

HEIDENHAIN



Руководство пользователя DIN/ISO-программирование

TNC 620

Программное обеспечение NC 734980-01 734981-01

Русский (ru) 10/2012



Элементы управления ЧПУ

Элементы управления дисплея

Кнопка	Функция
	Выбор разделения экрана дисплея
	Выбор между основным и фоновым режимами работы
	Клавиши Softkey: выбор функции на дисплее
	Переключение панелей Softkey

Режимы работы станка

Кнопка	Функция
	Режим ручного управления
	Электронный маховичок
	Позиционирование с ручным вводом данных
	Покадровое выполнение программы
.	Выполнение программы в автоматическом режиме

Режимы программирования

Кнопка	Функция
♦	Программирование и редактирование
- >	Тест программы

Управление программами/файлами, функции ЧПУ

Кнопка	Функция
PGM MGT	Управление файлами, внешний вывод данных
PGM CALL	Определение вызова программы, выбор таблиц нулевых и стандартных точек
MOD	Выбор МОД-функции
HELP	Отображение текста помощи при аварийных сообщениях, вызов системы помощи TNCguide
ERR	Индикация всех имеющихся сообщений об ошибках
CALC	Вызов калькулятора

Клавиши навигации

Кнопка	Функция
† +	Перемещение курсора внутри кадра
(GOTO)	Переход к кадру, циклу или функциям параметров

Потенциометры регулирования подачи и скорости вращения шпинделя

Подача	шпинделя вращения шпинделя
100 150 WW F %	50 150 0 S %

Циклы, подпрограммы и повторы частей программ

Кнопка	Функция
TOUCH PROBE	Определение циклов измерительного щупа
CYCL CYCL CALL	Определение и вызов циклов
LBL LBL CALL	Ввод и вызов подпрограмм и повторов частей программ
STOP	Безусловный останов программы

Данные инструментов

Кнопка	Функция
TOOL DEF	Определение параметров инструментов в программе
TOOL	Вызов параметров инструментов

Программирование траекторий

Кнопка	Функция
APPR DEP	Вход в контур/выход из контура
FK	FK-программирование свободного контура
Lp	Прямая
¢cc	Центр окружности/полюс для полярных координат
Jc)	Круговая траектория вокруг центра окружности
CR ∘	Круговая траектория с заданным радиусом
СТЭ	Круговая траектория с переходом в прямую по касательной
CHE RND O: CO	Фаска/радиусная обработка углов

Специальные функции

Кнопка	Функция
SPEC FCT	Индикация специальных функций
	Выбор следующей закладки в форме
	Диалоговое поле или экранная кнопка переключения вперед/назад

Ввод и редактирование значений координат

***	• • •
Кнопка	Функция
x v	Выбор или ввод в программу значений осей координат
0 9	Цифры
• 7 +	Десятичная точка/изменение знака числа
PI	Программирование в полярных координатах / инкрементных значениях
Q	Программирование Q-параметров/ состояние Q-параметров
+	Присвоение фактической позиции, значений из калькулятора
NO ENT	Игнорирование вопросов диалога и удаление слов
ENT	Подтверждение ввода и продолжение диалога
END	Завершение кадра, окончание ввода
CE	Сброс введенных числовых значений или удаление сообщения ЧПУ об ошибке
DEL.	Прерывание диалога, удаление части программы

О данном руководстве

Ниже приведен список символов-указателей, используемых в данном руководстве



Этот символ указывает на то, что для выполнения описываемой функции необходимо следовать специальным указаниям.



Этот символ указывает на то, что при использовании описанной функции угрожает одна или несколько из следующих опасностей:

- Опасность для заготовки
- Опасность для зажимного приспособления
- Опасность для инструмента
- Опасность для станка
- Опасность для оператора



Этот символ указывает на то, что описываемая функция должна быть адаптирована производителем станка. В связи с этим описываемая функция на разных станках может действовать по-разному.



Этот символ указывает на то, что более подробное описание функции содержится в другом руководстве пользