУ о загруженном инструменте не соответствуют содержанию таблицы места. Это может появляться в случае, если таблица места была отредактирована или перезаписана, а также если смена инструмента была прервана. Содержание таблицы места, вероятно, не соответствует оснастке магазина инструментов. **Error correction** Проверьте и, при необходимости, откорректируйте содержание таблицы места.
322-000E	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** Для таблицы места TOOL_P не дефинировали требуемой графы (P, T или RSV). **Error correction** Уведомить производителя станков.

Номер ошибки	Описание
322-000F	**Error message** файл не имеется **Cause of error** Файл с таблицой места не находится на конфигурированном тракте. **Error correction** Восстановить файл на исходном тракте или создать новый файл на исходном тракте или уведомить производителя станков.
322-0010	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренная ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис
322-0011	**Error message** Доступ к таблице места не предоставлен **Cause of error** Вызова инструмента не продолжается, так как доступ к таблицы места блокируется. Такая блокировка вызвана редактирование таблицы места или программой PLC. **Error correction** Заключить редактирование таблицы места или уведомить производителя станков.
322-0012	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** Данные конфигурации для графы таблицы места отсутствуют или они ошибочные. **Error correction** Уведомить производителя станков
322-0013	**Error message** Доступ к файлу не возможен **Cause of error** Нет файла с таблицой места или доступ к этому файлу отвергается. **Error correction** Восстановить файл или проверить права доступа к файлу и отменить при необходимости защиту от записи.

Номер ошибки	Описание
322-0014	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** Файл с таблицей места некомплектный, содержит строки разной длины, синтаксические ошибки или неизвестные графы. **Error correction** Корригировать файл или восстановить снова файл или уведомить производителя станков.
322-0015	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** В графе T таблицы места считывалось недействительное значение. **Error correction** Корригировать файл или восстановить снова файл или уведомить производителя станков.
322-0016	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис
322-0017	**Error message** Доступ к таблице места не предоставлен **Cause of error** Доступ к таблице места заблокирован другим приложением. Поэтому система ЧПУ не смогла обновить таблицу места после смены инструмента. Содержание таблицы места вероятно не соответствует оснастке магазина инструментов. **Error correction** Проверьте и, при необходимости, откорректируйте содержание таблицы места. Закончите редактирование таблицы места или свяжитесь с производителем станка.
322-0018	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
322-0019	**Error message** Таблица места некорректна **Cause of error** В графе RSV таблицы места считывалось недействительное значение. **Error correction** Корригировать файл или восстановить снова файл или уведомить производителя станков.
322-001A	**Error message** Требуется смена инструмента без конфигурированного шпинделя **Cause of error** Нет конфигурации шпинделя для канала %1 или (только канал 0) нет неявного присвоения шпинделя. **Error correction** Изменить программу ЧУ или уведомить производителя станков
322-001B	**Error message** Данную PLC %1 нельзя изменить **Cause of error** Оператор хотел изменить данную PLC с указаным обозначением. Данная не существует или ее не можно изменить или новое значение не допускается. **Error correction** Проверить, существует ли данная с указаным обозначением и можно изменять ее. Проверить, допускается ли новое значение для этого параметра. Так изменить программу NC, чтобы было введено корректное обозначение и допускаемое значение.
322-001C	**Error message** Системная ошибка в PLC **Cause of error** Внутренная ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис
322-001D	**Error message** Таблица места неправильная или содержит ошибки **Cause of error** В столбце L таблицы мест считано недействительное значение. **Error correction** Свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
322-001E	**Error message** Место в магазине инструментов заблокировано **Cause of error** Вызов инструмента нельзя выполнить, так как место в инструментальном магазине заблокировано. Причиной такой блокировки может быть редактирование таблицы мест или программа ПЛК (PLC). **Error correction** Скорректируйте таблицу мест или свяжитесь с производителем станка.
330-0002	**Error message** Safe Torque Off (-STO.B.x) активно **Cause of error** - Ошибка при выполнении программы - Функция безопасности Safe Torque Off STO активна **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-0003	**Error message** Внешняя АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА **Cause of error** - Вход PLC "ЧПУ готова к работе" неактивен. - Цепь аварийного отключения разомкнута вручную или системой ЧПУ. **Error correction** - Разблокируйте выключатели аварийного останова, включите управляющее напряжение, квитируйте сообщение об ошибке - Проверьте цепь аварийного останова (кнопки аварийного останова, конечные выключатели осей, разводку, и т.д.)
330-0004	**Error message** Отключить электропитание! **Cause of error** Напряжение управления еще включено. **Error correction** Напряжение управления выключить
330-0005	**Error message** Реле: размыкаю. контакт открыт? **Cause of error** В цепи реле размыкающий контакт одного или нескольких реле является открытым. **Error correction** - Проверить функционирование реле. - При необходимости уведомите сервис.

Номер ошибки	Описание
330-0006	**Error message** Выключить электропитание **Cause of error** Напряжение управления выключено. **Error correction** Напряжение управления включить.
330-0008	**Error message** Преобразователь не готов **Cause of error** - Включение привода из-за не готового преобразователя (RDY-сигнал) не возможно. - В случае плат интерфейса для преобразователей Сименс вторая ось не активирована - Сигналы переключения на контакторах преобразователя или реле отсутсвуют - компактный преобразователь, блок питания преобразователя или силовой модуль дефектные - Прерывание в кабеле шины преобразователя (шина снабжения, шина оборудования, шина PWM) - дефектный интерфейс PWM в управлении **Error correction** - удалить прерывание в шкафу электроуправления - заменить дефектный компактный преобразователь, устройство снабжения, блок питания - заменить дефектные кабели - уведомить сервис
330-0012	**Error message** Нажата клавиша станка MC **Cause of error** Контакт клавиши станка закрыт! **Error correction** Отпустить клавишу или уведомить сервис.
330-0013	**Error message** Реле: размык.контакт закрыт? **Cause of error** В цепи реле размыкающий контакт всех реле закрыт. **Error correction** Проверить функционирование реле. При необходимости уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
330-0014	**Error message** CC%2 преобразов. шпинделя RDY=0 **Cause of error** Силовой модуль шпинделя не можно переключить на готовность к работе. - предохранительные реле не притягнуты (нпр. штекер X71 в UE/UV/UVR, X73 на плате расширения HEIDENHAIN для Simodrive) - дефектный блок питания - кабель шины PWM дефектный или прерван **Error correction** Проверить разводку, уведомить сервис.
330-0015	**Error message** CC%2 преобразователь оси RDY=0 **Cause of error** Силовой модуль оси не можно переключить на готовность к работе. - предохранительные реле не притягнуты (нпр. штекер X72 в UV, X73 на плате расширения HEIDENHAIN для Simodrive) - дефектный блок питания - кабель шины PWM дефектный или прерван **Error correction** Проверить разводку, уведомить сервис.
330-0016	**Error message** CC%2 преобразова. шпинделя RDY=1 **Cause of error** Блок питания шпинделя готов к работе, хотя должен быть выключен. **Error correction** Уведомить сервис.
330-0017	**Error message** CC%2 преобразователь оси RDY=1 **Cause of error** Блок питания оси готов к работе, хотя он должен быть выключенным. **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-001A	**Error message** Вход (ES.B) не равен 0 **Cause of error** 24V на входе ES.B, при динамическом тесте ожидается 0V. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
330-001B	**Error message** Тест каналов отключ. не активный **Cause of error** MC (Main Computer Unit) не запустил теста каналов отключения. **Error correction** Уведомите сервис.
330-001F	**Error message** CC%2 FS-ошибка контрольной суммы **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы из-за неправильных данных. - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
330-0020	**Error message** Переполнение буфера команд **Cause of error** CC не смогло отработать слишком многих команд от MC. **Error correction** Уведомить сервис.
330-0021	**Error message** Неверная команда **Cause of error** Квитированная CC в качестве эхо-сигнала команда не соответствует посыланной команде от MC. **Error correction** Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
330-0022	**Error message** CC%2 подтвердить команду **Cause of error** Команда не потверждена CC в течение 200 мсек. **Error correction** Уведомить сервис.
330-0023	**Error message** FS-функция не выполнена **Cause of error** Одна или несколько функций FS не выполнялись в пределах цикла. **Error correction** Уведомите сервис
330-0024	**Error message** MC клавиша согласия маховичка нажата **Cause of error** Клавиша согласия маховичка была нажата. с помощью параметра CfgHandwheel–>type выбрали неподходящий маховичок. **Error correction** - проверить клавиши безопасности; - корректно назначить параметр конфигурации; - уведомить сервис.
330-0025	**Error message** Некорректные данные от CC%2 **Cause of error** Неправильное ПО **Error correction** Уведомить сервис.
330-0026	**Error message** Такт сист.MC не равен CC%2 **Cause of error** - ошибка оборудования (кварцевый генератор) - внутренная ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - заменить плату регулятора или плату процессора - проверить версию прогарммы

Номер ошибки	Описание
330-0027	**Error message** MC отклонение положения очень большое %2 **Cause of error** Рассчитанное отклонение положения между датчиком вращения и датчиком положения больше значения из CfgAxisSafety->positionDiffRef или CfgAxisSafety->positionDiffRun. - Очень большая разница между положеним, рассчитанным на основе данных импульсов датчика положения и датчика вращения - При первом пуске: неверное число импульсов датчика вращения (например, шаг винта введен неверно) - Очень большая погрешность реверса - Дефектное сцепление, передача и т.д. - Сорвался ремень **Error correction** - Выключите и снова включите систему ЧПУ - Проверьте CfgAxisSafety->positionDiffRef, CfgAxisSafety->positionDiffRun - При первом пуске: проверьте правильность числа импульсов датчика вращения (введите правильный шаг винта) - Проверьте погрешность реверса - Исправьте сцепление, передачу и т.д. - Замените ремень - Свяжитесь со службой сервиса
330-0028	**Error message** Значения положения от CC%2 отсут. **Cause of error** CC не посылает в определенном диапазоне времени значений положения в MC. **Error correction** - Управление выключить и заново включить - Уведомить сервис
330-0029	**Error message** Знач.полож.MC не передаются в CC%2 **Cause of error** - Блок MC не должен передавать значения положения в CC. - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Выключите и снова включите систему ЧПУ; - Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
330-002A	**Error message** Провер. оси MC/CC%2 не равны **Cause of error** - Состояние, относящееся к проверенным занчениям положения, не соответствует между MC и CC. - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Выключите и снова включите систему ЧПУ; - Свяжитесь со службой сервиса.
330-002B	**Error message** CC%2 некорр. версия файла для включ. **Cause of error** - Номер версии вызываемого файла Include разный в MC и в CC - Внутренная ошибка программы **Error correction** - Проверить версию программы - Уведомить сервис
330-002D	**Error message** Включить шпиндель **Cause of error** При открытой двери A/S оператор нажал клавишу пуска шпинделя без клавиши согласия для пуска шпинделя. **Error correction** Нажать клавишу пуска шпинделя и клавишу согласия
330-002E	**Error message** SMP или контрольная сумма содержит ошибку **Cause of error** - Связанный с безопасностью машинный параметр SMP был изменен. - Контрольная сумма была изменена через машинный параметр, связанный с безопасностью. **Error correction** - Проверьте машинный параметр, связанный с безопасностью, и контрольну сумму. - Изменения может выполнять только производитель станка при вводе пароля станкопроизводителя. - После изменений при необходимости нужно выполнить соответствующий тест приема в эксплуатацию станка. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-002F	**Error message** SMP или данные контрольной суммы содержит ошибку **Cause of error** - Связанный с безопасностью машинный параметр SMP был изменен. - Контрольная сумма была изменена через машинный параметр, связанный с безопасностью. - Файл машинных параметров невозможно открыть или он не существует. **Error correction** - Проверьте машинный параметр, связанный с безопасностью, и контрольну сумму. - Изменения может выполнять только производитель станка при вводе пароля станкопроизводителя. - После изменений при необходимости нужно выполнить соответствующий тест приема в эксплуатацию станка. - Свяжитесь со службой сервиса
330-0030	**Error message** Безопасные оси должны обладать синусоидальными входами **Cause of error** - SG-ошибка **Error correction**
330-0031	**Error message** Состояние осей не можно определить **Cause of error** - SG-ошибка **Error correction**
330-0033	**Error message** Режим работы REF не активен **Cause of error** - Проверка осей возможна только в режиме поиска рферентных меток REF. **Error correction** - Квитируйте сообщение об ошибке кнопкой CE и перейдите в режим REF. - Затем обнулите оси. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-0034	**Error message** Ось недействительна **Cause of error** - Ось, подлежащая проверке, не является безопасной. - Введенный номер оси недействителен. **Error correction** - Внутренняя ошибка ПО. - Свяжитесь со службой сервиса
330-0035	**Error message** Ось уже проверена **Cause of error** - Ось, подлежащая проверке, уже проверена. - Введенный номер оси недействителен. **Error correction** - Внутренняя ошибка ПО. - Свяжитесь со службой сервиса
330-0036	**Error message** Ось не обнулена **Cause of error** - Ось, подлежащая проверке, еще не обнулена. **Error correction** - Внутренняя ошибка ПО. - Свяжитесь со службой сервиса
330-0037	**Error message** Ось находится в движении **Cause of error** - Ось, подлежащая проверке, еще не остановлена. **Error correction** - Квитируйте сообщение об ошибке кнопкой CE и остановите ось. - Затем проверьте ось. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-0038	**Error message** Ось не наход.на позиции проверки **Cause of error** - Ось, подлежащая проверке, находится не в проверочной позиции (S-машинный параметр positionMatch в CfgAxisSafety). - Ось, подлежащая проверке, отклоняется от проверочной позиции (S-машинный параметр positionDiffRef в CfgAxisSafety). **Error correction** - Квитируйте сообщение об ошибке кнопкой CE и установите ось в проверочную позицию. - Затем проверьте ось. - Свяжитесь со службой сервиса
330-0039	**Error message** Отсутствует согласие **Cause of error** - При проверке оси (Сообщение: "Подтвердите кнопкой согласия") система ЧПУ не получает сигнал согласия от кнопки согласия. - Кнопка(и) согласия неисправны. - Проверка оси может быть закончена только после согласия. **Error correction** - Проверьте оборудование (кнопки согласия). - Свяжитесь со службой сервиса
330-003A	**Error message** Отсутствует право проверки **Cause of error** - Проверка оси(ей) невозможна в безопасном режиме работы SOM_1. **Error correction** - Квитируйте сообщение об ошибке кнопкой CE и измените режим работы (например, SOM_3). - Затем проверьте ось. - Свяжитесь со службой сервиса
330-003C	**Error message** MC S-вход %2 не совпадает **Cause of error** Вход платы безопасности SPLC-MC не совпадает со входом SPLC-CC. Например, FB_NCC.x, KSW.x, ES.x **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
330-003D	**Error message** CC%2S-входы %1 не совпадают **Cause of error** - Безопасный вход CCU >400ms неровный безопасному входу MCU. - разные уровни на входе модуля безопасности: 0 = конфигурация оси A1/A2 1 = конфигурация оси B1/B2 2 = -- (свободный) 3 = клавиша согласия пульт станка 4 = возвратное сообщение отключение 5 = -- (только CC: ЧУ-стоп) 6 = -- (только CC: шпиндель-стоп) 7 = клавиша согласия маховичка 8 = надежно редуцированная скорость оси/шпиндель 9 = -- (свободный) 10 = надежно ред. скорость вспомогательных осей 11 = режим работы 3(кодовой переключатель 1, поз3) (безопасный останов оси/шпиндель) 12 = -- (свободный) 13 = клавиша согласия устройства смены инструмента 14 = -- (только CC: клавиша станка активная) 15 = -- (только CC: станок вкл) 16 = -- (только CC: ЧУ+шпиндель стоп) 17 = натяжное приспособления инструмента отпуск - активировать 18 = режим работы 2(кодовой переключатель 1, поз2) 19 = режим работы 4(кодовой переключатель 2) - Ошибка разводки X65, X66 (,X67) - Модуль безопасности дефектный **Error correction** - Уведомить сервис - Разводку X65, X66 (,X67) проверить - Заменить модуль безопасности

Номер ошибки	Описание
330-003E	**Error message** MC конечный выключатель %2 + **Cause of error** - Превышение абсолютного положительного предельного значения по положению (в положительном направлении) функции безопасности SLP - Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы диапазона перемещений станка (конечный выключатель ПО). - В ручном режиме работы достигнут конечный выключатель ПО (абсолютное предельное значение положения) **Error correction** - Проверьте запрограммированные координаты и при необходимости измените программу. - Проверьте привязку к заготовке и при необходимости установите заново. - Переместите в противоположном направлении - Свяжитесь со службой сервиса
330-003F	**Error message** CC кон.выключатель %2 + **Cause of error** Рассчитанная траектория движения инструмента выходит за пределы рабочего пространство станка. Возможно, неверно осуществлена привязка к заготовке. Конечный выключатель ПО определен с помощью CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos. **Error correction** - Проверьте координаты и, при необходимости, измените программу. - Проверьте привязку к заготовке и, при необходимости, определите заново.

Номер ошибки	Описание
330-0040	**Error message** MC конечный выключатель % 2- **Cause of error** - Превышение абсолютного отрицательно предельного значения по положению (в отрицательном направлении) функции безопасности SLP - Рассчитанная траектория инструмента выходит за пределы диапазона перемещений станка (конечный выключатель ПО). - В ручном режиме работы достигнут конечный выключатель ПО (абсолютное предельное значение положения) **Error correction** - Проверьте запрограммированные координаты и при необходимости измените программу. - Проверьте привязку к заготовке и при необходимости установите заново. - Переместите в противоположном направлении - Свяжитесь со службой сервиса
330-0041	**Error message** CC конечный выключатель %2 - **Cause of error** Рассчитанная траектория движения инструмента выходит за пределы отрицательного участка рабочей области станка. Возможно, неверно осуществлена привязка к заготовке. Конечный отрицательный выключатель ПО задан с помощью CfgPositionLimits->swLimitSwitchNeg. **Error correction** - Проверьте запрограммированные координаты и, при необходимости, измените программу. - Проверьте точку привязки и, при необходимости, установите заново.

Номер ошибки	Описание
330-0042	**Error message** MC контроль останова %2 **Cause of error** - Позиционная ошибка в SBH (безопасная остановка) превышает заданное в параметре CfgAxisSafety->positionRangeVmin значение. - В режиме аварийного отключения оси и шпиндель затормаживаются, и если оси остановливаются раньше шпинделя, то они переводятся в режим "мониторинга состояния покоя". Их перемещение не дожно превышать значения из CfgAxisSafety->positionRangeVmin до остановки шпинделя. - При закрытом защитном ограждении станка в автоматическом режиме, оси, привод которых отключен (например, заблокированные оси) находятся в режиме мониторинга состояния покоя. Их перемещение не дожно превышать значения из CfgAxisSafety->positionRangeVmin. - Магазин инструментов продолжает движение более 3 сек после того, как кнопка "движения магазина" отпущена. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
330-0044	**Error message** MC подача больше SLS %2 **Cause of error** Подача превышает допустимое предельное значение для активного режима работы с функцией безопасности SOM. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
330-0045	**Error message** CC подача больше SLS %2 **Cause of error** Подача превышает допустимое предельное значение для активного режима работы с функцией безопасности SOM. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
330-0046	**Error message** MC S-вход %2 не равен 0 **Cause of error** Безопасные входы для кодового переключателя, контактов дверей и аварийного выключения были установлены во время циклического теста на уровень 0. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса!
330-0047	**Error message** CC%1 S-вход %2 не равен 0 **Cause of error** Безопасные входы для кодового переключателя, контактов дверей и аварийного выключения были установлены во время циклического теста на уровень 0. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса!
330-0048	**Error message** MC NC-температура вне допуска **Cause of error** Температура внутри управления превышает допускаемое значение. - загрязненные вкладыши фильтров в шкафу электроуправления - дефектный кондиционер в шкафу электроавтоматики - дефектный люфтер в корпусе управления - дефектное управление **Error correction** - очистить фильтр - отремонтировать кондиционер - заменить люфтер в корпусе управления / при необходимости заменить управление Обеспечить хорошую вентиляцию в шкафу электроуправления.

Номер ошибки	Описание
330-0049	**Error message** CC%2 NC-температура вне допуска **Cause of error** Температура внутри управления превышает допускаемое значение. - загрязненные вкладыши фильтров в шкафу электроуправления - дефектный кондиционер в шкафу электроавтоматики - дефектный люфтер в корпусе управления - дефектное управление **Error correction** - очистить фильтр - отремонтировать кондиционер - заменить люфтер в корпусе управления / при необходимости заменить управление Обеспечить хорошую вентиляцию в шкафу электроуправления.
330-004A	**Error message** MC +5V вне допуска **Cause of error** - Внутреннее напряжение питания +5В блока MC лежит вне допустимого диапазона. **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса
330-004B	**Error message** CC%2 +5V вне допуска **Cause of error** 5V напряжение снабжения управления превышает допускаемое значение. **Error correction** Уведомить сервис.
330-004C	**Error message** Экспл.состояние MC не равно CC **Cause of error** Система ЧПУ циклически сравнивает между MC и CC следующие состояния работы: автоматика, SLS, SOS, STO. В случае несовпадения, длительностью более 500мс выполняется аварийное отключение Stopp1 (SS1). **Error correction** - Квитируйте сообщение об ошибке с помщью CE - Выключите и снова включите систему ЧПУ - Свяжитесь со службой сервиса - Проверьте версию ПО

Номер ошибки	Описание
330-004D	**Error message** CC%2 эксплуат.состояние не совпадает с MC **Cause of error** - Система ЧПУ циклически сравнивает между MC и CC следующие состояния работы: автоматика, SLS, SOS, STO. В случае несовпадения, длительностью более 500мс выполняется аварийное отключение Stopp1 (SS1). **Error correction** - Квитируйте сообщение об ошибке с помщью CE - Выключите и снова включите систему ЧПУ - Свяжитесь со службой сервиса - Проверьте версию ПО
330-004E	**Error message** MC-амплитуда очень большая %2 **Cause of error** Амплитуда сигнала датчика очень большая или сигнал загрязнения является активным. - неверная выверка головки по отношении к датчику положения, очень малый воздушный зазор (открытые датчики) - напряжение снабжения очень большое **Error correction** - проверить амплитуду сигнала датчика - уведомить сервис
330-004F	**Error message** CC-амплитуда очень большая %2 **Cause of error** - амплитуда сигнала датчика очень большая или сигнал загрязнения является активным. - неверная выверка головки по отношении к датчику положения, очень малый воздушный зазор (открытые датчики) - напряжение снабжения очень большое **Error correction** - проверить амплитуду сигнала датчика - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-0050	**Error message** MC-амплитуда очень малая %2 **Cause of error** Амплитуда сигнала датчика очень малая или сигнал загрязнения является активным. - датчик загразнен - датчик дефектный - проницание влаги - наконечник ощупывания расрегулирован (расстояние, параллельность) - кабель датчика дефектный - вход датчика в управлении дефектный - колебания - сигналы помех **Error correction** - уведомить сервис
330-0051	**Error message** CC-амплитуда очень малая %2 **Cause of error** Амплитуда сигнала датчика очень малая или сигнал загрязнения является активным. - датчик загразнен - датчик дефектный - проницание влаги - наконечник ощупывания расрегулирован (расстояние, параллельность) - кабель датчика дефектный - вход датчика в управлении дефектный - колебания - сигналы помех **Error correction** - уведомить сервис
330-0052	**Error message** MC-частота очень высокая %2 **Cause of error** На входе датчика превышена максимально допустимая входная частота. - Помехи на сигнале датчика скорости - Вибрации станка **Error correction** - Проверьте подключение датчика скорости (заземление) - Проверьте датчик скорости - Проверьте входную частоту измерительных сигналов. - Устраните вибрации - Свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
330-0053	**Error message** Частота CC очень высокая %2 **Cause of error** - на входе датчика превышена максимальная входная частота. - помехи сигнала датчика двигателя - колебания станка **Error correction** - уведомить сервис - проверить присоединение датчика двигателя (соединение с корпусом) - проверить датчик двигателя - проверить входную частоту сигнала датчика - удалить колебания
330-0054	**Error message** MC скорость вращения больше SLS %2 **Cause of error** Скорость вращения превышает допустимое предельное значение для активного режима работы с функцией безопасности SOM. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
330-0055	**Error message** CC скорость вращения больше SLS %2 **Cause of error** Подача превышает допустимое предельное значение для активного режима работы с функцией безопасности SOM. **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.
330-0056	**Error message** MC клавиша согласия WZM нажата **Cause of error** Клавиша согласия устройства смены инструмента нажата. **Error correction** - Контроль клавишей согласия. - Уведомить сервис.
330-0057	**Error message** CC%2 SH1=0 **Cause of error** Внутренняя ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-0058	**Error message** CC%2 SH1=1 **Cause of error** - ошибка оборудования - внутренняя ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
330-0059	**Error message** Нет оборудования для функции безопасности **Cause of error** Компоненты оборудования не совместимые с резервным программным обеспчением **Error correction** Уведомить сервис
330-005A	**Error message** MC память не имеется в распоряж. **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
330-005B	**Error message** MC открыть защитные двери **Cause of error** Защитные двери открыты. **Error correction** Закрыть защитные двери.
330-005C	**Error message** MC запуск не проверенной оси %.2s **Cause of error** Ось еще не проверена. **Error correction** Проверка оси
330-005E	**Error message** Внутренная ошибка ПО **Cause of error** Внутренная ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-005F	**Error message** FS-оборудование используется без FS-ПО! **Cause of error** Защитное оборудование не инсталлируется без защитного программного обеспечения! **Error correction** Уведомить сервис
330-0060	**Error message** FS-ошибка в конфигурации **Cause of error** - Машинный параметр содержит отшибки (считанный параметр как дополнительная информация) - Группа осей из CfgAxisSafety не настроена - Надежный шпиндель не в группе осей для шпинделей - Максимальная скорость для SOM 2 отсутствует или ошибочна - Безопасная ось подач в группе осей для шпинделей - Вход датчика (положения или двигателя) отсутствует или настроен неправильно - PWM-выход настроен неправильно - Безопасная ось управляется не от CC (аналоговая, симуляция, PLC шпинделя, ...) - Для безопасной оси настроено "Привязка на лету"; проверьте машинный параметр MP_refType (400401) - Различное количество штрихов для датчика двигателя в различных кадрах параметров одной оси - Нескольким группам осей присвоен один ID - Группе осей присвоен недействительный номер индекса (отрицательный, слишком большой) **Error correction** - Исправьте конфигурацию станка - Свяжитесь со службой сервиса
330-0064	**Error message** MC тест торможения не выполнен **Cause of error** Запустили тест тормозов, но от CC не сообщался конец в течение 10 сек. **Error correction** - Внутренная ошибка ПО - Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-0065	**Error message** MC команда %1 не квитирована **Cause of error** Команда не потверждена в течение 400 ms главным процессором. **Error correction** Уведомите сервис.
330-0066	**Error message** MC PWM-выход не имеется **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
330-0067	**Error message** CC%2 тайм-аут сравнение версии **Cause of error** Блок CC в течение 2 сеунд не посылает номер версии (безопасная остановка 0). **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
330-0068	**Error message** MC некоррект.количество FS-CC **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** - уведомить сервис - заменить ПО
330-0069	**Error message** MC ошибка контрольных сумм S **Cause of error** - Ошибка контрольной суммы из-за неправильных данных. - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса.

Номер ошибки	Описание
330-006A	**Error message** CC%2 тайм-аут SMP контрол.сумма **Cause of error** Блок CC в течение 2 сеунд не определяет контрольную сумму SMP (безопасная остановка 0). - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
330-006B	**Error message** MC SOM 2 допуск.только одна ось **Cause of error** В режиме работы SOM 2 задано перемещение более чем одной оси. **Error correction** В SOM 2 можно перемещать только одну ось.
330-006C	**Error message** MC завершение +24V на тормозе **Cause of error** В канале торможения A в MC произошло замыкание на 24V. **Error correction** - Проверьте канал торможения A - Свяжитесь со службой сервиса
330-006D	**Error message** MC-замыкание 0V на кан.тормож. %2 **Cause of error** В канале торможения A в MC произошло замыкание на 0V. **Error correction** - Проверьте канал торможения A - Свяжитесь со службой сервиса
330-006E	**Error message** MC SOM 4 нажать клавишу согласия **Cause of error** В режиме работы SOM 4 не нажат клавиша согласия в пределах времени, определенных в MP529. **Error correction** Нажать клавишу согласия

Номер ошибки	Описание
330-006F	**Error message** MC SOM 4 не допускается **Cause of error** Режим работы BA4 выбирается переключателем и не может быть активирован машинным параметром 'permitSom4'. **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса - Режим работы активируется параметром 'permitSom4'
330-0070	**Error message** MC SOM 4 не допускается **Cause of error** 1. клавишный переключатель не на SOM 1. **Error correction** 1. клавишный переключатель установить на SOM 1.
330-0071	**Error message** MC режим работы не допускается **Cause of error** Ошибка разводки на входах SG BA2.x, BA3.x и BA4.x. **Error correction** - Уведомить сервис. - Проверка разводки.
330-0073	**Error message** CC%2 тайм-оут при измерении тока **Cause of error** Во время теста отключения выполняется CC измерение тока, запускаемое MC. Если после 2сек не появляется возвратное сообщение то производится стоп0-реакция. **Error correction** Уведомить сервис
330-0074	**Error message** MC неподходящая группа осей **Cause of error** - Определение группы осей в S-машинном параметре axisGroup в CfgAxisSafety недопустимо. **Error correction** - Исправьте машинный параметр axisGroup в CfgAxisSafety. - Изменения в этих S-машинных параметрах может выполнять только производитель станка. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-0075	**Error message** MC тест торможения не актив. **Cause of error** - Переместите ось перед выключением в безопасное положение - Тест тормозов не был инициализировн MC **Error correction** - Ошибка программного обеспечения - Свяжитесь со службой сервиса
330-0076	**Error message** CC защитнвые двери открыты **Cause of error** Одна или несколько защитных дверей A/S/T в CC являются открытыми. **Error correction** - Дверь закрыть и проверить разводку - Уведомить сервис
330-0077	**Error message** Ошибка контрольных сумм A **Cause of error** Сумма CRC EPROMs IC-P1 и IC-P2 некорректная. **Error correction** - отключить управление и заново включить или заново перезагрузить - Уведомить сервис.
330-0078	**Error message** MC контроль перемещения %2 **Cause of error** - дефектное оборудование - шпиндель не регулируемый **Error correction** - наладить шпиндель - заменить оборудование - уведомить сервис
330-0079	**Error message** MC операция торм. некорректна %2 **Cause of error** Оси не регулируемые. Сработал dv/dt-мониторинг. **Error correction** - Проверьте машинный параметр CfgAxParSafety/timeToleranceDvDt - Настройте оси - Замените аппаратное обеспечение - Обратитесь в службу технической поддержки

Номер ошибки	Описание
330-007A	**Error message** CC клавиша станка нажата **Cause of error** Одна или несколько клавишей станк, сопряженных с MT, являются активными со стороны CC. **Error correction** - Клавишу(и) отпустить или проверить разводку - Уведомить сервис
330-007B	**Error message** MC клавиша разрешения MB нажата **Cause of error** Клавиша согласия MB со стороны MC явялется актив-ной. **Error correction** - Клавишуотпустить или проверить разводку - Уведомить сервис
330-007C	**Error message** CC клавиша разрешения MB нажата **Cause of error** Клавиша согласия MB со стороны CC явялется актив-ной. **Error correction** - Клавишу отпустить или проверить разводку - Уведомить сервис
330-007D	**Error message** CC пермиссивная клавиша станка нажата **Cause of error** Клавиша согласия устройства смены инструмента со стороны CC явялется активной. **Error correction** - Клавишу отпустить или проверить разводку. - Уведомить сервис
330-007E	**Error message** MC преобразователь RDY=0 %2 **Cause of error** Хотя SH1B.x=1 является RDY.x=0 **Error correction** - ошибка оборудования - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-007F	**Error message** MC преобразователь RDY=1 %2 **Cause of error** Хотя SH1B.x=0 является RDY.x=1 **Error correction** - ошибка оборудования - уведомить сервис
330-0080	**Error message** MC 1.превышение конечного выключателя %2+ **Cause of error** Пересечен конечный выключатель. **Error correction** - Для отмены ошибки нажмите "Вкл. станок" и переместите ось в рабочий диапазон .
330-0081	**Error message** MC 1.превышение конечного выключателя %2- **Cause of error** Пересечен конечный выключатель. **Error correction** - Для отмены ошибки нажмите "Вкл. станок" и переместите ось в рабочий диапазон.
330-0082	**Error message** MC отклонение зад.-факт.знач. очень большое %2 **Cause of error** Рассогласование перемещаемой оси превышает заданное в машинном параметре positionDiffRun значение. **Error correction** - Уменьшите подачу обработки, увеличте скорость вращения. - Устраните возможные источники колебаний. - При повторном появлении сообщения об ошибке свяжитесь со службой сервиса.
330-0083	**Error message** MC S-ошибка ПО %1 **Cause of error** - Ошибка ПО **Error correction** - уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-0084	**Error message** MC пуск теста каналов отключения не допускается **Cause of error** Выдана команда старта теста каналов отключения от PLC, хотя вход Станок вкл является неактивным. **Error correction** - ошибка в программе PLC - уведомить сервис
330-0085	**Error message** CC пермиссивная клавиша маховичка нажата **Cause of error** Была нажата клавиша разрешения работы маховичка со стороны блока CC. С помощью параметра CfgHandwheel->type был выбран неподходящий маховичок. **Error correction** - Проверьте клавиши разрешения работы - Настройте машинные параметры корректно - Свяжитесь со службой сервиса
330-0086	**Error message** Аварийный стоп SPLC **Cause of error** - Функция стоп при аварийном отключении (SS1) активирвана программой SPLC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-0087	**Error message** Фатальная ошибка SPLC **Cause of error** - Функция стоп при фатальной ошибке (SS1F) активирвана программой SPLC **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-0088	**Error message** MC пермиссивная клавиша нажата **Cause of error** Клавиша согласия пульта станка или маховичка нажатая. **Error correction** - Отпустить клавишу согласия - Проверить входы

Номер ошибки	Описание
330-0089	**Error message** CC пермиссивная клавиша нажата **Cause of error** Клавиша согласия пульта станка или маховичка нажатая. **Error correction** - Отпустить клавишу согласия - Проверить входы
330-008A	**Error message** CC%2 Оси привода RDY=0 (защитное реле) **Cause of error** Предохранительные реле для осей (K1) располагают замыканием при 0V. **Error correction** - проверить оборудование.
330-008B	**Error message** CC%2 Оси привода RDY=1 (защитное реле) **Cause of error** Предохранительные реле для осей (K1) располагают замыканием при +24V. **Error correction** - проверить оборудование.
330-008C	**Error message** MC Превышение времени при торможении (SS2) %2 **Cause of error** - The maximum permissible time for braking at the current limit (SS1 reaction) was exceeded. **Error correction** - Check the parameter values: timeLimitStop1: Default time for stopping the axes/spindle at the emergency braking ramp for SS1 reaction - Inform your service agency.
330-008D	**Error message** MC Превышение диапазона перемещений при SS2 %2 **Cause of error** При проведении теста тормозов в контуре (SS2) было превышено максимально допустимое значение перемещения в машинном параметре distLimitStop2. **Error correction** - Проверьте значение в distLimitStop2 - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-008E	**Error message** MC смена с SOM_2/SOM_3 на SOM_4 невозможна **Cause of error** - Безопасный режим SOM_1 не выбран - например, переключатель с замком 1 не находится в положении SOM_1 **Error correction** - Выберите безопасный режим SOM_1 - например, установите переключатель с замком 1 в положении SOM_1
330-008F	**Error message** MC смена с SOM_4 на SOM_2/SOM_3 невозможна **Cause of error** - Безопасный режим SOM_1 не выбран - например, переключатель с замком 1 не находится в положении SOM_1 **Error correction** - Выберите безопасный режим SOM_1 - например, установите переключатель с замком 1 в положении SOM_1
330-0090	**Error message** MC SPLC запрашивает недействительную стоп-реакцию **Cause of error** - SPLC запрашивает для группы осей / группы шпинделей недействительную стоп-функцию (SS0, SS1, SS1F или SS2) - SPLC-программа содержит ошибки **Error correction** - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса
330-0091	**Error message** MC SPLC запрашивает недействительную функц.безоп. **Cause of error** - SPLC запрашивает для группы осей / группы шпинделей недействительную функцию безопасности (SLI, SLS, STO, SOS или AUTO) - SPLC-программа содержит ошибки **Error correction** - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-0092	**Error message** Невозможно деактивировать MC тормоз %2 **Cause of error** - Привод был включен, хотя для оси или шпинделя еще активна функция безопасности STO. **Error correction** - Внутренняя ошибка ПО - Свяжитесь со службой сервиса
330-0093	**Error message** MC такт системы MC не равен SKERN MC **Cause of error** - MC не увеличивает счетчик сторожевой схемы - Блок MC неисправен или произошла ошибка ПО **Error correction** - Перезагрузите систему управления - Свяжитесь со службой сервиса
330-0094	**Error message** MC такт системы MC не равен SPLC MC **Cause of error** - MC не получает сообщения от SPLC MC - Оборудование неисправно или произошла ошибка ПО в SPLC MC **Error correction** - Перезагрузите систему управления - Свяжитесь со службой сервиса
330-0095	**Error message** MC такт системы MC не равен SPLC CC **Cause of error** - MC не получает сообщения от SPLC CC - Оборудование неисправно или произошла ошибка ПО в SPLC CC **Error correction** - Перезагрузите систему управления - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-0096	**Error message** MC ошибка при перекрестном сравнении: %1 **Cause of error** - Перекрестное сравнение между данными блоков MC и CC сообщает об ошибке - Данные программируемого интерфейса SPlcApiFromSaftey (NN_xxx) отличаются в блоках MC и CC - Данные программируемого интерфейса SPlcApiToSaftey (PP_xxx) отличаются в блоках MC и CC - Неисправное оборудование - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-0097	**Error message** MC Безопасный выход не равен: %1 **Cause of error** - Перекрестное сравнение выхода с обратным чтением сообщает об ошибке - Неисправное оборудование - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте разводку - Свяжитесь со службой сервиса
330-0098	**Error message** MC +3,3V вне допуска **Cause of error** - Внутреннее напряжение питания +3,3В блока MC лежит вне допустимого диапазона. **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса
330-0099	**Error message** MC +3,3 V-PIC вне допуска **Cause of error** - Внутреннее напряжение питания +3,3В-PIC блока MC лежит вне допустимого диапазона. **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-009A	**Error message** MC +12V вне допуска **Cause of error** - Внутреннее напряжение питания +12В блока MC лежит вне допустимого диапазона. **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса
330-009B	**Error message** MC скор.вентилятора 1 слишк.мала **Cause of error** - Скорость вращения вентилятора 1 блока MC не достигает минимальной границы диапазона. **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса
330-009C	**Error message** MC скор.вентилятора 2 слишк.мала **Cause of error** - Скорость вращения вентилятора 2 блока MC не достигает минимальной границы диапазона. **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса
330-009D	**Error message** MC вентилятор не распознан **Cause of error** - Неисправное оборудование (MC) **Error correction** - Замените оборудование (MC) - Свяжитесь со службой сервиса
330-009E	**Error message** MC ошибка определения факт.значения %2 %1 **Cause of error** Измерительный датчик сообщает о внутренней ошибке при определении фактического значения **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00A0	**Error message** MC ось %2 под управлением **Cause of error** - SPLC-программа запрашивает функцию безопасности STO, несмотря на то, что ось находится в следящем режиме - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
330-00A1	**Error message** MC шпиндель %2 под управлением **Cause of error** - SPLC-программа запрашивает функцию безопасности STO несмотря на то, что шпиндель находится в следящем режиме - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** Свяжитесь со службой сервиса
330-00A2	**Error message** MC погр. факт.-зад.знач. скорости вращ. слишком велика %2 **Cause of error** - Функция безопасности сравнения фактического и заданного значений скорости вращения сообщает об ошибке - Максимально допустимая разница между фактическим и заданным значениями скорости вращения (speedDiffNom) превысило допустимое время из машинного параметра timeToleranceSpeed **Error correction** - Проверьте конфигурацию машинных параметров speedDiffNom и timeToleranceSpeed в CfgAxisSafety - Свяжитесь со службой сервиса
330-00A3	**Error message** MC: ошибочные данные от SPLC %1 **Cause of error** - Ошибочная передача данных - Неверная CRC-контрольная сумма **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00A4	**Error message** MC S-статус реакция активна: %1 **Cause of error** - Из-за внутренней ошибки оборудования или ПО в S-статусе был установлен бит ошибки: -STO.B.CC.WD: сторожевой таймер WD.B.CC блока управления CC сработал -SMOP.WD: сторожевой таймер WD.A.SMOP или WD.B.SMOP станочного пульта MB сработал -SPL.WD: сторожевой таймер WD.A.SPL или WD.B.SPL блока PLB сработал -PF.BOARD: внутренний контроль напряжения HSCI-компонентов обнаружил неправильное напряжение питания -REQ.SS2: внутрениий контроль температуры и вентилятора HSCI-компонентов обнаружил ошибку **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-00A5	**Error message** MC -SMC.A.WD=0 **Cause of error** Внутренная ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
330-00A6	**Error message** MC SMC-ПО для автотестир. загружено **Cause of error** - Ненадежное тестовое ПО для теста приемки было загружено - Внимание: функции безопасности частично деактивированы! **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-00A7	**Error message** MC Превышение времени при торможении (SS2) %2 **Cause of error** - Превышено максимально допустимое время контроля цепи аварийкой остановки (SS2 - останов в контуре) **Error correction** - Проверьте значения параметров: timeLimitStop2: заданное значение времени аварийной остановки для SS2-реакции - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00A8	**Error message** Неверная проверочная сумма безопасного машинного параметра **Cause of error** Для минимум одной из следующих конфигураций не существует сохраненной проверочной суммы или одна из проверочных сумм не верна: - безопасные данные конфигурации - конфигурация аппаратной части - конфигурация измерительных датчиков **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров и при необходимости откорректируйте их - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса
330-00A9	**Error message** Проверочная сумма безопасного машинного параметра изменена **Cause of error** - Сохраненная проверочная сумма безопасного машинного параметра не совпадает с заново рассчитанной проверочной суммой. - Один или более безопасных машинных параметров были изменены. **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00AA	**Error message** Проверочная сумма изменена с пом. конфигурации аппаратной части **Cause of error** - Сохраненная проверочная сумму конфигурации аппаратной части HSCI-системы не совпадает с заново рассчитанной проверочной суммой. - HSCI-компоненты были заменены, удалены или вставлены заново **Error correction** - Проверьте конфигурацию аппаратной части и при необходимости откорректируйте - При изменении конфигурации изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса
330-00AB	**Error message** Проверочная сумма изменена с помощью конфигурации датчиков **Cause of error** - Сохраненная проверочная сумму конфигурации измерительного датчика не совпадает с заново рассчитанной проверочной суммой. - Датчики были заменены, удалены или вставлены заново **Error correction** - Проверьте конфигурацию измерительных датчиков и при необходимости откорректируйте - При изменении конфигурации изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса
330-00AC	**Error message** Проверочная сумма безопасного машинного параметра изменена **Cause of error** Значения безопасных машинных параметров изменены **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00AD	**Error message** Недопустимое отклонение безопасного машинного параметра **Cause of error** Безопасные машинные параметры различаются для отдельных кадров одной безопасной оси. Это не допускается. Значения должны совпадать во всех кадрах параметров одной оси: - Вход измерительного датчика - PWM-выход - Разрешение датчиков на путь - Направление счета - Количество штрихов **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров и при необходимости откорректируйте их - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса
330-00AE	**Error message** Неверное значение безопасного машинного параметра **Cause of error** Данные конфигурации CfgAxisSafety содержат в одном из следующих безопасных машинных параметрах неверные значения: - positionMatch Неверная введенная позиция или значение - positionDiffRef Неверная погрешность или значение - speedLimitSom2 Неверная скорость или значение - axisGroup Неверная группа оси, слишком много шпинделей, слишком много осей или ось задана как шпиндель **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров и при необходимости откорректируйте их - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00AF	**Error message** Неверное значение безопасного машинного параметра **Cause of error** В безопасных машинных параметрах данные конфигурации CfgAxGroupSafety содержат неразрешённые значения. - В безопасных машинных параметрах номер группы осей "id" не действителен. - Группа осей не является типом "SPINDLE", хотя в безопасном машинном параметре "brakeAfter" есть зависимость от как минимум одной из других групп осей. - Группа осей не является типом "SPINDLE", хотя в безопасном машинном параметре "idleState" установлено значение STO. **Error correction** - Проверьте записи в безопасных машинных параметрах и при необходимости скорректируйте - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений в безопасных машинных параметрах необходимо подтвердить изменения вводом пароля производителя. В заключении должен быть выполнен соответствующий контрольный тест. - Свяжитесь с сервисной службой.
330-00B0	**Error message** Неверное значение безопасного машинного параметра **Cause of error** Безопасный машинный параметр cfgSafety содержит неверные значения. **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров и при необходимости исправьте их - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00B1	**Error message** Неверное значение в безопасном машинном параметре **Cause of error** Неверная конфигурация безопасного машинного параметра. Возможны следующие причины: - настроен недействующий вход датчика (вращения или положения) или вход отсутствует - настроен недействующий PWM-выход или выход отсутствует - неверное распределение осей/шпинделей на базовых платах блока управления - неверное распределение PWM-выхода и входа датчика (вращения или положения) на базовых платах блока управления - неверная конфигурация между PWM-выходом и входом датчика (вращения или положения) **Error correction** - Проверьте настройку безопасных машинных параметров и при необходимости откорректируйте их - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса
330-00B2	**Error message** Отклонения безопасных машинных параметров **Cause of error** Безопасные машинные параметры различаются для отдельных кадров одной безопасной оси. Это не допускается. Значения должны совпадать во всех кадрах параметров одной оси: - Вход измерительного датчика - PWM-выход - Разрешение датчиков на путь - Направление счета - Количество штрихов **Error correction** - Проверьте значения безопасных машинных параметров и при необходимости откорректируйте их - Выключите и снова включите систему ЧПУ - При изменении значений безопасных машинных параметров изменения принимаются только при вводе пароля производителя. В заключении должен быть проведен соответствующий приемочный тест. - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00B3	**Error message** MC самотест %1 не запущен **Cause of error** При самотестировании безопасности была найдена ошибка. Для нужд теста должен быть установлен определенный сигнал, который не был установлен заданной HSCI-компонентой. Сообщение об ошибке содержит следующую информацию: MC Самотест STEST_<Сигнал>, STESTDEV_<HSCI-компонента>, <HSCI-адрес> - Сигнал, который должен быть установлен, указазан в STEST_ - HSCI-компонента, которая не установила сигнал, задана в STESTDEV_ - Заданное в сообщение об ошибке число соответствует HSCI-адресу задетой HSCI-компоненты Возможные причины ошибки: - Неисправная HSCI-компонента - Неверное соединение проводов **Error correction** - Замените неисправную HSCI-компоненту - Проверьте правильность подключения проводов - Свяжитесь со службой сервиса
330-00B4	**Error message** MC самотест %1 не распознан **Cause of error** При самотестировании безопасности была найдена ошибка. Для нужд теста должен быть установлен определенный сигнал, который не был распознан заданной HSCI-компонентой. Сообщение об ошибке содержит следующую информацию: MC Самотест STEST_<Сигнал>, STESTDEV_<HSCI-компонента>, <HSCI-адрес> - Установленный сигнал укзазан в STEST_ - HSCI-компонента, которая не распознала усатовленный сигнал, задана в STESTDEV_ - Заданное в сообщение об ошибке число соответствует HSCI-адресу задетой HSCI-компоненты Возможные причины ошибки: - Неисправная HSCI-компонента - Неверное соединение проводов **Error correction** - Замените неисправную HSCI-компоненту - Проверьте правильность подключения проводов - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00B5	**Error message** MC неверная команда от MC **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Свяжитесь со службой сервиса
330-00B6	**Error message** MC неверный режим работы SPLC **Cause of error** - Ошибка в SPLC-программе - SPLC запрашивает недействительный режим работы Действительными режимами являются SOM_1, SOM_2, SOM_3, SOM_4 - Внутренняя ошибка ПО **Error correction** - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь со службой сервиса
330-00B7	**Error message** MC неисправное управление тормозом %2 **Cause of error** - преобразователь дефектный - провода управления тормозов неправильные(короткое замыкание на 0 V, короткое замыкание на 24 V) **Error correction** - уведомить сервис
330-00B8	**Error message** MC неисправное управление тормозом **Cause of error** - преобразователь дефектный - провода управления тормозов неправильные(короткое замыкание на 0 V, короткое замыкание на 24 V) **Error correction** - Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
330-00B9	**Error message** MC ошибка в канале отключения STO.A.x (-STO.A.P.x=0) %2 **Cause of error** Тест каналов отключения обнаружил ошибку: Удаление импульса для силовой части через канал A, специфическое для оси, неисправно. Сигнал отключения: STO.A.P.x Канал отключения: STO.A.x Отклик для этого канала отключения имеет неверное состояние, это означает, что - преобразователь JH: силовая часть сообщает о "готовности" (RDY.x=1), хотя "никакой готовности" (RDY.x=0) не ожидается. - преобразователь DRIVE-CLiQ: соответствующий сигнал диагностики "1", хотя ожидается "0". **Error correction** - Проверьте разводку кабелей (PWM-кабель) - Ошибка аппаратной части (силовая часть, блок уаправления цифровыми приводами) - Свяжитесь со службой сервиса
330-00BA	**Error message** MC ошибка в канале отключения STO.A.x (-STO.A.P.x=1) %2 **Cause of error** Тест каналов отключения обнаружил ошибку: Деблокировка импульса для силовой части через канал A, специфическая для оси, неисправно. Сигнал отключения: STO.A.P.x Канал отключения: STO.A.x Отклик для этого канала отключения имеет неверное состояние, это означает, что - преобразователь JH: силовая часть сообщает об "отсутствии готовности" (RDY.x=0), хотя ожидается "готовность" (RDY.x=1). - преобразователь DRIVE-CLiQ: соответствующий сигнал диагностики "0", хотя ожидается "1". **Error correction** - Проверьте разводку кабелей (PWM-кабель) - Ошибка аппаратной части (силовая часть, блок уаправления цифровыми приводами) - Свяжитесь со службой сервиса

Номер ошибки	Описание
330-00BB	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.A.MC.WD=0) ax-grp A **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse deletion for the corresponding power modules of the NC axis group (A) over the A channel is defective. Switch-off signal: STO.A.MC.WD Switch-off signal: STO.A.x At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - JH inverter: At least one power module reports "readiness" (RDY.x=1), although for all power modules of the axis group A of the CC, "No readiness“ (RDY.x=0) is expected. - DRIVE-CLiQ inverter: At least on of the associated diagnostic signal is "1", although "0" is expected. **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Hardware error (power module, controller unit) - Inform your service agency.
330-00BC	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.A.MC.WD=0) ax-grp. S **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse deletion for the corresponding power modules of the spindle axis group (S) over the A channel is defective. Switch-off signal: STO.A.MC.WD Switch-off signal: STO.A.x At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - JH inverter: At least one power module reports "readiness" (RDY.x=1), although for all power modules of the axis group S of the CC, "No readiness“ (RDY.x=0) is expected. - DRIVE-CLiQ inverter: At least on of the associated diagnostic signal is "1", although "0" is expected. **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Hardware error (power module, controller unit) - Inform your service agency.

Номер ошибки	Описание
330-00BD	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.B.P.x) axis group A **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse release for the corresponding power modules of the NC axis group (A) over the A channel is defective. The ready signal RDY for one axis group is missing. The cutout channel STO.A.x was switched to inactive for the test of the cutout channel STO.B.x for all power modules. At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - At least one power module reports “No readiness” (RDY.x=0), although “Readiness“ (RDY.x=1) is expected for all power modules of the axis group of the CC. **Error correction** - Check the wiring (e.g. pulse release X72 of the supply module, X73 Heidenhain interface PCB, PWM cable is defective) - Exchange defective hardware (power module) - Inform your service agency
330-00BE	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x, RDY signal missing **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse release for the corresponding power modules of the spindle (S) over the A channel is defective. The ready signal RDY for one axis group is missing. The cutout channel STO.A.x was switched to inactive for the test of the cutout channel STO.B.x for all power modules of the axis group S. At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - At least one power module reports “No readiness” (RDY.x=0), although “Readiness“ (RDY.x=1) is expected for all power modules of the axis group of the CC. **Error correction** - Check the wiring (e.g. pulse release X71 of the supply module, X73 Heidenhain interface PCB, PWM cable is defective) - Exchange defective hardware (power module) - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
330-00C0	**Error message** Необходимо выполнить самотестирование **Cause of error** - Превышено максимально допустимое время интервала для самотестирования - Для дальнейшей работы станка при открытом защитном ограждении необходимо выполнить самотестирование **Error correction** - Запустите самотестирование - При закрытом защитном ограждении сообщение об ошибке можно квитировать и продолжить работу на станке - При открытом защитном ограждении, а также перед их открытием необходимо запустить самотестирование, чтобы продолжить работу на станке - Свяжитесь со службой сервиса
330-00C1	**Error message** MC включение привода невозможно: NN_GenSafe = 0 **Cause of error** - Интерфейсный сигнал SPLC NN_GenSafe = 0. По этой причине невозможно включить привода. - SPLC-программа не устанавливает интерфейсный сигнал. **Error correction** - Проверьте SPLC-программу. - Свяжитесь со службой тех.поддержки.
330-00C2	**Error message** Ошибка во время активации FS конфигурации **Cause of error** Активация другой FS-конфигурации прервана, так как контрольные суммы CRC FS-наборов данных различаются. **Error correction** - Выполните сброс состояния "Принято" последних измененных FS-наборов данных - В ручном режиме отмените последние сделанные вами изменения - Загрузите действительную резервную копию на станок - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки

Номер ошибки	Описание
330-00C3	**Error message** Ошибка FS конфигурации: не соответствие ID станка **Cause of error** Активация другой FS-конфигурации прервана, так как введенные идентификаторы станка FS-конфигураций различаются. **Error correction** - Проверьте идентификаторы станка FS-конфигураций - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
330-00C4	**Error message** Достигнуто максимальное количество блоков данных FS **Cause of error** Активация другой FS-конфигурации прервана, так как максимально допустимое количество различных FS-наборов данных превышено. **Error correction** - Удалите ненужные FS-наборы данных - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
330-00C5	**Error message** Достигнуто максимальное количество конфигураций FS **Cause of error** Активация другой FS-конфигурации прервана, так как максимально допустимое количество различных FS-конфигураций превышено. **Error correction** - Удалите ненужные FS-конфигурации - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки
330-00C6	**Error message** MC Режим работы маховичком допускает только одну ось **Cause of error** - В режиме работы "El. Handrad" двигается больше чем одна ось. - Но одновременное движение нескольких осей недопустимо. **Error correction** - В режиме маховичка двигайте только одну ось. - Проверьте значение безопасных машинных параметров и при необходимости откорректируйте их - Свяжитесь со службой тех.поддержки.

Номер ошибки	Описание
330-00C7	**Error message** Возникла фатальная ошибка реконфигурации **Cause of error** - Процесс реконфигурации для Функциональной безопасности FS не удался. **Error correction** - Возвращается статус "Принято" от всех конфигураций и наборов параметров для Функциональной безопасности. - Наборы параметров для сравнения удаляются. - Инсталлируйте полное резервирование данных станка. - Свяжитесь со службой тех.поддержки.
330-00C8	**Error message** Подтверждение не возможо во время процесса конфигурирования **Cause of error** - Принятие конфигураций и наборов параметров было проведено во время процесса конфигурации FS. Это не допускается. **Error correction** - Проведите принятие, если процесс конфигурации закончен. - Свяжитесь со службой тех.поддержки.
330-00C9	**Error message** Ошибка при активации FS-конфигурации **Cause of error** Один из следующих безопасных параметров станка был изменён после начала самотеста: - Время до следующего самотеста - Контроль времени для теста тормоза Данные параметры станка могут быть изменены только перед стартом самотеста безопасности. **Error correction** - Отмените изменение соответствующих параметров станка. - Перезапустите систему управления. - Свяжитесь со службой тех.поддержки.

Номер ошибки	Описание
330-00CA	**Error message** Защитное ограждение специфическое для группы осей открыто (MC) %1 **Cause of error** - Открыты защитные дверцы группы осей - Чтобы провести самотестирование безопасности или тест тормозов оси, защитные дверцы соответствующей группы осей должны быть закрыты Возможные другие причины: - Неправильная электросхема защитных дверей - Контакт защитной дверцы неисправен - Сигнал SPLC-интерфейса PP_AxGrpStateReq не соотвествует S_STATE_AUTO [10] **Error correction** - Закройте защитные дверцы соответствующей группы осей, чтобы обеспечить возможность самотестирования безопасности или теста тормозов Возможные дополнительные действия: - Проверьте электросхему контактов защитных дверей - Проверьте контакт защитной дверцы - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь с отделом технической поддержки
330-00CB	**Error message** Защитное ограждение специфическое для группы осей открыто (CC) %1 **Cause of error** - Открыты защитные дверцы - Чтобы провести самотестирование безопасности или тест тормозов оси, защитные дверцы соответствующей группы осей должны быть закрыты Возможные другие причины: - Неправильная электросхема защитных дверей - Контакт защитной дверцы неисправен **Error correction** - Закройте защитные дверцы, чтобы обеспечить возможность самотестирования безопасности или теста тормозов Возможные дополнительные действия: - Проверьте электросхему контактов защитных дверей - Проверьте контакт защитной дверцы - Проверьте SPLC-программу - Свяжитесь с отделом технической поддержки

Номер ошибки	Описание
330-00CC	**Error message** Время до следующего теста тормоза некорректно для оси %1 **Cause of error** - Время больше 0 задано для небезопасной оси **Error correction** - Для оси, не отслеживаемой функциональной безопасностью FS, в качестве значения времени допустимо только значение 0.
330-00DE	**Error message** Функция ввода в эксплуатацию для FS активна **Cause of error** Поддержка ввода в эксплуатацию для функций Функциональной безопасности FS активна: - Ограничение скорости через NC-ПО не осуществляется - Существует возможность возникновения неожиданных движений или опасных ситуаций **Error correction** - Управление машиной разрешено только специально обученному персоналу - Управляйте машиной с повышенной бдительностью - Данная функция должна быть активирована в целях ввода в эксплуатацию - Деактивируйте функцию при отправке машины
330-00E7	**Error message** Набор параметров FS не может быть принят **Cause of error** - Существует как минимум два блока данных FS с одинаковым ID в различных блоках параметров и как минимум один безопасный параметр SMP имеет в обоих блоках параметров различное значение. **Error correction** - Сравните и измените значения между блоками параметров безопасных параметров SMP из одинаковых блоков данных. - Для предотвращения такой ошибки, HEIDENHAIN рекомендует использовать функцию „KeySynonym“. - Свяжитесь с сервисной службой.

Номер ошибки	Описание
330-00E8	**Error message** Необходимо самотестирование **Cause of error** Максимально возможный интервал между самотестированиями истёк - Для дальнейшего управления станком при открытом защитном ограждении необходимо выполнить самотестирование **Error correction** - Запустите самотестирование - При открытом защитном ограждении, а также перед их открытием необходимо запустить самотестирование, чтобы продолжить работу на станке
330-00EA	**Error message** Активация автоматического режима изменений не возможна **Cause of error** Переконфигурирование FS ещё не завершено. **Error correction** Подождите пока переконфигурация FS не будет полностью завершена и затем попробуйте снова.
330-00EC	**Error message** MC: Активная реакция S-статуса: %1 **Cause of error** Из-за внутренней аппаратной или программной ошибки был установлен ошибочный бит в состояние S: -SCC.B.WD: отказал сторожевой таймер WD.B.CC в блоке регулятора CC -SMOP.WD: отказал сторожевой таймер WD.A.SMOP или WD.B.SMOP на станочном пульте MB/TE -SPL.WD: отказал сторожевой таймер WD.A.SPL или WD.B.SPL в PLB -PF.BOARD: внутренний контроль напряжения в компонентах HSCI обнаружил неверное напряжение -REQ.SS2: внутренний контроль температуры и вентиляторов в компонентах HSCI обнаружил ошибку **Error correction** - Создайте сервисный файл - Свяжитесь с сервисной службой
330-00ED	**Error message** MC error, device-specific evaluation CC %2 / %3, error %1 **Cause of error** The CC controller unit reports a device-specific error. **Error correction** Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
330-00EE	**Error message** SKERN-MC: обнаружена ошибка Single-Event-Upset (SEU) **Cause of error** - Внутренняя ошибка ПО - Возможно спорадическая ошибка из-за электромагнитных помех **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - Проверьте заземление и подключение заземления устройств - Устраните возможный источник электромагнитных помех - Свяжитесь с сервисной службой
330-00EF	**Error message** Ошибка SMC в данных конфигурации %1 **Cause of error** Параметры конфигурации не совпадают с ожидаемыми значениями. **Error correction** Проверьте и, при необходимости, откорректируйте машинные параметры
330-00F0	**Error message** Проверка осей разных групп осей **Cause of error** Вы пытались одновременно проверить оси из разных групп осей. **Error correction** - Проверьте конфигурацию: оси, объединённые жёстким порталом, должны принадлежать к одной группе осей - Разъедините динамическую портальную связь для выполнения проверки - При необходимости, свяжитесь с производителем станка
330-00F1	**Error message** Реконфигурация при проверке осей **Cause of error** При проверке осей произошла реконфигурация безопасных машинных параметров. Поэтому проверка была отменена. **Error correction** - Повторите проверку осей - Если проблема не исчезнет, свяжитесь с производителем станка

Номер ошибки	Описание
330-00F2	**Error message** Проверка оси с внешним контролем **Cause of error** Вы пытались проверить ось с внешним контролем. Система ЧПУ может проверять только оси с внутренним контролем. **Error correction** - Проверьте параметр CfgAxParSafety/encoderForSafety - Свяжитесь с сервисной службой
330-00F3	**Error message** Отсутствует клавиша разрешения при проверке **Cause of error** При проверке оси вы держали нажатой клавишу подтверждения меньше, указанного в в системе ЧПУ лимита времени. **Error correction** Повторите проверку оси.
330-00F4	**Error message** Проверка во время фатальной ошибки **Cause of error** Вы пытались проверить ось, когда функциональная безопасность находилась в состоянии фатальной ошибки. **Error correction** - Перезапустите систему ЧПУ - При необходимости, свяжитесь с сервисной службой

Номер ошибки	Описание
330-00F5	**Error message** Ось не в проверочной позиции **Cause of error** - Проверяемая ось не находится в позиции провер-ки (безопасный машинный параметр positionMatch в CfgAxisSafety) - Ось слишком отклоняется от позиции проверки (безопасный машинный параметр positionDiffRef в CfgAxisSafety) **Error correction** - Подтвердите сообщение об ошибке с помощью CE и переведите ось в в позицию проверки - Затем выполните проверку оси Если сообщение появляется, даже если ось находится в правильной позиции: - В случае портальной связи, ось, отличная от отмечен-ной, может быть не на позиции. При необходимости, разъедините портальную связь для проверки. - Проверьте конфигурацию для направления движе-ния оси и при необходимости исправьте её (машинные параметры signCorrActualVal, signCorrNominalVal или запись в столбце DIR таблицы двигателя) - Свяжитесь с производителем станка
330-00F6	**Error message** FS configuration with a parameter whose value cannot be accepted **Cause of error** Acceptance of CfgSafety/CfgAxParSafety > speedPosComptype with the value noComp is not allowed. **Error correction** - Reset the acceptance status - Reset the parameter value
330-00F7	**Error message** Axis in motion **Cause of error** Possible causes: - The axis to be checked is still in motion - Another axis that belongs to the same axis group as the axis to be checked is still in motion **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and bring the axis to a standstill - Then check the axis - Inform your service agency

Номер ошибки	Описание
330-00F8	**Error message** Internal software error **Cause of error** You checked an axis while another axis was still being checked **Error correction** - Conclude checking of the first axis before checking another axis - Inform your service agency
330-00F9	**Error message** Checking of axes of different axis groups **Cause of error** You checked two or more axes at the same time even though they belong to different axis groups **Error correction** - Make sure that all internally monitored axes of a gantry combination belong to the same axis group - Inform your machine manufacturer - Inform your service agency
330-00FA	**Error message** Ошибка CC при проверке осей **Cause of error** Произошла ошибка на блоке контроллера CC при проверке осей. **Error correction** Обратитесь к дальнейшим сообщениям об ошибке блока регулятора CC.
330-00FB	**Error message** Внутренняя ошибка ПО SMC **Cause of error** An internal software error occurred in the functional safety aspect. **Error correction** Inform your service agency
400-071F	**Error message** Клавиша не располагает функцией **Cause of error** Эта клавиша не разрешается при данном состоянии или не обладает функцией.. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
400-0720	**Error message** Не введен адрес требуемого кадра **Cause of error** After an interruption in the program run, the control cannot resume program run from the present cursor location. **Error correction** Select the desired location for resuming the program with "GOTO" + block number, or with the mid-program startup function.
400-073E	**Error message** Параметр %1 не имеется **Cause of error** Значение не возможно считать из данных конфигурации **Error correction** Проверить конфигурацию
400-075F	**Error message** Ошибка считывания данных модели с %1 **Cause of error** Ошибка при чтении данных модели **Error correction** Удалить ошибочный файл и заново создать
400-0760	**Error message** Ошибка записи данных модели после %1 **Cause of error** Ошибка при записи данных модели **Error correction** Проверить емкость памяти, ошибка в системе файлов
400-0761	**Error message** Директория %1 не создается. **Cause of error** Каталог не возможно создать **Error correction** Проверить емкость памяти, ошибка в системе файлов
400-0768	**Error message** Выбор %1 не допускается **Cause of error** Таблица инструментов tool.t предназначена исключительно для прогона программы. **Error correction** Выбирать другую таблицу инструментов.

Номер ошибки	Описание
400-0773	**Error message** Не записывает параметров **Cause of error** Возможно, что файл конфигурации с защитой от записи **Error correction**
400-0774	**Error message** Ошибка в таблице предустановок **Cause of error** Эта таблица предустановок содержит ошибки. Возможные причины: - Таблица предустановок отсутствует или защищена от записи. - Отсутствует 0 строка. - Отсутствует активная строка (ACTNO = 1). **Error correction** - Создайте таблицу предустановок или отмените защиту от записи - Добавьте 0 строку в таблицу предустановок - Активизируйте необходимую строку
400-0775	**Error message** Модель графики неполная **Cause of error** **Error correction**
400-0777	**Error message** Ошибка при поручении задачи для сервера PLC **Cause of error** Внутренная ошибка ПО. **Error correction** Уведомить сервис.
400-077F	**Error message** Файл будет сохранён и не может оставаться открытым **Cause of error** Файл сохраняется напрямую в редакторе. **Error correction** - После завершения сохранения, откройте файл заново. - Состояние можно распознать по иконке "Пожалуйста, ожидайте".

Номер ошибки	Описание
401-0001	**Error message** Сообщение %1 не передается **Cause of error** Внутренняя ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
401-0002	**Error message** Прикладная программа не инициализируется **Cause of error** Регистрация в сервере конфигурации не возможна. Конфигурация программируемых осей противоречивая. **Error correction** Проверить и изменить данные конфигурации
401-0003	**Error message** Указана недупускаемая опция %1 **Cause of error** Внутренняя ошибка программы **Error correction** Уведомить сервис
401-0004	**Error message** Файл %1 содержит уже двоично кодированную NC-программу **Cause of error** **Error correction**
401-0005	**Error message** Файл %1 не содержит NC-программы **Cause of error** **Error correction**
401-0006	**Error message** Файл %1 содержит уже кодированную NC-программу **Cause of error** **Error correction**
401-0007	**Error message** Файл %1 содержит данные с неизвестным форматом **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
401-0008	**Error message** Файл %2 перезаписываестя файлом %1 **Cause of error** **Error correction**
401-0009	**Error message** Данная дисковода %2 файла %1 не замещается **Cause of error** Программа ЧУ должна инсталлироваться на другом дисководе как O:, R: или V:. **Error correction** Проверить и изменить данные конфигурации для циклов и макросов ЧУ.
401-000A	**Error message** Файл %2 преобразован (%1) **Cause of error** **Error correction**
401-000B	**Error message** Файл %1 не возможно преобразовать на файл %2 **Cause of error** При преобразовании программы ЧУ появилась ошибка, файл не возможно сохранить в памяти. **Error correction** Проверить имя тракта и защиту от записи
401-000C	**Error message** Файл %2 зашифрован **Cause of error** **Error correction**
401-000D	**Error message** Инсталлирование циклов завершено **Cause of error** **Error correction**
401-000E	**Error message** Ошибка: **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
401-000F	**Error message** Файл %2 преобразован **Cause of error** **Error correction**
401-0010	**Error message** Файл %1 содержит данные недопускаемого формата. **Cause of error** Программа конвертировалась уже раньше на не считываемый формат данных без создания копии файла текста, из которой возможно выполнить повторное конвертирование. **Error correction** Файл копировать с исходным текстом программы повторно в управление и запустить повторно конвертирование.
401-0011	**Error message** Файл %1 содержит синтаксически некорректный блок ЧУ %2. **Cause of error** Программа применяет неизвестный цикл или неизвестную ось или содержит ошибку синтаксиса. **Error correction** Копировать файл в управление с корригированным исходным текстом и новый пуск конвертирования.
402-0001	**Error message** FK-программирование: противоречивый ввод **Cause of error** Программировали в пределах элемента контура или в разных элементах контура противоречивые данные. **Error correction** Проверить данные и изменить.
402-0002	**Error message** FK-программирование: неопределенная позиция старта **Cause of error** Перед началом последовательности FK не определили однозначной позиции инструмента. **Error correction** Перед началом последовательности FK программировать кадр перемещения с обоими координатами плоскости обработки.

Номер ошибки	Описание
402-0003	**Error message** FK-программирование: определение FPOL не имеется **Cause of error** Программировали в пределах последовательности FK полярные координаты, хотя не дефинировали полюса. **Error correction** Программировать полюс с помощью функции FPOL.
402-0004	**Error message** FK-программирование: FSELECT не допускается. **Cause of error** В последовательности FK находится кадр FSELECT, хотя контур однозначно определен. **Error correction** Изменить программу ЧУ: удалить соответственный кадр FSELECT.
402-0005	**Error message** FK-программирование: контур очень сложный **Cause of error** Количество не развертываемых кадров FK или количество выбираемых альтернативных траекторий контура превышает допускаемое максимальное количество 32. **Error correction** Развертывать последовательность FK с помощью FSELECT или ввести дополнительные данные.
402-0006	**Error message** FK-программирование: внутренная ошибка ПО **Cause of error** ПО управление не может рассчитать программированного контура, хотя все проверенные требования контура исполнены. **Error correction** Следует программировать желаемый контур другим образом. Если требуется уведомить службу сервиса.
402-0007	**Error message** FK-программирование: недопускаемая координата **Cause of error** Оператор программировал в пределах последовательности FK не разрешаемую ось. **Error correction** Программировать только координаты на плоскости обработки, которые дефинировались с FPOL (стандарт: XY-плоскость).

Номер ошибки	Описание
402-0008	**Error message** FK-программирование: ввод неполный **Cause of error** Оператор не программировал в пределах последовательности FK не все требуемые данные. Не допускаются: только одна координата в кадре FPOL только одна координата вспомогательной точки PD, P1, P2 или P3 вспомогательная точка PD без расстояния DP или наоборот дуга окружности FC/FCT без дефиниции направления вращения DR расстояние прямых DP без эталона параллельных PAR или наоборот **Error correction** Дополнить отсутствующие данные в программе ЧУ
402-0009	**Error message** FK-программирование: недопускаемый кадр перемещения **Cause of error** Опрератор программировал в пределах не развертыванной последовательности FK недопускаемый кадр перемещения, за исключением: FK-кадров, RND/CHF, APPR/DEP, L-кадров с компонентом движения исключительно перпендикулярно к плоскости FK. **Error correction** FK-последовательность сначала полностью развертывать или удалить не разрешаемые кадры перемещения. Не разрешаются функции траектории, определенные через серыве клавиши функций траектории и координаты содержащиеся на плоскости обработки (исключение: RND, CHF, APPR/DEP).
402-000A	**Error message** FK-программирование: операция не допускается **Cause of error** В открытых последовательностях FK недопускаютс отдельные: конец программы PGM END, преобразование координат CYCL DEF 7-11 и 26, смена инструмента TOOL CALL и вызовы программы PGM CALL. **Error correction** Сначала развертывание последовательности FK или неправильную операцию программировать в другом месте.

Номер ошибки	Описание
402-000B	**Error message** FK-программирование: недопускаемая ссылка на кадр **Cause of error** Из последовательности FK осуществлятся ссылка с помощью номера кадра на конечную точку или конечную касательную кадра, который либо - не существует - лежит слишком далеко (> 64 кадра дальше позади или > 32 кадра дальше впереди) - не является кадром перемеещения - принадлежит категории кадров, ссылки на которые принципиально не допускаются (преобразования, CC, FPOL, кадры только с данными оси или с машинными координатами) **Error correction** Ссылка на другой кадр или отказаться от ссылки.
402-000C	**Error message** FK-программирование: недостаточно введённых данных **Cause of error** The FK sequence is not complete at its program end. You will have to program additional data or NC blocks. **Error correction** * Add FK blocks as the end or edit them. * Add the missing data or NC blocks within the program. Note: - In each block, program the data that do not change. (Non-programmed data are treated as unknown.) - If the first block of an FK contour is an FCT or FLT block, you must program at least two NC blocks with the gray path function keys to fully define the direction of contour approach. An FK contour must not be programmed immediately after an LBL command
600-0009	**Error message** Обработка отливки прервана из-за внутренней ошибки. Обработка не выполняется. %1 **Cause of error** Переполнение данных или недостаточная память! **Error correction** Проверить и при необходимости корригировать изделие!

Номер ошибки	Описание
600-000A	**Error message** Загатовка меньше готовой детали! %1 **Cause of error** Ошибка в определении деталей! **Error correction** Заново дефинировать детали!
600-000B	**Error message** Вершина сверла длиннее отверстия! Предсверление не выполняется. %1 **Cause of error** Возможно, что возник внутренний контур при создвании контура изделия. **Error correction** Проверить и при необходимости корригировать изделие!
600-000C	**Error message** Свободная память больше не имеется. %1 **Cause of error** Модуль данных слишком малый или контуры слишком большие! **Error correction** По возможности уменьшить деталь!
600-000F	**Error message** Внутренная ошибка - больше информац.в предупрежде-нии сист. %1 **Cause of error** **Error correction**
600-0011	**Error message** Заготовка для обработки не имеется или в данных условиях обработка не выполняется. %1 **Cause of error** Ошибка в данных! **Error correction** Заново дефинировать обработку!

Номер ошибки	Описание
600-0012	**Error message** Для этого вида обработки не имеется функция автоматики! Следует выполнить обработку с ручным управлением! %1 **Cause of error** Определено неправильное главную обработку! **Error correction** Заново дефинировать главную обработку!
600-0013	**Error message** Так как не используется "Закрепление", принимается наружное закрепление длиной в 15 mm. %1 **Cause of error** Деталь не закреплена! **Error correction** TURN PLUS прервать и закрепить!
600-0015	**Error message** Так как не вводится огранич.резания, то оно установл. в конце обрабатываемой детали. %1 **Cause of error** Распределение ограничения резания покидается без данных **Error correction** Закрепление или записать значения для ограничения резания.
600-0031	**Error message** Программировать для инстурмента %2 скорость резания. Вводится в программу значение по умолчанию. %1 **Cause of error** База данных не комплектная! **Error correction** Расширить базу данных резания!

Номер ошибки	Описание
600-0032	**Error message** Программировать для инструмента %2 скорость главной подачи! Вводится в программу значение по умолчанию. %1 **Cause of error** База данных не комплектная! **Error correction** Расширить базу данных резания!
600-0033	**Error message** Загрузка данных резания для не идентифицированного идент. номера инструмента. Это не допускается. %1 **Cause of error** Так как инструмент выведен через DCS, появилась ошибка в ПО или в оборудовании. **Error correction** Еще раз загрузить деталь и новый пуск AAG!
600-0034	**Error message** Данные резания для инструмента не имеются в распоряжении. (идент. номер, материал, режущий материал %2) %1 **Cause of error** База данных не содержит данных о актуальной комбинации материалов режущих кромок! **Error correction** Следует дополнить базу данных режищуих материалов, затем новый пуск AAG!
600-0041	**Error message** Требуемая вторичная обработка не допускается! %1 **Cause of error** Ошибка ПО или неправильные данные в последовательности обработки! **Error correction** Проверить записанную последовательность обработки.

Номер ошибки	Описание
600-0049	**Error message** Созданный блок работы содержит некоррект. типы записи, или нет технологических данных. %1 **Cause of error** Не созадана запись технологии! **Error correction** Проверить, выбирался ли инструмент
600-0051	**Error message** Из-за обусловленного геометрией инструмента ограничения резания не выполняется чистовая обработка участка. %1 **Cause of error** Диаметр инструмента слишком большой! **Error correction** Выбор другово инструмента или дефиниция!
600-0081	**Error message** При автоматическом расчете позиции смены инструмента выбор инструм. должен быть установлен на револь. головку %1 **Cause of error** Неправильная установка параметра выбора инструмента. **Error correction** В редакторе параметров установить выбор инструмента на ревголовку
600-0083	**Error message** Не имеется допускаемый номер каретки, обработка продолжается с помощью номера каретки 1! %1 **Cause of error** Header недействительный! **Error correction** Следует записать номер суппорта в Header!

Номер ошибки	Описание
600-00A9	**Error message** Данные места обработки отсутствуют. Поэтому не допускается автоматический выбор инструмента! %1 **Cause of error** Данные вводятся неправильно! **Error correction** Заново ввести данные!
600-00AA	**Error message** Данные направления обработки отсутствуют. Поэтому не допускается автоматический выбор инструмента! %1 **Cause of error** Данные вводятся неправильно! **Error correction** Заново ввести данные!
600-00AB	**Error message** Данные вида обработки отсутствуют. Поэтому не допускается автоматический выбор инструмента! %1 **Cause of error** Данные вводятся неправильно! **Error correction** Заново ввести данные!
600-00B1	**Error message** Так как не имеется сверло достаточной рабочей длины в распоряжении, сквозное сверление не выполняется. %1 **Cause of error** Нет в распоряжении подходящего инструмента! **Error correction** Если возможно, расширить базу данных!
600-00B2	**Error message** Не имеется подходящий инструмент для внутренней черновой обработки, обрабатывается только участок. %1 **Cause of error** Нет в распоряжении точно подходящего инструмента! **Error correction** Если возможно, расширить базу данных!

Номер ошибки	Описание
600-00B3	**Error message** Не имеется подходящий инструмент для внутренней чистовой обработки, обрабатывается только участок. %1 **Cause of error** Нет в распоряжении точно подходящего инструмента! **Error correction** Если возможно, расширить базу данных!
600-00B4	**Error message** Подходящие инструменты отсутствуют (идеальный/альтернативный/аварийный инструмент: %2)! %3 %1 **Cause of error** База данных слишком малая. **Error correction** Ввести дальшие инструменты или увеличить возможные значения допуска.
600-00B5	**Error message** Требуется недопускаемый тип инструмента! Поэтому не допускается автоматический выбор инструмента. %1 **Cause of error** Ошибка ввода типа инструмента! **Error correction** Заново ввести тип инструмента!
600-00CC	**Error message** 1-ый предельный диаметр отверстия не может быть меньше 2-го предельного диаметра отверстия. %1 **Cause of error** UBD2 > UBD1 **Error correction** Заменить значения

Номер ошибки	Описание
600-00F9	**Error message** Из-за технологически необходимых ограничений резания следует пропустить определ. участки обработки. %1 **Cause of error** Ограничения резания зажимного патрона **Error correction** Другой зажим детали
600-0101	**Error message** Выбор инструмента не допускается для имеющихся данных вида, места и направлении обработки! %1 **Cause of error** Данные вводятся неправильно! **Error correction** Заново ввести данные!
600-0149	**Error message** На контуре готовой части имеются элементы с неопределенным прогрессом обработки. %1 **Cause of error** Ошибка анализа! **Error correction** Заново вчтитать контур и пуск AAG!
600-0181	**Error message** Длина начала или перебега резьбы очень большая! Столкновение с заготовкой или зажимными кулачками! %1 **Cause of error** Подходы или сбеги дефинированы слишком длинными. **Error correction** Корригировать подходы или сбеги.

Номер ошибки	Описание
600-0189	**Error message** Вторичное направление обработки инструмента недопускаемое, поэтому торцевые элем.не подверг. плановой чист.об-раб. %1 **Cause of error** Вспомогательная кромка для обработки плоскостей не дефинирована или ошибочно определена! **Error correction** Правильно дефинировать вспомогательную кромку!
600-01C3	**Error message** Определить атрибуты для резьбы. %1 **Cause of error** Нет определения атрибутов резьбы! **Error correction** Дефинировать атрибуты резьбы!
600-01C4	**Error message** Контур содержит резьбу, которой краевые элементы не полностью обработаны. %1 **Cause of error** Не обработанные участки контура! **Error correction** Обрабатывать вручную или обрабатывать в 2. зажиме.
600-01C9	**Error message** Имеется больше 6 видов резьбы в пределах одного места обработки. %1 **Cause of error** Для одного места обработки дефинровалось больше 6 резьб. **Error correction** Дефинировать максимально 6 резьб в одном месте обработки.
600-0211	**Error message** Заготовка и готовая часть не лежат на одной линии. Требуемая деталь не обрабатывается таким образом. %1 **Cause of error** Детали неправильно введены. **Error correction** Деталь удалить и заново дефинировать!

Номер ошибки	Описание
600-0212	**Error message** Направление вращения контура не можно определить! %1 **Cause of error** Детали неправильно введены. **Error correction** Детали удалить и заново дефинировать!
600-0213	**Error message** Контур заготовки содержит неисправляемые ошибки! Обработка поэтому не выполняется. %1 **Cause of error** Деталь неправильно введена. **Error correction** Удалить деталь и заново дефинировать!
600-0214	**Error message** Контур готовой части содержит неисправляемые ошибки! Обработка поэтому не выполняется. %1 **Cause of error** Деталь неправильно введена. **Error correction** Деталь удалить и заново дефинировать!
600-0215	**Error message** Определить заголовок программы! Лишь после определения выполняется обработка. %1 **Cause of error** Заголовок программы не генерировался или у него старая структура. **Error correction** Генерировать загаловок программы!

Номер ошибки	Описание
600-0229	**Error message** Угол не подходит для разделительной точки. Условие: внутренний угол > 180 градусов - входной угол копирования %1 **Cause of error** Разделительная точка так избрана, что AAG не может разработать возникающей из этой точки стратегии обработки. Разделительная точка игнорируется. **Error correction** Обработку следует выполнить с IAG или изменить положение разделительной точки.
600-022A	**Error message** Элемент контура для обработки через разделительную точку лежит в пределах зажима. Разделительная точка удаляется. %1 **Cause of error** Разделительная точка лежит вне зоны зажима. **Error correction** Использовать другой зажим или изменить положение разделительной точки.
600-0239	**Error message** Следует определить либо все виды подобработки либо никакого. %1 **Cause of error** **Error correction**
600-0261	**Error message** Фрезерование карманов/местной выборки не выполняется. Альтернативно фрезеруется контур. %1 **Cause of error** Определена фигура без указания атрибутов. Неизвестный вид обработки, внутри или на наружии. Поэтому принимается обработка кармана. **Error correction** Распределить атрибуты контура!

Номер ошибки	Описание
600-0262	**Error message** Радиус фрезы не можно определить на основании контура. Применяется стандартная фреза (%2). %1 **Cause of error** Контур не содержит закругленного внутренного угла. Таким образом не возможно определить диаметр фрезерования. **Error correction**
600-0263	**Error message** Направление поворота контура не определено. Если радиус фрезы не можно определить ==> станд. фреза (%2 диаметр) %1 **Cause of error** Контур ялвяется открытым. Открытые контуры только гравируются. **Error correction**
600-0264	**Error message** Сторона для обраб.не определена однозначно. Она выбирается взависимости от глубины. %1 **Cause of error** Нет присвоения атрибутов контура. **Error correction** Распределить атрибуты контура!
600-0265	**Error message** Карманы обрабатываются только внутри. %1 **Cause of error** Для кармана присвоен или атрибут "контур" или "наружие". **Error correction** Присвоить атрибут "внутри"!
600-0266	**Error message** Местные выборки обрабатываются только на наружии. %1 **Cause of error** Для острова присвоен либо атрибут "контур" либо "внутри". **Error correction** Присвоить атрибут "наружие"!

Номер ошибки	Описание
600-0267	**Error message** Инструмент диаметром в %2 не имеется. Альтернативно выбирается инструмент диаметром в %3. %1 **Cause of error** Соответственный инструмент не находится в ревголовке или в файле или инструмент с указанным диамтером не подходит оптимально для обработки. **Error correction** Предоставить другие инструменты или изменить параметры.
600-02D9	**Error message** Инструмент не имеется. На торц. стороне следует работать левым а на задней стороне правым инструментом. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Параметры из геометрии и параметры инструмента проверить.
600-02DA	**Error message** В файле не имеетсяе инструмент, с помощью которого можно осуществлять обработку. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры
600-02DB	**Error message** В файле не имеетсяе инструмент, с помощью которого можно осуществлять обработку. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры из геометрии и параметры инструмента

Номер ошибки	Описание
600-02DC	**Error message** Не имеется инструмент, с допускаемым для обработки вспомогательным направлением обработки. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры из геометрии и параметры инструмента.
600-02DD	**Error message** Инструмент не имеется. С имеющимися углами в плане и при вершине контур не можно обрабатывать %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры из геометрии и параметры инструмента.
600-02DE	**Error message** Инструмент не имеется. Ширина режущей кромки (без радиуса) инструмента очень большая для прорезки. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры из геометрии и параметры инструмента.
600-02DF	**Error message** Инструмент не имеется. Глубина прорезания инструмен-та не достаточна. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры из геометрии и параметры инструмента.

Номер ошибки	Описание
600-02E0	**Error message** Не имеется подход.инструмент, которого направл. вращения подходит к стороне обработки контура и направлении фрезер. %1 **Cause of error** Осуществляется поиск инструмента с определенным направлением вращения, который еще не дефинирован. **Error correction** Переключение в атибутах обработки на порут-ное/встречное движение или наоборот
600-02E1	**Error message** Инструмент не имеется. Обработка допускается только с помощью стационарных инструментов. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02E2	**Error message** Инструмент не имеется. Обработка допускается только с помощью приводимых инструментов. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить парамтеры геометрии и инструмента
600-02E3	**Error message** Инструмент не имеется. Следует проверить зубчатое зацепление фрезы. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геомтерии и инструмента

Номер ошибки	Описание
600-02E4	**Error message** Инструмент не имеется. Рабочая длина не достаточна. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры инструмента и геометрии
600-02E5	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить диаметр фрезерования. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента
600-02E6	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить угол фрезерования. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента
600-02E7	**Error message** Мультиинструменты не поддерживаются и поэтому отвергаются. %1 **Cause of error** Автоматический выбор инструмента не работает с мультиинструментами. **Error correction**
600-02E8	**Error message** Не имеется инструмент, подходящий к месту крепления. %1 **Cause of error** Типы закрепления инструмента и инструментального суппорта не совпадают. **Error correction** В случае неправильного типа закрепления следует сравнить тип закрепления инструмента с типом закрепления мест закрепления инструментального суппорта.

Номер ошибки	Описание
600-02E9	**Error message** Инструмент не имеется. Рабочая длина не достаточна. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02EA	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить диаметр сверления. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02EB	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить угол при вершине инструмента. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02EC	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить диаметр стойки. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02ED	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить длину стойки. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента

Номер ошибки	Описание
600-02EE	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить угол раззенковки. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02EF	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить шаг резьбы. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02F0	**Error message** Инструмент не имеется. Проверить угол центрирования. %1 **Cause of error** Оптимизация удаляет все инструменты, так как они считаются не подходящими для AAG. **Error correction** Проверить параметры геометрии и инструмента.
600-02F1	**Error message** Инструмент не имеется. Отсутствуют данные про материал лезвия. %1 **Cause of error** Нет материала кромки в данных инструмента. **Error correction** Записать режущие материалы в данных инструмента!
600-0301	**Error message** Назначить параметры выбора для вида выбора инструмента! %1 **Cause of error** Ошибка в параметрах! **Error correction** В редакторе параметров установить параметр вида выбора инструмента!

Номер ошибки	Описание
600-0302	**Error message** Для номера каретки не имеется определение данных инструмента и револьверной головки. %1 **Cause of error** Ошибка в параметрах! **Error correction** В редакторе параметров установить параметр вида выбора инструмента!
600-0304	**Error message** Допускается только обработка инструментами револьверной головки! %1 **Cause of error** Автоматическое распределение мест магазина не поддерживается AAG. **Error correction** В редакторе параметров установить параметр вида выбора инструмента!
600-0305	**Error message** Недопускаемое распределение каретки/шпинделя в заголовке программы! %1 **Cause of error** Неправильное описание параметра в загаловке программы **Error correction** Изменить загаловок программы
600-0306	**Error message** Допускаемый номер каретки в заголовке программы! %1 **Cause of error** Неправильное описание параметров в загаловке программы **Error correction** Изменить загаловок программы

Номер ошибки	Описание
600-0307	**Error message** Тип оправки инструмента %2 не подходит к типам оправок в револьверной головке. %1 **Cause of error** При автоматическом выборе инструмента из файла осуществляется сравнение типа закрепления из ревголовки с типом закрепления из инструмента. Эти типы закрепления должны совпадать. **Error correction** Согласовать типы закрепрления
600-0309	**Error message** Выбранный инструмент не имеется в револьверной головке. %1 **Cause of error** Ревголовка неправильно распределена или параметр выбора инструмента ошибочно установлен! **Error correction** Установка выбора инструмента на распределение ревголовки "НОВЫЙ" и пуск INI_REVBELEGUNG!
600-030A	**Error message** Револьверная головка полна! %1 **Cause of error** Ревголовка полная! **Error correction** Проверить распределение мест ревголовки и удалить не требуемые инструменты!
600-030B	**Error message** Назначить параметры выбора для вида выбора инструмента! %1 **Cause of error** Ошибка параметров! **Error correction** Установка параметра вида выбора инструмента в редакторе параметров!

Номер ошибки	Описание
600-030C	**Error message** Инструмент %2 не подходит для места посадки %3. %1 **Cause of error** Инструмент не подходит из-за вида закрепления и предпочитаемого закрепления в описании инструментального суппорта к идеальному, временному или аваийному месту. Поставляется поэтому на свободное место. **Error correction** Места вставления должны соответственно описываться в описании инструментального суппорта.
600-030D	**Error message** Свободное место для инструмента не имеется или инструмент не подходит к суппорту из-за типа оправки. %1 **Cause of error** Инструментальный суппорт полный или инструмент или свободные места в головке не подходят друг к другу из-за типа закрепления. **Error correction** В случае неправильного типа закрепления следует сравнить тип закрепления инструмента с типом закрепления мест инструментального суппорта.
600-030E	**Error message** Не имеется инструмент, подходящий к месту крепления. %1 **Cause of error** Типы закрепления инструмента и инструментального суппорта не совпадают. **Error correction** В случае неправильного типа закрепления следует сравнить тип закрепления инструмента с типом закрепления мест инструментального суппорта.
600-030F	**Error message** Инструмент %2 не обладает номером кулачка или места. %1 **Cause of error** В инструментах базы данных следует указывать номер кулачка или номер кода. **Error correction** Записать номер кода или кулачка в данных инструментов.

Номер ошибки	Описание
600-0379	**Error message** Инструмент не имеется в базе данных. (идент. номер инструмента %2)! %1 **Cause of error** Инструмент вставлен непосредственно в ревголовку! **Error correction** Данные инструмента записать в базу данных!
600-0399	**Error message** Вал не обработан предварительно, поэтому при имеющемся закреплении не выполнятеся обратная обработка. %1 **Cause of error** Вал обладает константным диаметром. **Error correction** Удалить деталь и заново дефинировать!
603-0027	**Error message** Невозможно обработать диапазон контура с активным инструментом. **Cause of error** Это вероятно ошибка дефиниции загатовки, значит предельный контур лежит вблизи элемента подвода вне загатовки! **Error correction** Проверить программу ЧУ относительно дефиниции загатовки и корригировать при необходимости дефиницию загатовки.
603-0161	**Error message** Продлинение предельного контура под углом подвода не выполняется, так как тогда возникает петля контура! %1 **Cause of error** Угол подвода так избран, что предельный контур пересекается сам с собор при удлинении в углу подвода. **Error correction** Так выбирать угол подвода, что исключается петля контура или по другому выбирать участок обработки!

Номер ошибки	Описание
603-0162	**Error message** Продлинение предельного контура под углом отвода не выполняется, так как тогда возникает петля контура! %1 **Cause of error** Угол отвода так избран, что предельный контур пересекается сам с собор при удлинении в углу отвода. **Error correction** Так выбирать угол отвода, что исключается петля контура или по другому выбирать участок обработки!
603-0164	**Error message** Ошибка в определении готовой части или в опред.заготовки. Начальный элемент диапазона обраб. вне заготовки. %1 **Cause of error** Это вероятно ошибка дефиниции загатовки, значит предельный контур лежит вблизи элемента подвода вне загатовки! **Error correction** Проверить программу ЧУ относительно дефиниции загатовки и корригировать при необходимости дефиницию загатовки.
603-0165	**Error message** Ошибка в определении готовой части или в опред.заготовки! Конечный элемент диапазона обраб. вне заготовки! %1 **Cause of error** Это вероятно ошибка дефиниции загатовки, значит предельный контур лежит вблизи элемента подвода вне загатовки! **Error correction** Проверить программу ЧУ относительно дефиниции загатовки и корригировать при необходимости дефиницию загатовки.
603-0182	**Error message** Из-за геометрии режущей кромки инструмента остается материал! %1 **Cause of error** Плохой выбор инструмента **Error correction** Выбирать инструмент, который со своей геометрию кромки может обрабатывать углубления контура.

Номер ошибки	Описание
603-01A2	**Error message** Целый диапазон обработки является контуром врезания и удаляется. %1 **Cause of error** Цикл не должен обрабатывать контуров врезания. Так как целый предельный контур идентифицировался как контур врезания, он удаляется. **Error correction** Либо выбирать цикл "с погружением" либо выбирать другой участок обработки!
603-01A3	**Error message** Очень много участков врезания! Цикл не отрабатыв.из-за нехватки памяти. Уменьшить участок обраб. %1 **Cause of error** Контуры врезания сохраняются внутренно в списке контуров. Не хватало места в памяти, чтобы записать в памяти все конутры врезания. Поэтому цикл прервал отработку. **Error correction** Следует попробовать выполнить цикл на участке обработки поменьше.
603-01E0	**Error message** Недопускаемая позиция для угла заготовки (X1,Z1) %1 **Cause of error** Угол загатовки так дефинировался, что загатовка не включает полностью контура ICP. **Error correction** Корригировать координаты (X1,Z1)
603-01E2	**Error message** Остается материал в прорезке из-за ширины режущей кромки. %1 **Cause of error** Так избрали участок обработки, что инструмент не досигает предельного контура в каждой точке из-за его геометрии кромки. **Error correction** Выбирать другой инструмент или другой участок обрабокти.

Номер ошибки	Описание
603-0242	**Error message** На выбранном участке контура для цикла нет ничего для обработки. %1 **Cause of error** Это состояние может появится, если припуск больше чем максимальное расстояние между предельным контуром и контуром загатовки. **Error correction** Выбирать поменьше припуск или другой участок обработки.
603-0243	**Error message** На выбранном участке контура для цикла нет ничего для обработки. %1 **Cause of error** Избранные припуски были больше чем макс. расстояние между предельным контуром и контуром загатовки или уже обработанный участок должен еще раз обрабатываться. **Error correction** Выбирать поменьше припуск или другой участок обработки.
603-0244	**Error message** Продольное ограничение резания не совместимое с актуальной позицией инструмента. Позиционировать инструмент! %1 **Cause of error** Дефинировалось ограничение резания продольное и инструмент так позиционирован, что ограничение резания перекрывает предельный контур от инструмента. **Error correction** Инструмент следует позиционировать на той же стороне ограничения резания, на которой лежит обрабатываемый предельный контур! Заново позиционировать инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-0245	**Error message** Торцовое ограничение резания не совместимое с актуальной позицией инструмента. Позиционировать инструмент! %1 **Cause of error** Определили план ограничения резания и инструмент так позиционирован, что ограничение резания перекрывает предельный контур от инструмента. **Error correction** Инструмент следует позиционировать на той же стороне ограничения резания, на которой лежит обрабатываемый предельный контур! Заново позиционировать инструмент!
603-0247	**Error message** Эквидистантный контур припуска не рассчитывается! Цикл не отрабатывается. %1 **Cause of error** Появилось от эквидистант сообщение об ошибках и эквидистанта не выполняется! **Error correction** Уведомите сервис!
603-0261	**Error message** Обработка не выполняется с помощью выбр. инструм.! Выбрать другой инструмент! %1 **Cause of error** Вспомогательное направление обработки, возникающее из геометрии кромки, не записано в WZ_NORM. Поэтому откидывание инструмента не допускается! **Error correction** Выбирать другой инструмент!
603-0281	**Error message** Позиция инструмента не определена! Позиционировать инструмент. %1 **Cause of error** Дефинировали продольное ограничение резания. Для инструмента нет действительных кооридинат положения! **Error correction** Позиционировать инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-0282	**Error message** Позиция инструмента не определена! Позиционировать инструмент. %1 **Cause of error** Дефинировали ограничение резания в плане. Для инструмента нет действительных координат положения! **Error correction** Позиционировать инструмент!
603-0283	**Error message** Инструмент позиционирован точно на продольном ограничении резания! Участок обработки не можно определить. %1 **Cause of error** Невозможно обноружить, с которой стороны ограничения резания следует выполнить обработку вдоль предельного контура, так как инструмент лежит точно на оси ограничения. **Error correction** Позиционировать инструмент на обрабатываемую сторону ограничения резания вдоль контура.
603-0284	**Error message** Инструмент позиционирован точно на торцовом ограничении резания! Участок обработки не можно определить! %1 **Cause of error** Невозможно обноружить, с которой стороны ограничения резания следует выполнить обработку предельного контура в плане, так как инструмент лежит точно на оси ограничения. **Error correction** Позиционировать инструмент в плане на обрабатываемую сторону ограничения резания контура.
603-02A1	**Error message** Цикл черновой обработки вызван вместе с инструментом, недопускаемым для этой задачи! %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-02A2	**Error message** Цикл прорезания вызывался вместе с недопускаемым для этой задачи инструментом! %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой инструмент!
603-02A3	**Error message** Цикл чистовой обработки вызван вместе с инструментом, недопускаемым для этой задачи! %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой инструмент!
603-02A4	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кромкой (+Z) ни вспомогат. (+X). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02A5	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кромкой (+Z) ни вспомогат. (-Z). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-02A6	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(+Z) ни вспомогательной (-X). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02A7	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(+X) ни вспомогательной (+Z). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02A8	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(+X) ни вспомогательной (-Z). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02A9	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(+X) ни вспомогательной (-X). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-02AA	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(-Z) ни вспомогательной (+Z). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02AB	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(-Z) ни вспомогательной (X). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02AC	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(-Z) ни вспомогательной (-X). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02AD	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(-X) ни вспомогательной (+Z). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-02AE	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(-X) ни вспомогательной (+X). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02AF	**Error message** Участок контура не обрабатывается с помощью актуального инструмента ни глав.реж.кром.(-X) ни вспомогательной (-Z). %1 **Cause of error** **Error correction** Выбирать другой участок контура или другой инструмент!
603-02B0	**Error message** Направление обработки не совместимое с направлением контура. Продольный или торцовой цикл не выполняется. %1 **Cause of error** Вызывали цикл продольной или поперечной обработки с инструментом, которого направление обработки не сопадает с направлением предельного контура. ОТКИДЫВАНИЕ инструмента однако не разрешается, так как из продольного цикла возник бы поперечный и наоборот. **Error correction** Выбирать другой инструмент или повернуть направление обработки!

Номер ошибки	Описание
603-02B1	**Error message** Прорезку не можно обрабатывать с помощью выбранного инструмента. Проверить ПРОРЕЗКУ и ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА! %1 **Cause of error** Либо пробовали обрабатывать прорезку шириной 0 либо пробовали обрабатывать радиальную прорезку с аксиальным прорезным резцом или наоборот. **Error correction** Проверить прорезку и выбор инструмента!
603-02C1	**Error message** Подвод к предельному контуру под данным углом подвода не допускается из-за геометрии режущих кромок инструмента! %1 **Cause of error** С заданным инструментом невозможно подвести к предельному конутру под этим углом, так как обработка выполняется тогда вспомогательной кромкой! **Error correction** Выбирать другой угол подвода или другой инструмент!
603-02C2	**Error message** Отвод от предельного контура под данным углом подвода не допускается из-за геометрии режущих кромок инструмента! %1 **Cause of error** С заданным инструментом невозможно отвести от предельного контура под этим углом, так как обработка выполняется тогда вспомогательной кромкой! **Error correction** Выбирать другой угол отвода или другой инструмент!

Номер ошибки	Описание
603-02C3	**Error message** Торцовое ограничение резания не совместимое с актуальной позицией инструмента. Позиционировать инструмент! %1 **Cause of error** Предельный контур не обрабатывается в цикле черновой обработки из-за актуальной позиции инструмента и избранного ограничения резания в плане! **Error correction** Так позиционировать инструмент, чтобы стоял на другой стороне оси ограничения резания или выбирать другое ограничение резания в плане.
603-02C4	**Error message** Продольное ограничение резания не совместимое с актуальной позицией инструмента. Позиционировать инструмент. %1 **Cause of error** Предельный контур не обрабатывается в цикле черновой обработки из-за актуальной позиции инструмента и избранного ограничения продольного резания! **Error correction** Так позиционировать инструмент, чтобы стоял на другой стороне оси ограничения резания или выбирать другое ограничение продольного резания.
603-02E1	**Error message** Продольное ограничение резания не совместимое с актуальной позицией инструмента. Позиционировать инструмент! %1 **Cause of error** Предельный контур не обрабатывается в цикле прорезания из-за актуальной позиции инструмента и избранного ограничения продольного резания! **Error correction** Так позиционировать инструмент, чтобы стоял на другой стороне оси ограничения резания или выбирать другое ограничение продольного резания.

Номер ошибки	Описание
603-02E2	**Error message** Торцовое ограничение резания не совместимое с актуальной позицией инструмента. Позиционировать инструмент! %1 **Cause of error** Предельный контур не обрабатывается в цикле прорезания из-за актуальной позиции инструмента и избранного ограничения резания в плане! **Error correction** Так позиционировать инструмент, чтобы стоял на другой стороне оси ограничения резания или выбирать другое ограничение резания в плане.
603-0301	**Error message** Очень мало памяти для отдельных участков контура. Цикл не отрабатывается! Уменьшить участок обработки! %1 **Cause of error** Предельный контур сменяется так часто с контуром загатовки, что отдельные участки контура не сохраняются больше в списке контура. **Error correction** Уменьшить участок обработки и еще раз обрабатывать.
603-0321	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 2 или WO 8. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0322	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 4 или WO 6. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-0323	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5 или WO 7. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0324	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1 или WO 3 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0325	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1 или WO 2 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0326	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 2 или WO 3 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-0327	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 3 или WO 4 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0328	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 4 или WO 5 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0329	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5 или WO 6 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-032A	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 6 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-032B	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки Выбрать WO 7 или WO 8 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-032C	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 8 или WO 1 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-032D	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 2, WO 3, WO 5 или WO 6 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!
603-032E	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 2, WO 6 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!

Номер ошибки	Описание
603-032F	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 8, WO 3 или WO 4 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!
603-0330	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 4, WO 5, WO 7 или WO 8 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!
603-0331	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 3, WO 5 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!
603-0332	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 2, WO 4, WO 6 или WO 8 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!

Номер ошибки	Описание
603-0333	**Error message** Контур обработки выходит за пределы центра вращения Изменить соответствующие координаты! %1 **Cause of error** Угловые точки обрабатываемого контура программировались с выходом за центр вращения **Error correction** Так ввести координаты, чтобы контур лежал полностью на одной стороне от центра вращения
603-0334	**Error message** Плоскость для обработки не имеется У цикла нечего обрабатывать! %1 **Cause of error** Контур обработки состоит только из одного параллельного к оси участка, так что цикл не рассчитывает поверхности обработки. **Error correction** Изменить записанные координаты
603-0335	**Error message** Позиция инструмента не допускается! Позиционировать перед или над областью обработки! %1 **Cause of error** При указанной позиции инструмента цикл не может подвести к точке старта обработки без столкновения. **Error correction** Позиционировать инструмент перед или над участком обработки
603-0336	**Error message** Оперативная память полна! Уведомить сервис! %1 **Cause of error** Нет места в памяти для расчета контура **Error correction** Исправляется только сервисом.

Номер ошибки	Описание
603-0337	**Error message** Неподходящий инструмент для точения. Выбрать токарный инструмент. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!
603-0338	**Error message** Неподходящий инструмент для прорезки. Выбрать прорезной резец. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов ВНИМАНИЕ: выбор инструмента решает о обработке слева или справа от контура!
603-0339	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 3 или WO 2. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-033A	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 3 или WO 4. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-033B	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 2, WO 8 или WO 1. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-033C	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 2, WO 8 или WO 7. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-033D	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 4, WO 6 или WO 3. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-033E	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 4, WO 6 или WO 5. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-033F	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5, WO 7 или WO 6. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0340	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5, WO 7 или WO8. %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0341	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 2, WO 3, WO 4 или WO 5 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0342	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 3, WO 4 или WO 5 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-0343	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 3, WO 4, WO 5, WO 6 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0344	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5, WO 6 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0345	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5, WO 6, WO 7, WO 8 или WO 1 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0346	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 7, WO 8 или WO 1 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-0347	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 7, WO 8, WO 1, WO 2 или WO 3 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0348	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 2 или WO 3 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0355	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5, WO 6, WO 7, WO 8 или WO 1 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0356	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 7, WO 8 или WO 1 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-0357	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 7, WO 8, WO 1, WO 2 или WO 3 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0358	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 2 или WO 3 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0359	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 1, WO 2, WO 3, WO 4 или WO 5 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-035A	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 3, WO 4 или WO 5 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов

Номер ошибки	Описание
603-035B	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 3, WO 4, WO 5, WO 6 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-035C	**Error message** Неподходящий инструмент для обработки. Выбрать WO 5, WO 6 или WO 7 %1 **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-035D	**Error message** Направление главного реза не соответствует контуру. **Cause of error** Выбирали для предстоящей обработки не подходящий инструмент. **Error correction** Выберите один из предлогаемых инструментов
603-0360	**Error message** НедопустимаяОриентацияИнструмента для циклаПоперечнойОбработки **Cause of error** Для цикла поперечной обработки ориентация инструмента 2 и 6 в черновой обработке не возможна. **Error correction**
603-0361	**Error message** НедопустимаяОриентацияИнструмента для циклаПродольн.Обраб. **Cause of error** Для цикла продольной обработки ориентация инструмента 4 и 8 в черновой обработке не возможна. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
603-0366	**Error message** The cycle cannot completely create the programmed contour; residual material will remain. %1 **Cause of error** Aufgrund von z. B. der Schneidengeometrie und/oder dem Anstellwinkel zwischen Werkzeug und Werkstück kann der Zyklus Teile der programmierten Kontur nicht erreichen. **Error correction** Prüfen Sie die aktuelle Bearbeitungssituation und beurteilen Sie, ob - die zu bearbeitende Kontur - das gewählte Werkzeug - die gewählte Anstellung - der programmierte Zyklus der geforderten Bearbeitung entspricht bzw. korrigieren Sie diese. Prüfen Sie, ob ein evtl. nachfolgender (Schlicht-)Zyklus das Restmaterial ohne Überlastung des Werkzeugs bearbeiten kann und korrigieren Sie auch hier gegebenenfalls die oben genannten Parameter. Falls das verbleibende Restmaterial für ihre Bearbeitungssituation akzeptabel ist, können Sie diese Meldung ignorieren.
605-024E	**Error message** Запрограммированная глубина резания слишком мала %1 **Cause of error** The programmed value is too small. **Error correction** Check the NC program
605-0278	**Error message** Ось подачи остановилась ещё в резьбе %1 **Cause of error** The run-out length P in the thread cycle G31 is less than the cutting width SB of the tool being used. **Error correction** Enter a run-out length P at least as large as the cutting width SB of the tool, or select a tool with a smaller cutting width SB.

Номер ошибки	Описание
605-0279	**Error message** Ось подачи ещё ускоряется в резьбе %1 **Cause of error** The run-in distance of the feed axis is too small. The tool cannot achieve the speed necessary in order to cut the thread correctly. **Error correction** Increase the run-in length B
605-027A	**Error message** Рассчитанная длина захода слишком короткая %1 **Cause of error** The space automatically determined from the recess or undercut is too short for the run-in length. **Error correction** Program a run-in length, or increase the recess or undercut
605-027B	**Error message** Рассчитанная длина перебега слишком короткая %1 **Cause of error** The space automatically determined from the recess or undercut is too short for the run-out length. **Error correction** Program a run-out length, or increase the recess or undercut
605-032C	**Error message** "TOOL_P" сконфигурирован без магазина инструментов **Cause of error** Был задан маршрут к таблице позиций в конфигурации станка несмотря на то, что магазин инструментов не конфигурирован. Доступы исполняющей системы PLC к таблице позиций разблокируются с помощью символьного названия ‚TOOL_P' только для магазина инструментов. **Error correction** Согласуйте конфигурацию станка: - Удалите задание маршрута ‚TOOL_P' для таблицы позиций, магазины инструментов не конфигурированы.

Номер ошибки	Описание
605-032D	**Error message** Магазин инстр. сконфигурирован без указания пути к файлу "TOOL_P" **Cause of error** Магазины инструментов были конфигурированы без задания маршрута TOOL_P для таблицы позиций. **Error correction** Согласуйте конфигурацию станка: - Внесите символьное название "TOOL_P" для таблицы позиций в CfgTablePath. - Внесите маршрут для таблицы позиций под "TOOL_P"
605-0342	**Error message** Текущая позиция инструмента не известна **Cause of error** Смена инструмента была прервана. **Error correction** - Скорректируйте, по возможности, возникшие ошибки и повторите смену инструмента - Свяжитесь с сервисной службой
605-0344	**Error message** Не разрешается мониторинг защитн. зоны в системе осей с осью B **Cause of error** Контроль защитной зоны в системе осей не учитывает изменений позиции инструмента через оси вращения (например, ось B). **Error correction** - Необходима активация расширенного мониторинга защитной зоны (MP_enhancedProtZone = 2: Machine base system) - Кроме этого, для станков с возможностью обработки обратной стороны требуется адаптация в области кинематики. - Свяжитесь с производителем станка - Свяжитесь с сервисной службой
605-0358	**Error message** Starting block of channel <%2> cannot be reached because other channels are already waiting at the sync. point %1 **Cause of error** The starting blocks were set on the individual channels in such a manner that, because of sync. points, they cannot be reached. **Error correction** Cancel the mid-program startup, and set the starting block before the sync. point.

Номер ошибки	Описание
605-0359	**Error message** Program run blocked due to a serious error (e.g., configuration data or table) %1 **Cause of error** The configuration data or tables are not complete. Reliable program execution cannot be performed. See the LogFile.log for more information. **Error correction** Correct the configuration data and complete the tables.
605-035A	**Error message** Не задан припуск для токарного цикла **Cause of error** Для расчета траекторий токарному циклу требуется определение заготовки. Это определение заготовки не соответствует заданной заготовке из BLK FORM. **Error correction** Определите заготовку для токарного цикла с помощью "FUNCTION TURNDATA BLANK".
606-0062	**Error message** Расчёт траектории подвода не возможен %1 **Cause of error** Совсем не подходящий контур изделия или загатовки! **Error correction** Проверить контуры!
606-02E2	**Error message** Обрабатываемая область не задана %1 **Cause of error** Если появляется ошибка в Turn-Plus, то это ВНУТРЕННАЯ ОШИБКА ПО, так как цикл нельзя включить без определения участка обработки. **Error correction** Уведомить сервис.

Номер ошибки	Описание
606-02E3	**Error message** Отрицательное безопасное расстояние не допускается %1 **Cause of error** Глобальный параметр обработки ошибочный или безопасное расстояние с G47 установлено на недопускаемое значение! **Error correction** Редактировать глобальный параметр обработки или установить безопасное расстояние перед вызовом цикла с G47.
606-0343	**Error message** Задана не действительная глубина резания; в цикле используется 2/3 максимальной глубины резания инструментом %1 **Cause of error** Значение параметра P функции G является меньше или равно 0. **Error correction** Заново установить параметр P кадра ЧУ.
606-0345	**Error message** Внутренняя память для расчёта проходов заполнена %1 **Cause of error** Пример: 50 мм припуск при глубине резания 0.003 мм. Цикл требует потом слишком много памяти чтобы сохранить все линии резания. **Error correction** Записать глубину резания побольше!
606-0385	**Error message** Слишком много угловых шагов для цикла одновременного точения **Cause of error** Из-за слишком большого разрешения диапазона угла расчёт цикла одновременного точения слишком длительный. Разрешение будет автоматически уменьшено. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
606-0386	**Error message** Недействительный контур для цикла одновременного точения **Cause of error** - Цикл содержит ошибочный контур. - Внутренняя ошибка ПО. **Error correction** - Проверьте контур: контуры заготовки, инструментального суппорта и контур обработки должны быть замкнутыми. Все элементы должны быть не нулевыми. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
606-0387	**Error message** Элемент контура не выделен правильно (цикл одновр. точения) **Cause of error** Элемент контура центральной точки траектории не правильно маркирован для цикла одновременного точения. **Error correction** Должны соблюдаться следующие условия: - Открытая область контура должна быть маркирована, как "CYC" - Начальный элемент области должен быть первым элементом контура.
606-0388	**Error message** Внутренняя ошибка в цикле одновр. точения **Cause of error** Цикл одновременного точения не может быть выполнен из-за внутренней ошибки. **Error correction** - Проверьте детальную информацию во "ВНУТРЕННЯЯ ИНФО". - Создайте сервисный файл и свяжитесь с сервисной службой.
606-0389	**Error message** Контур не может быть полностью отработан **Cause of error** Цикл одновременного точения с выбранными параметрами не может полностью обработать запрограммированный контур без повреждений. **Error correction** Настройте, пока это технически возможно, диапазон углового положения инструмента в цикле или, в случае необходимости, выберите другой инструмент для обработки.

Номер ошибки	Описание
606-038B	**Error message** Одновремен. точение: инструмент находится далеко за контуром **Cause of error** Для корректной последовательности подвода/отвода инструмент не должен располагаться по оси Z "снизу" заготовки или контура обработки. **Error correction** Позиционируете инструмент дальше от зажимного патрона (вдоль Z+), чтобы были возможны корректные стратегии входа/выхода.
606-038C	**Error message** Поворотное движение приводит к столкновению с инструментом **Cause of error** Цикл не может повернуть инструмент из исходной позиции в начальную позицию рассчитанную циклом или из конечной позиции назад в исходную позицию. **Error correction** Позиционируйте инструмент вне областей столкновений, дальше от заготовки.
606-038D	**Error message** Одновременное точение:радиус режущей кромки не должен быть 0 **Cause of error** Синхронные токарные циклы требуют инструмента с радиусом резца больше 0. **Error correction** Выберите другой инструмент для обработки
606-038E	**Error message** Положение инструмента не определено **Cause of error** При открытых контурах для синхронных токарных циклов должно быть запрограммировано положение инструмента. **Error correction** Задайте, должен ли инструмент обрабатывать справа или слева от контура.

Номер ошибки	Описание
606-038F	**Error message** Не действительный контур инстр. для одноврем. цикла точения **Cause of error** - Цикл содержит ошибочный контур. - Внутренняя ошибка ПО. **Error correction** - Проверьте контур: контуры заготовки, инструментального суппорта и контур обработки должны быть замкнутыми. Все элементы должны быть не нулевыми. - Свяжитесь с отделом клиентской поддержки.
606-0391	**Error message** Невозможно рассчитать вход/выход без наличия столкновений **Cause of error** Для заданного контура точения и позиции инструмента безопасные траектории подвода/отвода не могут быть рассчитаны. **Error correction** Возможно, контур, в принципе, не имеет безопасных траекторий подвода/отвода. Проверьте контур и скорректируйте, при необходимости, позицию инструмента.
606-0392	**Error message** Желаемые углы наклона не могут быть реализованы без столкновения **Cause of error** Цикл не может быть выполнен, так как запрограммированный угол наклона может привести к столкновению. **Error correction** Измените управляющую программу - скорректируйте соответствующим образом угол наклона
606-0393	**Error message** Желаемый угол наклона не возможно достичь в начале контура %1 **Cause of error** Цикл не может быть выполнен, так как запрограммированный угол наклона может привести к столкновению. **Error correction** Измените управляющую программу - скорректируйте соответствующим образом угол наклона

Номер ошибки	Описание
606-0394	**Error message** Clearance angle + cutting edge angle must be less than 180 %1 **Cause of error** Clearance angle + cutting edge must not be more than 180°. **Error correction** - Decrease the clearance angle or - Select a different tool
606-0396	**Error message** Cycle changes angle of incidence at starting point %1 **Cause of error** An inclination angle was defined at the beginning of machining, together with the option "do not approach". **Error correction** - Select a different type of approach or - Approach the desired inclination angle manually
606-0397	**Error message** Вспом. контур инст. содержит ошибки, мониторинг столкновений не возможен %1 **Cause of error** The description of the tool head does not include a closed envelope. **Error correction** Adapt or correct the description of the tool head.
606-0398	**Error message** Кор. износа нарушает припуски держ. %1 **Cause of error** The wear compensations of the tool are greater than the selected holder oversize **Error correction** Check the wear compensations and the holder oversize; you might need to choose a different tool
606-0399	**Error message** Превышено максимальное врезание **Cause of error** Заданное врезание должно быть меньше, чем максимальное врезание. **Error correction** Уменьшите заданное врезание или, при необходимости, увеличьте максимальное врезание

Номер ошибки	Описание
606-039A	**Error message** Начальный угол инструмента не в разрешённом диапазоне угла. **Cause of error** The pre-positioned tool angle violates the minimum or maximum inclination angle. **Error correction** Either pre-position the tool angle within the permitted angle range or expand the angle range correspondingly
606-039B	**Error message** %1 %2 остаётся материал **Cause of error** Заданный контур не может быть полностью обработан, останется материал. Это может иметь различные причины, например, инструмент геометрически не может достичь некоторые области или заданный диапазон угла наклона делает доступ невозможным. **Error correction** Остаточный материал должен быть учтён при последующей обработке
606-039C	**Error message** Цикл не может обработать заданный целевой контур **Cause of error** Цикл не может обработать целевой контур с заданными параметрами и выбранным инструментом. **Error correction** Скорректируйте соответствующие параметры или измените целевой контур или выберите подходящий инструмент.
606-039D	**Error message** Превышено максимальное врезание инструмента **Cause of error** Выбранное врезание превышает 2/3 длины резца инструмента. Линии резания будут, при необходимости, скорректированы. **Error correction** Уменьшите желаемую глубину резания или выберите подходящий инструмент

Номер ошибки	Описание
606-039F	**Error message** Врезание не соответствует длине режущей кромки **Cause of error** Возможные причины: - Текущее врезание больше, чем максимальная глубина резания - Максимальная глубина врезания больше, чем 2/3 текущей длины режущей кромки **Error correction** Уменьшите (максимальное) врезание или используйте подходящий инструмент
606-03A0	**Error message** The safety clearance is too small %1 **Cause of error** The cycle requires a greater safety clearance in order to work without collision. **Error correction** Program a greater safety clearance.
60C-000B	**Error message** Запрограммирована неверная скорость резания **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-000C	**Error message** Неверное направление вращения инструмента **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-000D	**Error message** Данные определены не полностью (%2) **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу

Номер ошибки	Описание
60C-000E	**Error message** Отсутствует ввод для %2 **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-000F	**Error message** Целевая точка должна быть меньше начальной точки **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-0010	**Error message** Значение из %2 не соответствует значению из %3 **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-0011	**Error message** Диаметр инструмента слишком большой **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-0012	**Error message** Тип инструмента %2 не соответствует обработке **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу

Номер ошибки	Описание
60C-0013	**Error message** Инструмент %2 не подходит для обработки **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-0014	**Error message** Диаметр головки и модуль не заданы **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-0015	**Error message** Количество зубьев на инструменте не подходит для шестерни Фактический: %2 Требуемый: %3 **Cause of error** Цикл не может быть выполнен с заданными данными. **Error correction** - Скорректируйте значения - Перезапустите программу
60C-0016	**Error message** Глубина врезания не может быть рассчитана **Cause of error** Автоматический расчет глубины врезания и подачи невозможен. **Error correction** Измените количество проходов или установите значение на 0 (автоматический расчет количества проходов)
60F-0033	**Error message** Готовая часть не находится больше в пределах имеющейся заготовки. %1 **Cause of error** Область контура готовой детали, например, конечная точка, лежит за пределами определённой заготовки. Это предупреждение не оказывает влияния на работу программы. **Error correction**

Номер ошибки	Описание
612-0001	**Error message** Системное предупреждение: %1 **Cause of error** Предупреждение системы. Появилась внутренная испрвляемая ошибка. Процесс НЕ прерывается. **Error correction**
612-0002	**Error message** Системная ошибка: %1 **Cause of error** Появилась серезная ошибка. Процесс закрывается. **Error correction**
620-004D	**Error message** Инструмент ID %1 не имеется **Cause of error** В список револьвера или магазина внесён инструмент, отсутствующий в таблице инструментов. **Error correction** Удалите инструмент из списка револьвера/магазина, или внесите инструмент в таблицу инструментов.
620-00C9	**Error message** Инструмент не найден (%1) **Cause of error** В список револьвера или магазина внесён инструмент, отсутствующий в таблице инструментов. **Error correction** Удалите инструмент из списка револьвера/магазина, или внесите инструмент в таблицу инструментов.
621-003F	**Error message** Диаметр спирали более чем в 2 раза больше диаметра фрезы %1 **Cause of error** При выбранном диаметре фрезы в центре спирального врезания остаётся материал. **Error correction** Запрограммируйте меньший "Диаметр спирали"

Номер ошибки	Описание
621-0040	**Error message** Предв. сверление было рассчитано для другого контура %1 **Cause of error** Для расчёта позиции предварительного сверления должен был запрограммирован другой контур, чем в текущем цикле фрезерования. **Error correction** Измените отметки положения предварительных отверстий или замените контур
621-0041	**Error message** Предв. сверление было рассч. для другой ширины трохоиды %1 **Cause of error** Для расчёта позиции предварительного сверления была запрограммирована другая ширина трохоиды, чем в текущем цикле фрезерования. **Error correction** Скорректируйте ширину трохоиды
621-0042	**Error message** Предв. сверление было рассчитано с другим припуском %1 **Cause of error** Для расчёта позиции предварительного сверления был запрограммирован другой припуск, чем в текущем цикле фрезерования. **Error correction** Исправьте припуск
621-0043	**Error message** Отсутствует угол для вихревого фрезерования %1 **Cause of error** Для паза и круглого кармана отсутствуют углы для трохоидальной обработки. **Error correction** Запрограммируйте объем обработки "полная" или "без обработки углов"

Номер ошибки	Описание
621-0044	**Error message** Предв. сверление на другой стороне контура %1 **Cause of error** Для расчёта позиции предварительного сверления было запрограммировано другое положение инструмента, чем в текущем цикле фрезерования. **Error correction** Исправьте позицию инструмента
621-0045	**Error message** Диаметр инструмента слишком большой %1 **Cause of error** Диаметр инструмента должен быть меньше, чем длина маятникового врезания или диаметр спирали. **Error correction** Используйте подходящий инструмент
621-0047	**Error message** Диаметр фрезы должен быть меньше диаметра трохоиды %1 **Cause of error** Для текущего диаметра фрезы и запрограммированной ширины трохоиды траектория не может быть рассчитана. **Error correction** Выберите инструмент с меньшим диаметром или запрограммируйте большую ширину трохоиды
621-0048	**Error message** Диаметр обратного хода больше чем половина ширины трохоиды %1 **Cause of error** При запрограммированном радиусе движение отвода заканчивается вне трохоидальной траектории. **Error correction** Запрограммируйте меньший радиус отвода или большую ширину трохоиды

Номер ошибки	Описание
621-0049	**Error message** Ширина трохоиды меньше чем диаметр спирали врезания %1 **Cause of error** Траектория врезания частично находится вне траектории трохоиды. **Error correction** Запрограммируйте меньшее спиральное врезание или большую ширину трохоиды
621-004A	**Error message** Предварительное сверление отсутствует %1 **Cause of error** Под заданной отметкой положения не запрограммировано предварительное отверстие. **Error correction** Исправьте отметку положения
621-004B	**Error message** Глубина предв. сверления меньше чем глубина фрезерования %1 **Cause of error** Глубина отверстия не должна быть меньше, чем глубина фрезерования. **Error correction** Исправьте глубину отверстия или фрезерования
621-004C	**Error message** Не запрограммирована ширина трохоиды %1 **Cause of error** Цикл не может рассчитать траекторию без задания ширины трохоиды. **Error correction** Запрограммируйте ширину трохоиды
621-004D	**Error message** Запрограммированные припуски слишком большие %1 **Cause of error** Слишком большой припуск, чтобы внутренняя обработка контура была возможна. **Error correction** Исправьте припуск

Номер ошибки	Описание
621-004E	**Error message** Запрограммированная ширина трохоиды слишком большая %1 **Cause of error** Ширина трохоиды должна быть меньше, чем ширина прямоугольника с учётом припуска. **Error correction** Скорректируйте ширину трохоиды
659-004B	**Error message** Внутренняя ошибка ПО / 3D-графика отключена **Cause of error** Внутренняя ошибка программного обеспечения в 3D-графике. Другие режимы работы системы ЧПУ не затрагиваются. **Error correction** Выполните перезагрузку системы ЧПУ
663-04EA	**Error message** Ошибка при загрузке диалога: %1 **Cause of error** Диалоговое окно не может быть открыто, т.к. описание диалога производителем станка отсутствует или содержит ошибки. **Error correction** Свяжитесь с тех.поддержкой Свяжитесь с производителем станка
900-0BB8	**Error message** Файл '%1' не имеется. **Cause of error** Указанный тракт файла не ссылает к файлу графики **Error correction** Выбирать другой файл графики
900-0BB9	**Error message** Внутренное сообщение не передается **Cause of error** Ошибка во внутренной коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
900-0BBA	**Error message** Очередь сервера конфигурации не открывается **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
900-0BBB	**Error message** Данные конфигурации не можно считывать '%1' **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
900-0BBC	**Error message** Данные конфигурации '%1' не записаны **Cause of error** Ошибка во внутренней коммуникации системы **Error correction** Уведомить сервис
900-0BBD	**Error message** Внутренная ошибка! **Cause of error** Внутренная GRED ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис
900-0BBE	**Error message** Внутренная ошибка: %1 **Cause of error** Внутренная GRED ошибка ПО **Error correction** Уведомить сервис
900-0BBF	**Error message** Недопускаемые данные в файле графики: %1 **Cause of error** Существующие данные не считываются как данные графики **Error correction** - корригировать/удалить соответственные данные и сохранить или - файл графики удалить и заново создать

Номер ошибки	Описание
900-0BC0	**Error message** Файл графики не имеется: %1 **Cause of error** Указанный файл не считывается как файл графики **Error correction** Выбирать другой файл графики
900-0BC1	**Error message** Отсутствующий объект '%1' **Cause of error** Нет объекта в избранном файле графики **Error correction** - включить подходящий объект и сохранить в памяти или - удалить файл графики и заново создать
900-0BC2	**Error message** Объект '%1' неполный **Cause of error** Нет элементов объекта в избранном файле графики **Error correction** - соответственный объект корригировать и сохранить в памяти или - удалить файл графики и заново создать
900-0BC3	**Error message** Объект '%1' уже имеется **Cause of error** Указанный на дисплее объект уже имеется в избранном файле графики **Error correction** - удалить избыточный объект и сохранить или - удалить файл графики и заново создать
900-0BC4	**Error message** План работы '%1' неполный **Cause of error** В указанном на дисплее плане работы нет еще рабочих шагов **Error correction** - записать отсутствующие рабочие шаги и сохранить или - удалить все записи в плане работы

Номер ошибки	Описание
900-0BC5	**Error message** Список объектов геометрии неполный **Cause of error** Не хватает объектов геометрии для полного описания формы заготовки **Error correction** - записать отсутствующие еще объекты геометрии и сохранить или - удалить файл графики и заново создать
900-0BC6	**Error message** Имеется избыточный объект '%1' **Cause of error** Имеется избыточный объект в избранном файле графики, который дальше не используется **Error correction** Избыточный объект удалить и записать в памяти: - объект в файле графики непосредственно удалить и сохранить или - еще раз записать в памяти вчитанный файл графики
900-0BC7	**Error message** Определить переменную среды '%1' **Cause of error** Внутренная ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис
900-0BC8	**Error message** Определить переменную структуры контроля '%1' **Cause of error** Внутренная ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис
900-0BC9	**Error message** Превышена максим.глубина вложенности контрольных структур **Cause of error** Внутренная ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
900-0BCA	**Error message** Компоновка контрольной структуры некорректна **Cause of error** Внутренняя ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис
900-0BCB	**Error message** Недопускаемая контрольная структура '%1' **Cause of error** Внутренняя ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис
900-0BCC	**Error message** Имеется недопускаемое значение '%1' в объекте '%2' **Cause of error** В актуальном объекте имеется неправильное значение атрибута. **Error correction** Проверить значение атрибута при актуальном объекте, корригировать и записать обратно в памяити в соответственном файле графики
900-0BCD	**Error message** Данные инструментов неполные: '%1' **Cause of error** Для данног инструмента нет всех требуемых данных **Error correction** Дополнить соответственные данные инструмента в таблицы инструментов и записать в памяти
900-0BCE	**Error message** Ошибка при открытии таблицы инструментов '%1' **Cause of error** Соответственная таблица инструментов не открывается: - таблица инструментов не существует под указанным трактом файла - таблица инструментов имеет недействительный формат - таблица инструментов противоречивая **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
900-0BCF	**Error message** Вставлен новый параметр формуляра ввода '%1' **Cause of error** Для актуального формуляра нет всех параметров **Error correction** Коррекция уже выполнена системой. Проверить результат!
900-0BD0	**Error message** Старые параметры формуляра ввода '%1' удалены **Cause of error** Для актуального формуляра имеется слишком много параметров **Error correction** Коррекция уже выполнена системой. Проверить результат!
900-0BD1	**Error message** Название переменной '%1' уже имеется **Cause of error** Внутренная ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис
900-0BD2	**Error message** Не можно открыть файл графики '%1' **Cause of error** При открытии файла графики появилась ошибка **Error correction** Обеспечить, что файл графики уже существует, что указанный тракт правильный и файл имеет считываемый формат.
900-0BD3	**Error message** Файл графики '%1' очень большой **Cause of error** Файл графики не помещается в предусмотренном месте **Error correction** Обеспечить, что файл графики соответствует требуемым размерам.

Номер ошибки	Описание
900-0BD4	**Error message** Ошибка при записи данных инструмента '%1' **Cause of error** Инструмент не возможно записать в память в таблицы **Error correction** Проверить соответственные данные инструмента
900-0BD5	**Error message** Объект '%1' некорректен **Cause of error** Неправильные элементы объекта в избранном файле графики **Error correction** Соответственный объект корригировать и записать в памяти
900-0BD6	**Error message** Определить параметр '%1' **Cause of error** Указанный параметр не нефинирован или не полнстью в конфигурации **Error correction** Полностью дефинировать параметр в конфигурации и записать в памяти
900-0BD7	**Error message** Инициализировать переменную среды '%1' **Cause of error** Внутренная ошибка GRED шаблона программы ЧУ **Error correction** Уведомить сервис
900-0BD8	**Error message** Ошибка при считывании данных инструмента '%1' **Cause of error** Нет всех требуемых данных для инструмента **Error correction** Дополнить соответственные данные инструмента
900-0BD9	**Error message** Данные конфигурации неполные **Cause of error** Указанные ссылки/сведения относительно данных конфигурации неполные **Error correction** Дополнить данные конфигурации

Номер ошибки	Описание
900-0BDA	**Error message** Параметр '%1' не допускается в этом форумляре! **Cause of error** В формуляре ввода имеется неразрешаемый параметр, который не используется программой **Error correction** Удалить этот параметр формуляра и заменить его другим
900-0BDB	**Error message** Объект конфигурации '%1' некорректен **Cause of error** Объект конфигурации имеет неправильные или неполные данные **Error correction** Корригировать и сохранить в памяти объект конфигурации
903-0001	**Error message** Позиция старта некругового контура не наход. в системе заготов. **Cause of error** - программирование значений оси активное **Error correction** - изменить программу
903-0002	**Error message** Полярная позиция старта программирована инкрементно **Cause of error** Радиус или угол полярно программированной позиции старта программирован инкрементно **Error correction** Изменить программу или цикл
903-0003	**Error message** Позиция старта программирована в прирощениях **Cause of error** Полярно программированная позиция старта программирвалась инкрементно **Error correction** Изменить программу или цикл

Номер ошибки	Описание
903-0004	**Error message** Относительное программирование позиции старта качательного движения не допускается **Cause of error** Позиция старта качательного движения программирована относительно **Error correction** Программировать позицию старта абсолютно
903-0005	**Error message** Абсолютное программирование вектора разгружения не допускается **Cause of error** - вектор разгрузки программировали абсолютно вместо инкрементно **Error correction** - программировать вектор разгрузки инкрементно
903-0006	**Error message** Относительное программирование позиции старта движения врезания не допускается! **Cause of error** Позиция старта движения врезания программирована относительно **Error correction** Программировать позицию старта абсолютно
903-0007	**Error message** Программированная ось не является осью шлифования **Cause of error** Выбирали неправильную ось для шлифования **Error correction** Программировать ось шлифования
903-0008	**Error message** Программированное значение не имеет значения координаты **Cause of error** Вероятно системная ошибка **Error correction** Уведомить сервис

Номер ошибки	Описание
903-0009	**Error message** Инкрементное программирование позиции старта не допускается **Cause of error** Позиция старта программирована инкрементно **Error correction** Программировать позицию старта абсолютно
903-000A	**Error message** Качательное движение длиной ноль не допускается **Cause of error** **Error correction** - изменить программу
905-2711	**Error message** Пре-позиция [Ls] **Cause of error** **Error correction**
905-2712	**Error message** Вид резьбы (0=нар. / 1=внут.) **Cause of error** **Error correction**
905-2713	**Error message** Шаг резьбы **Cause of error** **Error correction**
905-2714	**Error message** Глубина резьбы **Cause of error** **Error correction**
905-2715	**Error message** Величина врезания **Cause of error** **Error correction**
905-2716	**Error message** Разпред.остат.проходов (0 = да) **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2717	**Error message** Количество пустых проходов **Cause of error** **Error correction**
905-2718	**Error message** Длина выхода в конце резьбы **Cause of error** **Error correction**
905-2719	**Error message** Угол старта **Cause of error** **Error correction**
905-271A	**Error message** Скорость вращения (об/мин) **Cause of error** **Error correction**
905-271B	**Error message** Периферийная скорость (м/мин) **Cause of error** **Error correction**
905-271C	**Error message** Скорость вращ.заготовки (1/мин) **Cause of error** **Error correction**
905-271D	**Error message** Угол конуса (>0 = возрастающий) **Cause of error** **Error correction**
905-271F	**Error message** Нормир.резьба (0=нет, 1=ИСО,..) **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2720	**Error message** Номинальный диаметр **Cause of error** **Error correction**
905-2721	**Error message** Резьба 0=правая,1=левая **Cause of error** **Error correction**
905-2722	**Error message** Обратный ход **Cause of error** **Error correction**
905-2723	**Error message** Длина входа **Cause of error** **Error correction**
905-2724	**Error message** Скорость входа **Cause of error** **Error correction**
905-2725	**Error message** Длина резания на полной глубине **Cause of error** **Error correction**
905-2726	**Error message** Скорость перемещения **Cause of error** **Error correction**
905-2727	**Error message** Длина выхода **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2728	**Error message** Скорость выхода **Cause of error** **Error correction**
905-2729	**Error message** Целевая позиция по X **Cause of error** **Error correction**
905-272A	**Error message** Конечная позиция по Z **Cause of error** **Error correction**
905-272B	**Error message** Подача качательного движения [F] **Cause of error** **Error correction**
905-272C	**Error message** Подача врезания в материал [D] **Cause of error** **Error correction**
905-272D	**Error message** Колич. выхаживающих ходов [H] **Cause of error** **Error correction**
905-2737	**Error message** Номер инструмента (T0 - T9) **Cause of error** **Error correction**
905-2738	**Error message** Номер ошибки **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2739	**Error message** Следствие ошибки **Cause of error** **Error correction**
905-273A	**Error message** Уровень ошибки **Cause of error** **Error correction**
905-273B	**Error message** Место шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-273C	**Error message** Место инстр.правки **Cause of error** **Error correction**
905-273D	**Error message** Грань шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-273E	**Error message** Место – бит **Cause of error** **Error correction**
905-273F	**Error message** Вид обработки **Cause of error** **Error correction**
905-2740	**Error message** Номер команды **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2741	**Error message** Номер инструмента для правки **Cause of error** **Error correction**
905-2742	**Error message** Значение 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2743	**Error message** Значение 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2744	**Error message** Значение 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2745	**Error message** Калибровка **Cause of error** **Error correction**
905-2746	**Error message** Измерительный датчик **Cause of error** **Error correction**
905-2747	**Error message** Измерение длины **Cause of error** **Error correction**
905-2748	**Error message** Диаметр **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2749	**Error message** Удалить Z **Cause of error** **Error correction**
905-274A	**Error message** Удалить X **Cause of error** **Error correction**
905-274B	**Error message** Дефинировать форму шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-274C	**Error message** Определение ширины **Cause of error** **Error correction**
905-274D	**Error message** Определить инструмент **Cause of error** **Error correction**
905-274E	**Error message** Продолжать **Cause of error** **Error correction**
905-274F	**Error message** Вопросительный знак Вопросительный знак **Cause of error** **Error correction**
905-2750	**Error message** Обучение Z Обучение Z **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2751	**Error message** Обучение X Обучение X **Cause of error** **Error correction**
905-2752	**Error message** Удалить инст.правки Удалить инст.правки **Cause of error** **Error correction**
905-2753	**Error message** Тип инстр. для правки шпинделя **Cause of error** **Error correction**
905-2754	**Error message** Тип инстр.правки плитка **Cause of error** **Error correction**
905-2755	**Error message** Тип инструмента для правки алмаз **Cause of error** **Error correction**
905-2756	**Error message** Ориентация инстр. для правки **Cause of error** **Error correction**
905-2757	**Error message** Обучение позиции инстр.правки **Cause of error** **Error correction**
905-2758	**Error message** Новый инструмент для правки **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2759	**Error message** V V **Cause of error** **Error correction**
905-275A	**Error message** Передаточное число **Cause of error** **Error correction**
905-275B	**Error message** Инициализация Инициализация **Cause of error** **Error correction**
905-275C	**Error message** Расчет Расчет **Cause of error** **Error correction**
905-275D	**Error message** Новая загрузка данных **Cause of error** **Error correction**
905-275E	**Error message** Основные данные Основные данные **Cause of error** **Error correction**
905-275F	**Error message** Наружная сторона Наружная сторона **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2760	**Error message** Внутренняя сторона Внутренняя сторона **Cause of error** **Error correction**
905-2761	**Error message** Критерии поиска **Cause of error** **Error correction**
905-2762	**Error message** Ввод данных **Cause of error** **Error correction**
905-2763	**Error message** Следующий Следующий **Cause of error** **Error correction**
905-2764	**Error message** Предыдущий Предыдущий **Cause of error** **Error correction**
905-2765	**Error message** Следующий идентичный **Cause of error** **Error correction**
905-2766	**Error message** Предыдущий идентичный **Cause of error** **Error correction**
905-2767	**Error message** Информация о инструменте **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2768	**Error message** Внутренное шлифование **Cause of error** **Error correction**
905-2769	**Error message** Наржное шлифование **Cause of error** **Error correction**
905-276A	**Error message** Шайба в общем **Cause of error** **Error correction**
905-276B	**Error message** Торцовая шайба **Cause of error** **Error correction**
905-276C	**Error message** Косая шайба **Cause of error** **Error correction**
905-276D	**Error message** Прямая шайба **Cause of error** **Error correction**
905-276E	**Error message** Конец ? **Cause of error** **Error correction**
905-276F	**Error message** Позиция старта по X **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2770	**Error message** Позиция старта по Z **Cause of error** **Error correction**
905-2771	**Error message** Конечная позиция по X **Cause of error** **Error correction**
905-2772	**Error message** Конечная позиция по Z **Cause of error** **Error correction**
905-2773	**Error message** X-значение позиция разворота 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2774	**Error message** Z-значение позиция разворота 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2775	**Error message** X-значение позиция разворота 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2776	**Error message** Z-значение позиция разворота 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2777	**Error message** Подача качател. движения [F1] **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2778	**Error message** Подача качател. движения [F2] **Cause of error** **Error correction**
905-2779	**Error message** Подача врезания в материал [F] **Cause of error** **Error correction**
905-277A	**Error message** Размер врезания в материал [D] **Cause of error** **Error correction**
905-277B	**Error message** Путь поиска щупа **Cause of error** **Error correction**
905-277C	**Error message** Смещение [L] Смещение [L] **Cause of error** **Error correction**
905-277D	**Error message** Выдержка времени [H] **Cause of error** **Error correction**
905-277E	**Error message** Выд.врем.[H] на поз. разворота 1 **Cause of error** **Error correction**
905-277F	**Error message** Выд.врем.[H2] на по.разворота 2 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2780	**Error message** Колич. выхаживающих ходов [N] **Cause of error** **Error correction**
905-2781	**Error message** Выбор переключ. руч. корр. [O] **Cause of error** **Error correction**
905-2782	**Error message** Высота подъема [A] **Cause of error** **Error correction**
905-2783	**Error message** Абсолютно (=0) или относит. (=1) **Cause of error** **Error correction**
905-2784	**Error message** Относительно оси 1=да, 0=нет **Cause of error** **Error correction**
905-2785	**Error message** Врезание на поз. 1, 2 или обоих **Cause of error** **Error correction**
905-2786	**Error message** Поведение при заниж.размере **Cause of error** **Error correction**
905-2787	**Error message** Поведение при завыш.размере **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2788	**Error message** Смещение конечной позиции [K] **Cause of error** **Error correction**
905-2789	**Error message** Датчик уже активный при Старт **Cause of error** **Error correction**
905-278A	**Error message** Датчик не сработал **Cause of error** **Error correction**
905-278B	**Error message** Щуп уже активный при Старт **Cause of error** **Error correction**
905-278C	**Error message** Щуп не сработал **Cause of error** **Error correction**
905-278D	**Error message** Вид информации о состоянии 0-4 **Cause of error** **Error correction**
905-278E	**Error message** Вид движения 0-2 **Cause of error** **Error correction**
905-278F	**Error message** Вид выполнения 0-1 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2790	**Error message** Вид движения 0-8 **Cause of error** **Error correction**
905-2791	**Error message** Вид движения 0-3 **Cause of error** **Error correction**
905-2792	**Error message** Тип события **Cause of error** **Error correction**
905-2793	**Error message** Вид реакции **Cause of error** **Error correction**
905-2794	**Error message** Сигнал для OK **Cause of error** **Error correction**
905-2795	**Error message** Реакция при проверке события 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2796	**Error message** Реакция при проверке события 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2797	**Error message** Реакция при проверке события 3 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2798	**Error message** Величина правки [D] **Cause of error** **Error correction**
905-2799	**Error message** Подача правки [F] **Cause of error** **Error correction**
905-279A	**Error message** Количество повторений [E] **Cause of error** **Error correction**
905-279B	**Error message** Количество холостых ходов [H] **Cause of error** **Error correction**
905-279C	**Error message** Угол врезания в материал [Q] **Cause of error** **Error correction**
905-279D	**Error message** Правка после количества штук **Cause of error** **Error correction**
905-279E	**Error message** Номер алмаза для наружия **Cause of error** **Error correction**
905-279F	**Error message** Номер алмаза для внутри **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27A0	**Error message** Вид правки **Cause of error** **Error correction**
905-27A1	**Error message** Стратегия правки **Cause of error** **Error correction**
905-27A2	**Error message** Съем материала на диаметре **Cause of error** **Error correction**
905-27A3	**Error message** Съем материала на наружной грани **Cause of error** **Error correction**
905-27A4	**Error message** Съем материала на внутр. грани **Cause of error** **Error correction**
905-27A5	**Error message** Номер клапана **Cause of error** **Error correction**
905-27A6	**Error message** Операційный код **Cause of error** **Error correction**
905-27A7	**Error message** Вид смещения 0=X,1=Z,2=X/Z **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27A8	**Error message** Вид подъема (0=X,1=Z,2=X/Z) **Cause of error** **Error correction**
905-27A9	**Error message** Направл. врезания: X компонент **Cause of error** **Error correction**
905-27AA	**Error message** Направ. врезания: Z компонент **Cause of error** **Error correction**
905-27AB	**Error message** Высота подъема промежуточ.правки **Cause of error** **Error correction**
905-27AC	**Error message** Подъем: X компонент **Cause of error** **Error correction**
905-27AD	**Error message** Подъем: Z компонент **Cause of error** **Error correction**
905-27AE	**Error message** Подъем по X (вкл.направление) **Cause of error** **Error correction**
905-27AF	**Error message** Подъем по Z (вкл. направление) **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27B0	**Error message** Скорость подъема (0=FMAX) **Cause of error** **Error correction**
905-27B1	**Error message** Сенсор активирован **Cause of error** **Error correction**
905-27B2	**Error message** Управление измерением активное **Cause of error** **Error correction**
905-27B3	**Error message** Клапан управления измерением **Cause of error** **Error correction**
905-27B4	**Error message** Промежут.правка непосредст.иниц. **Cause of error** **Error correction**
905-27B5	**Error message** Старт качательного движения **Cause of error** **Error correction**
905-27B6	**Error message** Предустановка старта для X **Cause of error** **Error correction**
905-27B7	**Error message** Активирование оси C **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27B8	**Error message** Предустановка старта для Y **Cause of error** **Error correction**
905-27B9	**Error message** Конечная позиция **Cause of error** **Error correction**
905-27BA	**Error message** Предустановка старта для Z **Cause of error** **Error correction**
905-27BB	**Error message** Подача для позиционирования C **Cause of error** **Error correction**
905-27BC	**Error message** Предустанов.старта для R (рад.) **Cause of error** **Error correction**
905-27BD	**Error message** Предуст.старта для H (угол) **Cause of error** **Error correction**
905-27BE	**Error message** Предустановка старта для B **Cause of error** **Error correction**
905-27BF	**Error message** Предустановка старта для C **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27C0	**Error message** Предустановка пуска для C **Cause of error** **Error correction**
905-27C1	**Error message** Коррекция инструмента **Cause of error** **Error correction**
905-27C2	**Error message** Количество поворотов **Cause of error** **Error correction**
905-27C3	**Error message** Новый старт нециркуляр. движения **Cause of error** **Error correction**
905-27C4	**Error message** Стоп нециркулярного движения **Cause of error** **Error correction**
905-27C5	**Error message** Не подводить измерит.устройства **Cause of error** **Error correction**
905-27C6	**Error message** Диаметр Q400 **Cause of error** **Error correction**
905-27C7	**Error message** Ширина Q401 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27C8	**Error message** Выступ Q402 **Cause of error** **Error correction**
905-27C9	**Error message** Глубина Q403 **Cause of error** **Error correction**
905-27CA	**Error message** Угол Q404 **Cause of error** **Error correction**
905-27CB	**Error message** Угол Q405 **Cause of error** **Error correction**
905-27CC	**Error message** Радиус Q406 **Cause of error** **Error correction**
905-27CD	**Error message** Радиус Q407 **Cause of error** **Error correction**
905-27CE	**Error message** Радиус Q408 **Cause of error** **Error correction**
905-27CF	**Error message** Минимальный диаметр **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27D0	**Error message** Минимальная ширина **Cause of error** **Error correction**
905-27D1	**Error message** Тип шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-27D2	**Error message** Вид шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-27D3	**Error message** Номер инструмента Номер инструмента **Cause of error** **Error correction**
905-27D4	**Error message** Угол Q414 **Cause of error** **Error correction**
905-27D5	**Error message** Скорость резания **Cause of error** **Error correction**
905-27D6	**Error message** Номер места **Cause of error** **Error correction**
905-27D7	**Error message** Максимальный диаметр **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27D8	**Error message** Минимальный диаметр **Cause of error** **Error correction**
905-27D9	**Error message** Максимальная ширина **Cause of error** **Error correction**
905-27DA	**Error message** Минимальная ширина **Cause of error** **Error correction**
905-27DB	**Error message** Ширина фаски Q421 **Cause of error** **Error correction**
905-27DC	**Error message** Угол фаски Q422 **Cause of error** **Error correction**
905-27DD	**Error message** Радиус угла Q423 **Cause of error** **Error correction**
905-27DE	**Error message** Длина стороны Q424 **Cause of error** **Error correction**
905-27DF	**Error message** Угол заднего движения Q425 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27E0	**Error message** Глубина заднего движения Q426 **Cause of error** **Error correction**
905-27E1	**Error message** Длина заднего прореза Q427 **Cause of error** **Error correction**
905-27E2	**Error message** Угол выхода Q428 **Cause of error** **Error correction**
905-27E3	**Error message** Общая глубина Q429 **Cause of error** **Error correction**
905-27E4	**Error message** Безопасное расстояние X **Cause of error** **Error correction**
905-27E5	**Error message** Безопасное расстояние Z **Cause of error** **Error correction**
905-27E6	**Error message** Безопасное расстояние Z **Cause of error** **Error correction**
905-27E7	**Error message** X-грань Q433 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27E8	**Error message** Минимально (V) **Cause of error** **Error correction**
905-27E9	**Error message** Максимально (V) **Cause of error** **Error correction**
905-27EA	**Error message** Шкив двигателя **Cause of error** **Error correction**
905-27EB	**Error message** Шкив шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-27EC	**Error message** Радиус Q438 **Cause of error** **Error correction**
905-27ED	**Error message** Длина Q439 **Cause of error** **Error correction**
905-27EE	**Error message** Длина Q440 **Cause of error** **Error correction**
905-27EF	**Error message** Номер места Q441 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27F0	**Error message** Логическое место Q442 **Cause of error** **Error correction**
905-27F1	**Error message** Ориентация Q443 **Cause of error** **Error correction**
905-27F2	**Error message** Тип инструмента для правки Q444 **Cause of error** **Error correction**
905-27F3	**Error message** Факт-позиция X Q445 **Cause of error** **Error correction**
905-27F4	**Error message** Факт-позиция Z Q446 **Cause of error** **Error correction**
905-27F5	**Error message** Скорость вращения Q447 **Cause of error** **Error correction**
905-27F6	**Error message** Ширина Q448 **Cause of error** **Error correction**
905-27F7	**Error message** Коррекция Q449 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-27F8	**Error message** Заданная позиция X Q450 **Cause of error** **Error correction**
905-27F9	**Error message** Заданная позиция Z Q451 **Cause of error** **Error correction**
905-27FA	**Error message** Тип инстр. (выбор с пом.softkey) **Cause of error** **Error correction**
905-27FB	**Error message** Радиус Q453 **Cause of error** **Error correction**
905-27FC	**Error message** Длина Q454 **Cause of error** **Error correction**
905-27FD	**Error message** Длина Q455 **Cause of error** **Error correction**
905-27FE	**Error message** Диаметр X Q456 **Cause of error** **Error correction**
905-27FF	**Error message** Длина Z Q457 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2800	**Error message** Факт-позиция X Q458 **Cause of error** **Error correction**
905-2801	**Error message** Факт-позиция Z Q459 **Cause of error** **Error correction**
905-2802	**Error message** Выбор грани Q460 **Cause of error** **Error correction**
905-2803	**Error message** Выбор формы шайбы Q461 **Cause of error** **Error correction**
905-2804	**Error message** Позиция X Q462 **Cause of error** **Error correction**
905-2805	**Error message** Позиция Z Q463 **Cause of error** **Error correction**
905-2806	**Error message** Номер (1...4) позиции Q464 **Cause of error** **Error correction**
905-2807	**Error message** Колич. безопасных позиций Q465 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2808	**Error message** Смещение нулевой точки X Q466 **Cause of error** **Error correction**
905-2809	**Error message** Смещение нулевой точки Z Q467 **Cause of error** **Error correction**
905-280A	**Error message** Выбор базовой точки Q468 **Cause of error** **Error correction**
905-280B	**Error message** Удалить ввод или состояние **Cause of error** **Error correction**
905-280C	**Error message** Значение измер. в осевой системе **Cause of error** **Error correction**
905-280D	**Error message** Ось **Cause of error** **Error correction**
905-280E	**Error message** Номер оси **Cause of error** **Error correction**
905-280F	**Error message** Блок параметров **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2810	**Error message** Вход щупа X12 или X13 **Cause of error** **Error correction**
905-2811	**Error message** Название нецилиндр. программы **Cause of error** **Error correction**
905-2812	**Error message** Название шлифовальной шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2813	**Error message** Значение допуска 1? **Cause of error** **Error correction**
905-2814	**Error message** Значение допуска 2? **Cause of error** **Error correction**
905-2815	**Error message** Пороговое значение подачи? **Cause of error** **Error correction**
905-2816	**Error message** Ls **Cause of error** **Error correction**
905-2817	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2818	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-2819	**Error message** T **Cause of error** **Error correction**
905-281A	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-281B	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-281C	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-281D	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-281E	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-281F	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2820	**Error message** V **Cause of error** **Error correction**
905-2821	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2822	**Error message** W **Cause of error** **Error correction**
905-2823	**Error message** L L **Cause of error** **Error correction**
905-2824	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2825	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2826	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-2827	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2828	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2829	**Error message** Ve **Cause of error** **Error correction**
905-282A	**Error message** M **Cause of error** **Error correction**
905-282B	**Error message** Vm **Cause of error** **Error correction**
905-282C	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-282D	**Error message** Vk **Cause of error** **Error correction**
905-282E	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-282F	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2830	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-2831	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2832	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-2833	**Error message** Номер инструмента **Cause of error** **Error correction**
905-2834	**Error message** Номер ошибки **Cause of error** **Error correction**
905-2835	**Error message** Следствие ошибки **Cause of error** **Error correction**
905-2836	**Error message** Уровень ошибки **Cause of error** **Error correction**
905-2837	**Error message** W_PL **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2838	**Error message** D_PL **Cause of error** **Error correction**
905-2839	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-283A	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-283B	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-283C	**Error message** H. **Cause of error** **Error correction**
905-283D	**Error message** D_Nr **Cause of error** **Error correction**
905-283E	**Error message** D1 **Cause of error** **Error correction**
905-283F	**Error message** D2 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2840	**Error message** D3 **Cause of error** **Error correction**
905-2841	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-2842	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2843	**Error message** L **Cause of error** **Error correction**
905-2844	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2845	**Error message** Удалить Z **Cause of error** **Error correction**
905-2846	**Error message** Удалить X **Cause of error** **Error correction**
905-2848	**Error message** Определение ширины **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2849	**Error message** Определить инстр. **Cause of error** **Error correction**
905-284A	**Error message** Продолжать **Cause of error** **Error correction**
905-284F	**Error message** Тип инст.прав.шпинд. **Cause of error** **Error correction**
905-2850	**Error message** Тип ин.правки плитка **Cause of error** **Error correction**
905-2851	**Error message** Тип инс.правки алмаз **Cause of error** **Error correction**
905-2852	**Error message** Ориентация **Cause of error** **Error correction**
905-2853	**Error message** Обучение поз.ин.пра. **Cause of error** **Error correction**
905-2854	**Error message** Новый инс.для правки **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2856	**Error message** Соотношение **Cause of error** **Error correction**
905-2859	**Error message** Новая загр. данных **Cause of error** **Error correction**
905-285D	**Error message** Критерии поиска **Cause of error** **Error correction**
905-285E	**Error message** Ввод данных **Cause of error** **Error correction**
905-2861	**Error message** Следующий идентичный **Cause of error** **Error correction**
905-2862	**Error message** Предыд.идентичный **Cause of error** **Error correction**
905-2863	**Error message** Информ.о инструменте **Cause of error** **Error correction**
905-2864	**Error message** Внутр. шлифование **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2865	**Error message** Наружное шлифование **Cause of error** **Error correction**
905-2866	**Error message** Шайба в общем **Cause of error** **Error correction**
905-2867	**Error message** Торцовая шайба **Cause of error** **Error correction**
905-2868	**Error message** Косая шайба **Cause of error** **Error correction**
905-2869	**Error message** Праямая шайба **Cause of error** **Error correction**
905-286A	**Error message** Конец **Cause of error** **Error correction**
905-286B	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-286C	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-286D	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-286E	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-286F	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2870	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2871	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2872	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2873	**Error message** F1 **Cause of error** **Error correction**
905-2874	**Error message** F2 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2875	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-2876	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2877	**Error message** Путь поиска **Cause of error** **Error correction**
905-2879	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-287A	**Error message** H1 **Cause of error** **Error correction**
905-287B	**Error message** H2 **Cause of error** **Error correction**
905-287C	**Error message** N **Cause of error** **Error correction**
905-287D	**Error message** O **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-287E	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-287F	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-2880	**Error message** M91 **Cause of error** **Error correction**
905-2881	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2882	**Error message** ER1 **Cause of error** **Error correction**
905-2883	**Error message** ER2 **Cause of error** **Error correction**
905-2884	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-2885	**Error message** ER3 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2886	**Error message** ER4 **Cause of error** **Error correction**
905-2887	**Error message** ER5 **Cause of error** **Error correction**
905-2888	**Error message** ER6 **Cause of error** **Error correction**
905-2889	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288A	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288B	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-288C	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288D	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-288E	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288F	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-2890	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2891	**Error message** R1 **Cause of error** **Error correction**
905-2892	**Error message** R2 **Cause of error** **Error correction**
905-2893	**Error message** R3 **Cause of error** **Error correction**
905-2894	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2895	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2896	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2897	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-2898	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2899	**Error message** N **Cause of error** **Error correction**
905-289A	**Error message** Номер алмаза наружие **Cause of error** **Error correction**
905-289B	**Error message** Номер алмаза внутри **Cause of error** **Error correction**
905-289C	**Error message** Вид правки **Cause of error** **Error correction**
905-289D	**Error message** Стратегия правки **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-289E	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-289F	**Error message** O **Cause of error** **Error correction**
905-28A0	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-28A1	**Error message** V **Cause of error** **Error correction**
905-28A2	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28A3	**Error message** RL **Cause of error** **Error correction**
905-28A4	**Error message** RA **Cause of error** **Error correction**
905-28A5	**Error message** dX **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28A6	**Error message** dZ **Cause of error** **Error correction**
905-28A7	**Error message** AZ **Cause of error** **Error correction**
905-28A8	**Error message** dXA **Cause of error** **Error correction**
905-28A9	**Error message** dZA **Cause of error** **Error correction**
905-28AA	**Error message** AX **Cause of error** **Error correction**
905-28AB	**Error message** AZ **Cause of error** **Error correction**
905-28AC	**Error message** FA **Cause of error** **Error correction**
905-28AD	**Error message** SA **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28AE	**Error message** MA **Cause of error** **Error correction**
905-28AF	**Error message** MV **Cause of error** **Error correction**
905-28B0	**Error message** D_OK **Cause of error** **Error correction**
905-28B1	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-28B2	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-28B3	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-28B4	**Error message** Y **Cause of error** **Error correction**
905-28B5	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28B6	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-28B7	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-28B8	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-28B9	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-28BA	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-28BB	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28BC	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28BD	**Error message** COR **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28BE	**Error message** COUNT **Cause of error** **Error correction**
905-28BF	**Error message** СБРОС **Cause of error** **Error correction**
905-28C0	**Error message** СТОП **Cause of error** **Error correction**
905-28C1	**Error message** U **Cause of error** **Error correction**
905-28C2	**Error message** Диаметр **Cause of error** **Error correction**
905-28C3	**Error message** Ширина шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-28C4	**Error message** Выступ **Cause of error** **Error correction**
905-28C5	**Error message** Глубина шайбы **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28C6	**Error message** Угол наклона шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-28C7	**Error message** Угол уголка **Cause of error** **Error correction**
905-28C8	**Error message** Радиус уголка RV **Cause of error** **Error correction**
905-28C9	**Error message** Радиус уголка RV1 **Cause of error** **Error correction**
905-28CA	**Error message** Радиус уголка RV2 **Cause of error** **Error correction**
905-28CB	**Error message** Минимальный диаметр **Cause of error** **Error correction**
905-28CC	**Error message** Минимальная ширина **Cause of error** **Error correction**
905-28CD	**Error message** Прям., накл., торц. **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28CE	**Error message** Наружие / Внутри **Cause of error** **Error correction**
905-28D0	**Error message** Смещение оси B **Cause of error** **Error correction**
905-28D1	**Error message** Скорость резания **Cause of error** **Error correction**
905-28D2	**Error message** Место номер (0...99) **Cause of error** **Error correction**
905-28D3	**Error message** Верх.предел диаметра **Cause of error** **Error correction**
905-28D4	**Error message** Ниж.предел диаметра **Cause of error** **Error correction**
905-28D5	**Error message** Верх.предел ширины **Cause of error** **Error correction**
905-28D6	**Error message** Ниж.предел ширины **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28D7	**Error message** Ширина **Cause of error** **Error correction**
905-28D8	**Error message** Угол **Cause of error** **Error correction**
905-28D9	**Error message** Радиус **Cause of error** **Error correction**
905-28DA	**Error message** Длина стороны **Cause of error** **Error correction**
905-28DB	**Error message** Угол **Cause of error** **Error correction**
905-28DC	**Error message** Глубина **Cause of error** **Error correction**
905-28DD	**Error message** Длина **Cause of error** **Error correction**
905-28DE	**Error message** Радиус **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28DF	**Error message** Глубина **Cause of error** **Error correction**
905-28E0	**Error message** Диаметр **Cause of error** **Error correction**
905-28E1	**Error message** Наружная сторона **Cause of error** **Error correction**
905-28E2	**Error message** Внутренная сторона **Cause of error** **Error correction**
905-28E3	**Error message** Выбор грани **Cause of error** **Error correction**
905-28E4	**Error message** Скорость резания **Cause of error** **Error correction**
905-28E5	**Error message** Скорость резания **Cause of error** **Error correction**
905-28E6	**Error message** Диаметр **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28E7	**Error message** Диаметр **Cause of error** **Error correction**
905-28E8	**Error message** Радиус алмаза **Cause of error** **Error correction**
905-28E9	**Error message** Длина L1 **Cause of error** **Error correction**
905-28EA	**Error message** Длина L2 **Cause of error** **Error correction**
905-28EB	**Error message** Место инс.для правки **Cause of error** **Error correction**
905-28EC	**Error message** Место инс.для правки **Cause of error** **Error correction**
905-28ED	**Error message** Ориентация **Cause of error** **Error correction**
905-28EE	**Error message** Тип инст.для правки **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28EF	**Error message** Позиция инст. правки **Cause of error** **Error correction**
905-28F0	**Error message** Позиция инст. правки **Cause of error** **Error correction**
905-28F1	**Error message** Шпиндель правки **Cause of error** **Error correction**
905-28F2	**Error message** Ширина плитки **Cause of error** **Error correction**
905-28F3	**Error message** Вид коррекции **Cause of error** **Error correction**
905-28F4	**Error message** Позиция инст. правки **Cause of error** **Error correction**
905-28F5	**Error message** Позиция инст. правки **Cause of error** **Error correction**
905-28F6	**Error message** Тип инструмента **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-28F7	**Error message** Радиус щупа **Cause of error** **Error correction**
905-28F8	**Error message** Длина L1 **Cause of error** **Error correction**
905-28F9	**Error message** Длина L2 **Cause of error** **Error correction**
905-28FA	**Error message** Калибровка **Cause of error** **Error correction**
905-28FF	**Error message** Форма шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2903	**Error message** Безопасная позиция Безопасная позиция Безопасная позиция Безопасная позиция **Cause of error** **Error correction**
905-2905	**Error message** Смещение нул. точки Смещение нул. точки **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2906	**Error message** Калибровка Калибровка Калибровка Калибровка Калибровка **Cause of error** **Error correction**
905-2907	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2908	**Error message** Система координат **Cause of error** **Error correction**
905-2909	**Error message** Радиус **Cause of error** **Error correction**
905-290A	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-290B	**Error message** Ось **Cause of error** **Error correction**
905-290C	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-290D	**Error message** Вход щупа **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-290E	**Error message** ПГМ_НАЗВАНИЕ **Cause of error** **Error correction**
905-290F	**Error message** Название шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2910	**Error message** ДОПУСК 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2911	**Error message** ДОПУСК 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2912	**Error message** Порог.знач. подачи **Cause of error** **Error correction**
905-2913	**Error message** Данные шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2914	**Error message** Данные шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2915	**Error message** Данные шайбы **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2916	**Error message** Данные шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2917	**Error message** Наружие **Cause of error** **Error correction**
905-2918	**Error message** Внутри **Cause of error** **Error correction**
905-2919	**Error message** Основные данные **Cause of error** **Error correction**
905-291A	**Error message** Скорость резания **Cause of error** **Error correction**
905-291B	**Error message** Скорость резания **Cause of error** **Error correction**
905-291C	**Error message** Соотношение **Cause of error** **Error correction**
905-291D	**Error message** Оснастка места 0 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-291E	**Error message** Оснастка места 1 **Cause of error** **Error correction**
905-291F	**Error message** Оснастка места 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2920	**Error message** Оснастка места 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2921	**Error message** Оснастка места 4 **Cause of error** **Error correction**
905-2922	**Error message** Оснастка места 5 **Cause of error** **Error correction**
905-2923	**Error message** Оснастка места 6 **Cause of error** **Error correction**
905-2924	**Error message** Оснастка места 7 **Cause of error** **Error correction**
905-2925	**Error message** Оснастка места 8 **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2926	**Error message** Оснастка места 9 **Cause of error** **Error correction**
905-2927	**Error message** Индикация шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2928	**Error message** Индикация фрезы **Cause of error** **Error correction**
905-2929	**Error message** Индик. инст.правки **Cause of error** **Error correction**
905-292A	**Error message** Индикация щупа **Cause of error** **Error correction**
905-292B	**Error message** Индикация сверла **Cause of error** **Error correction**
905-292C	**Error message** Критерии поиска **Cause of error** **Error correction**
905-292D	**Error message** Щуп / измер.головка **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-292E	**Error message** Новый инс.для правки **Cause of error** **Error correction**
905-292F	**Error message** Определ. инс.правки **Cause of error** **Error correction**
905-2930	**Error message** Определ. инс.правки **Cause of error** **Error correction**
905-2931	**Error message** Определ. инс.правки **Cause of error** **Error correction**
905-2932	**Error message** Опред. ориентации **Cause of error** **Error correction**
905-2933	**Error message** Позиция инст. правки **Cause of error** **Error correction**
905-2934	**Error message** Позиция инст. правки **Cause of error** **Error correction**
905-2935	**Error message** Калибровка: выбор **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2936	**Error message** Определение позиций **Cause of error** **Error correction**
905-2937	**Error message** Определение ширины **Cause of error** **Error correction**
905-2938	**Error message** Форма шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2939	**Error message** Смещ.нул.точки заг. **Cause of error** **Error correction**
905-293A	**Error message** Смещ.нулев.точ.шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-293B	**Error message** Безопасная позиция **Cause of error** **Error correction**
905-293C	**Error message** Колич.безоп. позиций **Cause of error** **Error correction**
905-293D	**Error message** T-команда **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-293E	**Error message** Q-команда **Cause of error** **Error correction**
905-2940	**Error message** Шлифование резьбы **Cause of error** **Error correction**
905-2941	**Error message** Прорез резьбы **Cause of error** **Error correction**
905-2942	**Error message** Осциллиров. резьбы **Cause of error** **Error correction**
905-2943	**Error message** Ось C **Cause of error** **Error correction**
905-2944	**Error message** Старт шлифования **Cause of error** **Error correction**
905-2945	**Error message** Конец шлифования **Cause of error** **Error correction**
905-2946	**Error message** Конф. качат.движения **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2947	**Error message** Конф.пар.кач.движ. **Cause of error** **Error correction**
905-2948	**Error message** Поз.старта врезания **Cause of error** **Error correction**
905-2949	**Error message** Асинхронное врезание **Cause of error** **Error correction**
905-294A	**Error message** Синхронное врезание **Cause of error** **Error correction**
905-294B	**Error message** Врезание в общем **Cause of error** **Error correction**
905-294C	**Error message** Врез.сис.изм.асинх. **Cause of error** **Error correction**
905-294D	**Error message** Врезание изм.сис.син **Cause of error** **Error correction**
905-294E	**Error message** Подвод щупа **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-294F	**Error message** Врез.контроль проб. **Cause of error** **Error correction**
905-2950	**Error message** Подвод щупа **Cause of error** **Error correction**
905-2951	**Error message** Правка в общем **Cause of error** **Error correction**
905-2952	**Error message** Промежуточная правка **Cause of error** **Error correction**
905-2953	**Error message** Загр. прог. контура **Cause of error** **Error correction**
905-2954	**Error message** Старт прогр.контура **Cause of error** **Error correction**
905-2955	**Error message** Конец прогр.контура **Cause of error** **Error correction**
905-2956	**Error message** Старт прогр.контура **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2957	**Error message** Стоп прогр.контура **Cause of error** **Error correction**
905-2958	**Error message** Опр.врезания асинхр. **Cause of error** **Error correction**
905-2959	**Error message** Опр. врезания синхр. **Cause of error** **Error correction**
905-295A	**Error message** Опр.врезания в общем **Cause of error** **Error correction**
905-295B	**Error message** Распред.корр.подачи **Cause of error** **Error correction**
905-295C	**Error message** Старт шлифования **Cause of error** **Error correction**
905-295D	**Error message** Стоп шлифования **Cause of error** **Error correction**
905-295E	**Error message** Состояние шлифования **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-295F	**Error message** Ждать конца шлифов. **Cause of error** **Error correction**
905-2960	**Error message** Активировать событие **Cause of error** **Error correction**
905-2961	**Error message** Деактивир. событие **Cause of error** **Error correction**
905-2962	**Error message** Проверка события **Cause of error** **Error correction**
905-2963	**Error message** Данные шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2964	**Error message** Головка шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-2965	**Error message** Данные инстр. правки **Cause of error** **Error correction**
905-2966	**Error message** Калибровка **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-2967	**Error message** Безопасная позиция **Cause of error** **Error correction**
905-2968	**Error message** Смещение нул.точ.заг **Cause of error** **Error correction**
905-2969	**Error message** Сдвиг н.т.шлиф.шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-296A	**Error message** T-команда **Cause of error** **Error correction**
905-296B	**Error message** Q-команда **Cause of error** **Error correction**
905-296C	**Error message** Состояние шайбы **Cause of error** **Error correction**
905-296D	**Error message** Удалить инст.правки **Cause of error** **Error correction**
905-296E	**Error message** Выбрать блок парам. **Cause of error** **Error correction**

Номер ошибки	Описание
905-296F	**Error message** Подвод инстр.правки **Cause of error** **Error correction**
905-2970	**Error message** Возврат **Cause of error** **Error correction**
905-2971	**Error message** Откорригир. шайбу **Cause of error** **Error correction**
905-2972	**Error message** Базовая система **Cause of error** **Error correction**
905-2973	**Error message** PLC-команда **Cause of error** **Error correction**

Указатель

3

3D-ToolComp..... 1161
таблица значений коррекции.... 2040
3D базовое вращение..... 1038
3D-калибровка..... 1576
3D коррекция инструмента... 1146
Инструмент..... 1149
Основы..... 1146
прямая LN..... 1147
3D-коррекция инструмента
периферийное фрезерование... 1157
суммарный радиус инструмента..... 1159
торцевое фрезерование... 1150

A

ACC..... 1230
Advanced Dynamic Prediction (ADP)..... 1341
AFC..... 1222
Пробный проход..... 1228
программирование..... 1224
AFC:базовая настройка
базовая настройка..... 2041

B

Batch Process Manager..... 1922
B-CS..... 1022

C

CAD Import..... 1492
Сохранение контура..... 1495
Сохранение позиций..... 1495
CAD-Viewer..... 1481
CAD-файл..... 1481
CAM..... 1329
вывод..... 1335
опции программного обеспечения..... 1341
Формат вывода..... 1330
CAM программа
отработка..... 1338
CAM-программа..... 1329
коррекция..... 1146
CFG-файл..... 1208
CR2..... 268

D

DCM..... 1186
активация..... 1191
зажимное приспособления..... 1194
Моделирование..... 1192
Функция ЧПУ..... 1193
DNC..... 2113
Dynamic Precision..... 1343

E

Embedded Workspace..... 2072
Ethernet-интерфейс..... 2100
Extended Workspace..... 2074

F

FCL..... 84
Feature Content Level..... 84
FN 16..... 1409
формат вывода..... 1409
FN 18..... 1414
FN 26..... 1420
FN 27..... 1420
FN 28..... 1421
FN 38..... 1418
FreeTurn..... 236
FUNCTION DCM..... 1193
FUNCTION DRESS..... 246
FUNCTION TCPM..... 1120
REFPNT..... 1125
направляющая точка инструмента..... 1125

G

GLOBAL DEF..... 1435
GOTO..... 1511
GPS..... 1243
аддитивное базовое вращение. 1248
Аддитивное смещение..... 1247
активация..... 1246
Вращение..... 1252
Зеркальное отображение. 1250
Коэффициент подачи..... 1256
Наложение маховичком... 1253
Обзор..... 1245
сброс..... 1246
Смещение..... 1249
Смещение mW-CS..... 1251

H

HEROS..... 2143
HEROS меню..... 2144

I

I-CS..... 1030
iTNC 530
Адаптировать файл..... 1177
Импорт таблицы инструментов..... 1177

K

KinematicsDesign..... 1208
KinematicsOpt..... 1841

L

Label..... 362

M

M-CS..... 1020
MDI..... 1913

O

OCM
данные контура..... 652
Калькулятор данных резания... 660
Фаска..... 677
черновая обработка..... 654
чистовая обработка дна..... 672
чистовая обработка стороны.... 675
OCM Формы
многоугольник..... 436
Ограничение прямоугольник..... 439
Ограничения Окружность... 441
Окружность..... 431
паз/ребро..... 433
Прямоугольник..... 428
OPC UA NC Server..... 2107
Ассистент подключения... 2111
настройки лицензии..... 2112

P

Paraxcomp..... 1314
Paraxmode..... 1314
PATTERN DEF
ввод..... 398
использование..... 398
POLARKIN..... 1323
Portscan..... 2131

Q

Q-Инфо..... 1394
Q-параметры..... 1390
базовая арифметика..... 1401
вывод текста..... 1409
индикация..... 181
обзор..... 1390
основы..... 1390
Переходы..... 1406
предварительно заданные..... 1396
расчет окружности..... 1405
тригонометрические функции.. 1403
Формула..... 1422
формула строки..... 1426
чтение системных данных..... 1414

R

Remote Desktop Manager..... 2122
VNC..... 2123
Windows Terminal Service.. 2123
выключение внешнего компьютера..... 2122
RL/RR/R0..... 1134

S

SELinux..... 2096
SEL PATTERN..... 379
SL-цикл
OCM данные контура..... 652
OCM черновая обработка... 654
контур..... 371
Перекрывающие друг друга контуры..... 393
SL-циклы
OCM Фаска..... 677
OCM чистовая обработка дна..... 672
OCM чистовая обработка стороны..... 675
выборка..... 619
данные контура..... 613
Данные протяжки контура. 630
контурный паз, вихревое фрезерование..... 637
Основы..... 612
Основы OCM..... 650
Перекрывающие друг друга контуры..... 380
предварительное сверление..... 616
протяжка контура..... 632
протяжка контура 3D..... 643
чистовая обработка боковой поверхности..... 627
чистовая обработка дна..... 624
SQL..... 1441
BIND..... 1444
COMMIT..... 1454
EXECUTE..... 1447
FETCH..... 1451
INSERT..... 1457
ROLLBACK..... 1452
SELECT..... 1445
UPDATE..... 1455
Обзор..... 1443
STOP..... 1346
программирование..... 1346

T

TABDATA..... 1967
TCP..... 267
TCPM..... **1120**, 1368
REFPNT..... 1125
направляющая точка инструмента..... 1125
T-CS..... 1031
TIP..... 266
TLP..... 267
TNCdiag..... 2137
TNcremo..... 2151
TOOL CALL..... 300
TOOL DEF..... 308
TRP..... 268

U

USB-устройство..... 1178
извлечение..... 1179

V

VNC..... 2118

W

W-CS..... 1023
WMAT..... 2028
WPL-CS..... 1027

А

Абсолютный ввод..... 318
Автоматическая установка точки привязки
Внешний угол..... 1704
Внутренний угол..... 1710
В центре 4 отверстий..... 1725
Измерение окружности.... 1671
Измерение отдельной позиции 1666
Измерение сферы..... 1676
Круглый карман (отверстие)..... 1692
Круглый остров..... 1698
Одна ось..... 1731
Оси контактного щупа..... 1722
Основы 4xx..... 1680
Отверстия на окружности 1716
Прямоугольный карман... 1681
Прямоугольный остров.... 1687
Центр паза..... 1735
Центр ребра..... 1741
Автоматический контроль детали основы..... 1748
Адаптивное управление подачей AFC..... 1222
Аддитивное базовое вращение..... 1248
Аддитивное смещение..... 1247
Активное подавление дребезга ACC..... 1230
Аппаратное обеспечение..... 85
Ассистент подключения..... 2111

Б

Базовая система координат. 1022
Базовое вращение..... 1038, 1638
непосредственный ввод... 1661
через два острова..... 1646
через два отверстия..... 1642
через ось вращения..... 1650
Беспроводной маховичок..... 2060
настройка..... 2062
Брандмауэр..... 2129
Быстрое измерение..... 1820

В

Вектор нормали к поверхности..... 1146
Векторный кадр..... 1332
Вершина инструмента..... 266
Виртуальная ось инструмента..... 1363
Включение..... 184
Включение и выключение..... 183
Вложение подпрограмм..... 373
Внешний доступ..... 2113
Возможности программирования 201
Восстановление..... 2134
Вращение
GPS..... 1252
функция ЧПУ..... 1066
Время..... 2094
Время выдержки..... 1236
однократно..... 1233
циклически..... 1234
Время выполнения
отработка программы..... 177
Время выполнения программы..... 177
Время обработки..... 177
Время работы
Станочная информация.... 2093
Вспомогательные функции... 1505
Вставить комментарий..... 1512
Вставить функцию ЧПУ..... 218
Вход в программу..... 1943
Входная система координат. 1030
Вывод текста..... 1409
Вызов выбранной программы..... 369
Вызов инструмента
Смена инструмента..... 300
Вызов программы..... 367, 372
через цикл..... 372
Выключение..... 188
Выключение станка..... 188
Выравнивание оси инструмента... 1074

Г

Глобальные настройки программы..... 1243
Аддитивное базовое вращение

1248
активация... 1246
Вращение... 1252
Зеркальное отображение. 1250
коэффициент подачи... 1256
Наложение маховичком... 1253
Обзор... 1245
сброс... 1246
смещение... 1249
смещение mW-CS... 1251
Глубокое сверление... 479
Гравировка... 700
Графика... 1535
Графическое программирование. 1461
импорт контура... 1470
первые шаги... 1476
экспорт контура... 1473
Группа деталей... 1402

Д

Данные инструмента... 269
импорт... 294
обязательные... 278
экспорт... 295
Данные контактного щупа.... 2002
Данные резания... 305
Дата и время... 2094
Датчик... 199
Датчик линейных перемещений.... 199
Датчик перемещения... 199
Датчик угловых перемещений..... 199
Декартова система координат..... 1019
Декартовы координаты... 316
Дельта-значение длины... 1132
Дельта-значение радиуса..... 1133
Дельта-значения... 1130
Динамическая эффективность..... 1342
Динамический мониторинг столкновений
функция ЧПУ... 1193
Динамический мониторинг столкновений DCM... 1186
дисбаланс... 238
Дополнительная документация.... 59
Дополнительная индикация состояния... 159
Дополнительная функция
обзор... 1347
Дополнительные приложения..... 2154
Дополнительные функции.... 1345
для задания координат..... 1350
для инструмента... 1382
для поведения на контуре 1353
основные... 1346
Допуск... 1239
Дублирование... 2134

Е

Единицы измерения... 2087
Если-то решения... 1406

Ж

Жесты... 100

З

Заготовка... 252
блок... 255
вращение... 257
отслеживание... 260
труба... 256
файл STL... 259
цилиндр... 256
Замена на сменный инструмент... 1382
Запись табличного значения..... 1969
Запрограммированное время выдержки... 1233
Защита от записи Таблицы точек привязки... 2018
активировать... 2019
снятие... 2019
Зеркальное отображение
GPS... 1250
функция ЧПУ... 1062

И

Изменить функцию ЧПУ... 220
Измерение
Карман внутри... 1774
Координата... 1791
Окружность снаружи... 1768
Отверстия на образующей окружности... 1795
Плоскость... 1800
Прямоугольник снаружи.. 1778
Ребро снаружи... 1787
Угол... 1758
Ширина внутри... 1783
Измерение 3D... 1810, 1814
Измерение в моделировании..... 1550
Измерение инструмента
Длина инструмента... 1893
Измерение токарного инструмента... 1907
Калибровка IR-TT... 1903
Калибровка TT... 1890
машинные параметры... 1887
основы... 1886
Полное измерение... 1900
Радиус инструмента... 1896
Измерение кинематики
Кинематическая решётка. 1879
Компенсация точки привязки... 1866
люфт... 1856
Основы... 1841
Сохранение кинематики... 1845
торцевое зубчатое зацепление. 1851
Измерение кинематики:... 1854
Измерение окружности внутри..... 1762
Измерение окружности снаружи.. 1768
Измерение перекоса детали
установка базового вращения.. 1661
Измерение прямоугольного кармана... 1774
Измерение прямоугольного острова... 1778
Измерение ребра снаружи.... 1787
Измерение состояния станка..... 1262
Измерение с помощью цикла 3... 1808
Измерение ширины внутри... 1783
Измерение ширины паза..... 1783
Имя инструмента... 269
Имя файла... 1170
Индексированный инструмент..... 270
Индикаторы положения... 152
Индикация осей... 152
Индикация позиции
Обзор состояния... 157
режим... 178
Индикация состояния... 149
дополнительная... 159
Моделирование... 176
обзор... 150
общая... 151
оси... 152
Панель управления... 157
Позиция... 152
Инкрементный ввод... 319
Инструмент... 263
FreeTurn... 274
Дельта-значения... 1130
контактный щуп... 2001
Коррекция длины... 1132
Коррекция радиуса.. 1133, 1134
необходимые данные инструмента... 278
Обзор... 264

определение... 291
отвод... 1217
Правочный инструмент... 1997
Таблица... 1971
Токарный инструмент... 1983
Точка привязки... 265
шлифовальный инструмент... 1988
экспорт и импорт... 293
Инструмент FreeTurn... 274
одновременная черновая обработка... 897, 902
циклы проходной обработки... 759
Инструментально-ориентированная обработка 1928
Интегрированная справочная система
TNCguide... 62
Интерфейс... 93
Ethernet... 2100
OPC UA... 2107
OPC UA NC Server... 2107
Интерфейс Ethernet... 2162
Конфигурация... 2156
Настройки... 2102
Интерфейс передачи данных
разводка контактов... 2162
Интерфейс системы ЧПУ... 93, 93
Информация о станке... 2090
Использование по назначению... 68

К

Кадр... 204
пропуск... 1514
скрытие... 1514
Кадр программы
пропуск... 1514
скрытие... 1514
Кадры программы... 204
Калибровка... 1574
длина... 1577
радиус... 1578
характеристика отклонения... 1579
Калькулятор... 1527
Калькулятор данных резания
Таблица... 2027
Калькулятор режимов резания... 1528
Таблицы режимов резания... 1530
Касание детали... 1036
Кинематика... 2087
клавиатура... 88
окно... 1508
Текст... 1510
Формула... 1510
функции ЧПУ... 1509
Клавиши... 101
Клавиши оси... 194
Кодовое число... 2086
Компенсация наклона инструмента... 1120
Контакт... 66
Контактный щуп
3D калибровка... 1579
калибровка... 1574
калибровка длины... 1577
калибровка радиус... 1578
коррекция... 1161
наладка зажимного приспособления... 1197
настройка... 2068
радиопередача... 2068
Контекстное меню... 1523
Контроль детали или перекоса
Базовая плоскость... 1754
Измерение координаты... 1791
Измерение образующей окружности... 1795
Измерение окружности... 1768
Измерение отверстия... 1762
Измерение плоскости... 1800
Измерение прямоугольного кармана... 1774
Измерение прямоугольного острова... 1778
Измерение ребра снаружи... 1787
Измерение угла... 1758
Измерение ширины паза... 1783
полярная опорная точка... 1755
Контроль допуска... 1752
Контроль столкновений
зажимное приспособление... 1194
Контур... 1461
импорт... 1470
Начало работы... 1476
экспорт... 1473
Контур токарной обработки выточки... 443
Контур токарной обработки канавки... 443
Конфигурация сети... 2156, 2156
DCB... 2160
Ethernet... 2159
Безопасность... 2159
Настройки IPv4... 2160
Настройки IPv6... 2160
общие... 2158
прокси... 2160
Координатное шлифование... 243
Копирование данных... 2134
Корректировка инструмента 1753
Коррекция
программа CAM... 1146
сферическая фреза... 1161
Токарный инструмент... 1143
угол зацепления... 1161
Коррекция длины... 1132
Коррекция инструмента... 1130
Таблица... 1140
Токарный инструмент... 1143
трехмерная... 1146
угол зацепления... 1161
Коррекция инструмента в зависимости от угла зацепления... 1161
таблица значений коррекции... 2040
Коррекция радиуса... 1133
Коррекция радиуса инструмента... 1134
Коэффициент подачи... 1256

Л

Линейный кадр... 324
Логика позиционирования... 1592

М

M92 нулевая точка M92-ZP... 200
Максимальная подача... 1937
Масштабирование... 1067
Материал детали... 2028
Маховичок... 2051
беспроводной маховичок 2060
элементы управления... 2054
Машинные параметры... 2138
обзор... 2163
подробно... 2175
список... 2163
Маятниковый ход... 242
запуск... 923
определение... 920
останов... 924
Меню 3D-ROT... 1114
Меню MOD... 2083
Обзор... 2084
Меню SIK... 2091
Меню уведомлений... 1531
Место эксплуатации... 69
Метка
Вызов... 363
определение... 362
Многократное измерение... 1822
Моделирование... 1535
DCM... 1192
вид в разрезе... 1552
Измерение... 1550
мониторинг столкновений... 1215

Настройки..... 1536
представление инструмента..... 1546
Скорость..... 1556
создание файла STL..... 1548
сравнение моделей..... 1554
центр вращения..... 1555
Модель CAD..... 1334
Мониторинг зажимного приспособления..... 1194
активация..... 1208
включение..... 1197
файл CFG..... 1196, 1208
файл M3D..... 1196
файл STL..... 1196
Мониторинг компонентов
тепловая карта..... 1258
Мониторинг контактного щупа..... 1580
Мониторинг процесса..... 1265
FeedOverride..... 1281
MinMaxTolerance..... 1276
MONITORING SECTION..... 1290
SignalDisplay..... 1280
SpindleOverride..... 1280
StandardDeviation..... 1279
зона мониторинга..... 1290
рабочее пространство Мониторинга процесса..... 1266
Мониторинг столкновений... 1186
активация..... 1191
Моделирование..... 1192
M-функции..... 1345
M-функция
Обзор..... 1347

H

Наклонное фрезерование..... 1118
Наладка зажимного приспособления..... 1197
последовательность..... 1204
Наложение маховичком
M118..... 1361
Виртуальная ось инструмента VT..... 1254
Глобальные настройки программы..... 1253
Направляющая точка инструмента TLP..... 267
Выбор..... 1125
Нарезание резьбы..... 715
без компенсирующего патрона 520
с компенсирующим патроном.. 517
с ломкой стружки..... 524
Настройка
VNC..... 2118
Настройка сети
интерфейс..... 2104
маршрутизация..... 2106
пинг..... 2106
Разблокирование SMB..... 2106
Состояние..... 2103
Настройки..... 2083
Сеть..... 2102
Настройки лицензии..... 2112
Настройки сети
DHCP сервер..... 2105
Настройки станка..... 2086
Начать заново..... 188
Номер инструмента..... 269
Номер программного обеспечения..... 75
Нулевая точка детали..... 200
Нулевая точка станка..... 200

O

Обзор состояния..... 157
ЧПУ вкл..... 158
Обозначения осей..... 198
Обработка под наклоном..... 1118
Общая индикация состояния.. 151
Общие символы..... 108
Оглавление
создание..... 1514
Ограничение перемещения... 2087
Ограничение подачи..... 1937
TCPM..... 1126
Одновременная токарная обработка:..... 234
Окно ошибки..... 1531
Оконный менеджер..... 2149
Окружность в пространстве... 334
Операционная система..... 2143
Определение заготовки..... 252
Определение координат
абсолютное..... 318
Декартова..... 316
инкрементальное..... 319
полярные..... 317
Определение нагрузки..... 1260
Определение неровного положения детали
Базовое вращение..... 1638
базовое вращение с использованием двух отверстий..... 1642
измерение грани..... 1615
измерение двух окружностей... 1622
измерение косой грани..... 1631
измерение плоскости..... 1609
Определение перекоса детали
базовое вращение с помощью двух цапф..... 1646
базовое вращения через ось вращения..... 1650
поворот с помощью оси C..... 1657
Определение углового положения детали
Основы циклов контактного щупа 14xx..... 1598
Основы циклов контактного щупа 4xx..... 1638
Определение шаблона PATTERN DEF..... 397
дуга окружности..... 407
полная окружность..... 406
Рамка..... 404
точка..... 400
Шаблон..... 402
О продукте..... 67
Оптимизация файла STL..... 1501
Опции программного обеспечения..... **75**, 2091
Ориентация шпинделя..... 1237
О руководстве пользователя.... 57
Оси
перемещение..... 193
реферирование..... 186
Основы
программирование..... 203
Основы программирования.... 203
Основы ЧПУ..... 198
Отвод..... 1217, 1953
Отвод от контура..... 347
Отображение состояния
технология..... 153
Отработка программы..... 1934
Глобальные настройки программы..... 1243
контекстная ссылка..... 1939
отвод..... 1217, 1953
перемещение вручную..... 1941
повторный подвод..... 1950
поиск кадра..... 1943
прерывание..... 1938
таблица коррекции..... 1951
таблица нулевых точек..... 1951

П

Палета
ориентированная на инструмент..... 1928
редактирование..... 1918
Таблица..... 2031
Палеты..... 1917
Batch Process Manager..... 1922
Параметры..... 2031
Панель задач..... 2148
Параллельные оси..... 1314

циклы... 1318
Параметры пользователя
Подробно... 2175
список... 2163
Первые шаги... 113
наладка детали... 144
Наладка инструмента... 139
обработка детали... 146
программирование... 116
Передача данных
программное обеспечение... 2151
Переключение диапазона перемещения... 224
Переменная
оператор SQL... 1441
Строковые параметры QS 1426
счётчик... 1433
Переменные... 1389
базовая арифметика... 1401
вывод текста... 1409
контрол... 1394
локальный параметр QL... 1392
не стираемые параметры QR... 1392
Обзор... 1390
Основы... 1390
Отправить информацию... 1418
Переходы... 1406
предварительно заданные... 1396
расчет окружности... 1405
тригонометрические функции.. 1403
формула... 1422
Формула строки... 1426
чтение системных данных... 1414
Перемещение
клавиши оси... 194
маховичок... 2051
по инкрементам... 195
Перемещение осей станка... 193
Переход с GOTO... 1511
Периферийное фрезерование... 1157
Плоскость обработки... **198**, 1051
Поворот... 226
Поворот плоскости обработки
руководство... 1057
Поврехностная сетка... 1501
Повторный подвод... 1950
Повторы части программы... 365
Повторяющееся время выдержки... 1234
Подавление дребезга... 1230
Подача... 306
Подача обработки... 306
Подвод к контуру... 347
Подключение
сетевой диск... 2097
Сеть... 2100
Подпрограммы... 364
Подсветка синтаксиса... 211
Позиционирование по инкрементам... 195
Позиционирование с ручным вводом... 1913
Поиск блока
многоуровневый... 1946
простой... 1945
Поиск и замена... 1520
Поиск кадра... 1943
в программе палет... 1922
в таблице точек... 1947
повторный подвод... 1950
таблица палет... 1948
Пользовательские параметры... 2138
Полярная кинематика... 1323
Полярные координаты
круговая интерполяция CP 339
круговая интерполяция CTP... 340
обзор... 336
Основы... 317
Полюс... 337
Прямая... 337
Спираль... 341
Поперечный суппорт... 1319
Порядок использования T... 2011
Последовательная передача данных... 2149
Постпроцессор... 1335
Правая кнопка мыши... 1523
Правило правой руки... 1076
Правка... 244
активация... 246
Врезания с правочным роликом... 946
Диаметр... 927
общие сведения... 925
Правочный ролик... 940
Профиль... 931
Чашечная головка... 935
Правка профиля... 931
Предварительный выбор инструмента... 308
Преобразование
вращение... 1066
смещение нулевой точки.. 1061
Преобразование координат. 1060
вращение... 1066
Масштабирование... 1067
отображение... 1062
смещение нулевой точки.. 1061
Преобразования... 1060
Преобразования координат
зеркальное отображение. 1046
масштабирование... 1049
масштабирование по осям... 1050
поворот... 1048
Приложение
MDI... 1913
Настройки... 2083
ручное управление... 192
Функциональная безопасность 2079
Приложение Настройки
Обзор... 2084
Приложения HEROS... 2154
Применение
МП наладчика... 2138
МП пользователя... 2138
Наладка... 1559
отвод... 1953
Принадлежности... 91
Принтер... 2115, 2115
Проверка дисбаланса... 755
Проверка использования инструмента... 309
Программа... 204
Q-параметры... 1390
Настройки... 211
отображение... 211
Поиск... 1518
разделители... 1515
редактирование... 217
справочное изображение... 211
управление... 213
Форма... 216
Программирование в диалоге открытым текстом... 203
Программирование переменных.. 1389
Программное обеспечение безопасности SELinux... 2096
Программы
Создание оглавления... 1514
Проезд референтных меток... 186
Пропуск кадров ЧПУ... 1514
Протоколирование результатов измерения... 1750
Прямая, полярно... 337
Прямая L... 324
Прямая LN... 1147, 1332
Прямоугольные координаты.. 316
Пульсирующая частота вращения... 1232
Путь... 1170
абсолютный... 1170
относительный... 1170
Путь к файлу... 1170

абсолютный... 1170
относительный... 1170

P

Рабочие области... 96
обзор... 97
Разводка контактов
интерфейс передачи данных... 2162
Разворот
вручную... 1069
плоскость обработки... 1070
сброс... 1099
Разворот плоскости обработки
без осей вращения... 1074
вручную... 1069
Основы... 1069
ось вращения - головка... 1070
ось вращения - стол... 1070
программный... 1070
Разделители... 1515
Разделитель... 1514
Разделы руководства пользователя... 59
Расчет окружности... 1405
Расширение файла... 1171
Расширенный мониторинг... 1215
Редактор открытого текста... 218
Редактор программы... 208
Режим главного компьютера... 2113
Режим маховичка... 192
Режим обработки... 224
Режим работы
обзор... 94
отработка программы... 1934
программирование... 206
Таблицы... 1960
файлы... 1166
Режим точения
дисбаланс... 238
Режущий материал инструмента... 2028
Резервное копирование данных... 2153
Резьбофрезерование Основы 530
Референтная метка... 200
Ручная активация разворота... 1114
Ручной режим... 192
Ручные оси... 1951

C

Свайп-меню... 1175
Свободно определяемая таблица. 2014
доступ... 1420
описание... 1420
открыть... 1420
чтение... 1421
сенсорный экран... 86
Сервисный файл... 1531
Создать... 1534
Сетевой диск... 2097
подключить... 2097
Сеть... 2100
Настройки... 2102
Синтаксис... 204
Синтаксис УП... 204
Синтаксический поиск... 216
Система координат... 1018
начало координат... 1019
Основы... 1019
Система координат детали... 1023
Система координат инструмента... 1031
Система координат плоскости обработки... 1027
Система координат станка... 1020
Система отсчета
Базовая система координат... 1022
входная система координат... 1030
система координат детали... 1023
Система координат инструмента... 1031
Система координат плоскости обработки... 1027
Система координат станка... 1020
Система отсчёта... 1018
Система ЧПУ
включение... 184
Системное время... 2094
Скорость моделирования... 1556
Скорость резания... 230
Скрытие кадров программы 1514
Слежение за заготовкой... 260
Сложение табличного значения... 1969
Смещение... 1249
Смещение mW-CS... 1251
Смещение нулевой точки... 1061
Соединительный кабель... 2162
Сообщение об ошибке... 2225
вывод... 1408
Сообщения об ошибках ЧПУ 2285
Сообщения об ошибке... **1531**
Состояние моделирования... 176
Спираль... 341
пример... 344
Список Q параметров... **1394**
Список Q-параметров... 181
Список заданий... 1917
Batch Process Manager... 1922
ориентированная на инструмент обработка... 1928
редактирование... 1918
Список параметров... 181
Список размещения... 2013
Справочное изображение... 211
Сравнение... 1521
Сравнение моделей... 1554
Сравнение программ... 1521
Станок
включение... 184
Станочное время... 2093
Статус измерения... 1752
Строковые параметры... 1426
Ступенчатый индекс... 270
Счётчик... 1433
Счётчик деталей... 1433
Счетчик палет... 1918

T

Таблица
SQL-доступ... 1441
доступ из управляющей программы... 1967
расчет данных резания... 2027
Таблица значений коррекции 3DTC... 2040
таблица коррекции... 2036
Таблица нулевых точек... 2025
таблица палет... 2031
Таблицы инструментов... 1971
Таблица данных резания в зависимости от диаметра... 2030
Таблица значений коррекции 3DTC... 2040
Таблица инструментов 1889, 1972
iTNC 530... 1177
дюйм... 2005
параметры ввода... 1972
Столбцы... 1972
Таблица контактных щупов... 2001
параметры... 2002
Таблица коррекции... 1140
tco... 1141
wco... 1141
активация значений... 1142
выбор... 1142
отработка программы... 1951
создать... 2040
столбцы... 2036
Таблица мест... 2006
Таблица нулевой точки
выбор... 1045
Таблица нулевых точек... 1044, **2025**
отработка программы... 1951
создание... 2026

столбцы..... 2025
Таблица палет
создать..... 2036
столбцы..... 2031
Таблица правочных инструментов..... 1997
Столбцы..... 1998
Таблица режимов резания... 2029
применение..... 1530
Таблица токарных инструментов. 1983
Столбцы..... 1983
Таблица точек..... 378
Выбор..... 379
Вызов цикла..... 380
создать..... 2024
Столбцы..... 2023
Таблица точек привязки
дюймы..... 2021
Таблица точке
скрытие точек..... 2024
Таблица шлифовальных инструментов..... 1988
Столбцы..... 1989
Таблицы
Таблица точек..... 2022
таблица точек привязки... 2015
Таблицы точек привязки..... 2015
защита от записи..... 2018
столбцы..... 2016
Текстовый редактор..... 221
Техника программирования... 361
Тип инструмента
обязательные данные инструмента..... 278
Тип обработки - фрезерование..... 1332
Тип файла..... 1171
Типы инструментов..... 275
Типы указаний..... 60
TMAT..... 2028
Токарная обработка..... 226
FreeTurn..... 236
одновременная..... 234
Основы..... 226
плоскость обработки..... 226
поперечный суппорт..... 1319
скорость подачи..... 231
Слежение за заготовкой..... 260
с наклонным положением. 232
Частота вращения..... 230
Токарная обработка с наклонным положением осей 232
Токарные циклы
врезание поперечно, расширенное..... 799
врезание продольно..... 770
врезание продольно, расширенный..... 774
Контурно-параллельная резьба..... 890
Контур поперечно..... 809
контур продольно..... 780
Нарезание резьбы, расширенное..... 885
Настройка системы координат 746
Одновременная черновая обработка..... 897
параллельно контуру..... 785
прорезное точение аксиально, простое..... 826
прорезное точение аксиально, расширенное..... 830
прорезное точение контура аксиально..... 841
прорезное точение контура радиально..... 836
прорезное точение радиально, простое..... 814
прорезное точение радиально, расширенное..... 819
Проходная обработка..... 758
уступ поперечно, расширенный 793
уступ продольно..... 760
чистовое одновременное точение..... 902
Токарный инструмент
коррекция..... 1143
Токарный режим..... 224
Торцевое фрезерование..... 600, 708, 1150
Точение интерполяцией, чистовая обработка контура.. 689
Точение интерполяцией
Сопряжение..... 681
Точка вращения инструмента TRP..... 268
Точка поворота инструмента TRP
Выбор..... 1125
Точка привязки..... 1035
активация..... 1040
активация в управляющей программе..... 1041
дюймы..... 2021
касание детали..... 1036
копирование в управляющей программе..... 1042
коррекция в управляющей программе..... 1043
Установка..... 1039
Точка привязки детали..... 200
активация в управляющей программе..... 1041
копирование в управляющей программе..... 1042
коррекция в управляющей программе..... 1043
управление..... 1041
Точка привязки заготовки.... 1035
Точка привязки инструментального суппорта. 265
Точка смены инструмента..... 200
Трансформация
Масштабирование..... 1067
отображение..... 1062
Тригонометрия..... 1403

У

Уведомления..... 1531
Удаленное обслуживание..... 2132, 2132
Указания по безопасности..... 70
Содержание..... 60
Управление
выключение..... 188
Управление держателями инструмента..... 296
Управление инструментами... 291
Управление перемещением ADP... 1341
Управление подачей..... 1222
Управление точками привязки..... 1035
Управление файлами..... 1166
поиск..... 1168
Управляющая программа..... 204
выбор..... 369
вызов..... 367
Настройки..... 211
отображение..... 211
Поиск..... 1518
разделители..... 1515
редактирование..... 217
Создание оглавления..... 1514
справочное изображение... 211
управление..... 213
форма..... 216
Условия лицензии..... 85
Установить точку привязки.. 1058
Установка зажимных приспособлений
тиски..... 1205
Установка тисков..... 1205

Ф

Файл..... 1165
iTNC 530 Импорт..... 1177
Адаптировать iTNC 530..... 1177
открыть с помощью OPEN FILE..... 1181
приложения..... 2154
резервное копирование.... 2153

символы... 1170
управление с помощью FUNCTION FILE... 1182
Файл STL как заготовка... 259
Файл использования инструмента... 2009
Файловые операции... 1175
Форма... 216
Форма блока... 252
Формат файла... 1171
Формула строки... 1426
Фрезерование... 224
Фрезерование резьбы
винтовое резбофрезерование отверстия... 546
внутри... 532
наружная... 550
резбофрезерование отверстия. 541
фрезерование с зенкованием... 536
Функции HEROS
обзор... 2144
приложение настройки... 2083
Функции контактного щупа
Обзор... 1562
Функции траектории
Основы... 321
подвод и отвод... 347
Функций траектории
Обзор... 324
Функциональная безопасность FS... 2075
Режимы работы... 2078
Функция M
для задания координат... 1350
для инструмента... 1382
для поведения на контуре 1353
Функция PLANE... 1070
AXIAL... 1100
EULER... 1085
MOVE... 1106
POINTS... 1091
PROJECTED... 1080
RELATIV... 1096
RESET... 1099
SPATIAL... 1075
STAY... 1107
TURN... 1106
VECTOR... 1088
инкрементальное определение 1096
Обзор... 1071
определение вектора... 1088
определение пространственного угла... 1075
определение угла оси... 1100
определение угла Эйлера. 1085
определение углов проекции... 1080
определение через точки. 1091
позиционирование оси вращения... 1104
решения разворота... 1108
сброс... 1099
Типы преобразований... 1112
Функция STOP... 1346
программирование... 1346
Функция выбора... 366
выбор управляющий программы в качестве контура... 391
вызов управляющей программы... 367
обзор... 366
таблица коррекции... 1142
таблица нулевых точек... 1045
таблица точек... 378
управляющая программа... 369
управляющая программа как цикл... 462
Файл... 1181
Функция контактного щупа... 1559
Функция отвода... 347
DEP CT... 358
DEP LCT... 359
DEP LN... 357
DEP LT... 356
DEP PLCT... 359
Функция подвода... 347
APPR CT... 353
APPR LCT... 354
APPR LN... 351
APPR LT... 350
APPR PCT... 353
APPR PLCT... 354
APPR PLN... 351
APPR PLT... 350
Функция траектории
круговая интерполяция C... 328
круговая интерполяция CR 330
круговая интерполяция CT. 333
полярные координаты... 336
Прямая L... 324
прямая LN... 1147
скругление... 326
фаска... 325
центр окружности... 328
Функция файлов
в управляющей программе... 1180

Ц

Целевая группа... 58
Центральная точка инструмента TCP... 267
Центр окружности... 328
Центр радиуса 2 инструмента CR2... 268
Цикл точения
выступ продольно, расширенный... 764
Циклы калибровки... 1825
TS калибровка... 1835
TS калибровка длины... 1827
TS калибровка по кольцу. 1829
TS калибровка по цилиндру... 1832
Циклы контактного щупа
ручные... 1559
Циклы контактного щупа 14xx
Измерение грани... 1615
измерение двух окружностей... 1622
измерение косой грани... 1631
Измерение плоскости... 1609
основы... 1598
Циклы контуров... 612
Циклы на поверхности цилиндра
Боковая поверхность цилиндра... 1294
Контур... 1307
Паз... 1297
Ребро... 1303
Циклы отверстий
Глубокое сверление ружейным сверлом... 503
Обратное зенкование... 494
Развертывание... 471
расточка... 489
Сверление... 467
Универсальное сверление. 473
фрезерование отверстия... 498
Центрирование... 513
Циклы сверления
универсальное глубокое сверление... 479
Циклы токарной обработки
сброс системы координат.. 754
Циклы точения
врезание поперечно, расширенное... 803
нарезание резьбы продольно... 881
прорезная обработка аксиально... 857
прорезная обработка контура аксиально... 875
прорезная обработка контура радиально... 869
прорезная обработка радиально... 846
прорезная обработка радиально, расширенная...

850, 862
уступ поперечно 789
Циклы фрезерования карманов
круглый карман 562
прямоугольный карман 554
Циклы фрезерования островов
круглый остров 590
многоугольный остров 595
прямоугольный остров 583
Циклы фрезерования пазов
круглый паз 575
фрезерование пазов 569

Ч

Часовой пояс 2094
Частота вращения 305
пульсирующая 1232
Частота вращения шпинделя 305
ЧПУ вкл 1938
Чтение значения таблицы 1968
Чтение системных данных 1414

Ш

Шаблон
Код DataMatrix 418
Круг 411
Линии 414
Шаблоны обработки 397
Шаг инкремента 195
Шестерня
Зуботочение 1004
зубофрезерование 981
зубофрезеровние 995
Определение 993
основы 990
Шлифовальная головка
активировать грань шлифовальной головки 969
коррекция длины 971
коррекция радиуса 973
Шлифовальная обработка 241
Координатное шлифование 243
правка 244
режим правки 246
структура программы 243
Шлифовальная обработка обработка
Основы 241
Шлифование 224
Контур 966
цилиндр с быстрым ходом 959
цилиндр с медленным ходом 952

Э

экран 86
Экранная клавиатура 1508
Элемент синтаксиса 204
Элементы управления 100

Я

Язык 2094
изменить 2095
Язык диалога 2094
изменить 2095

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Исходная документация
1369999 · 00 · A · 23 · 01/2022 · PDF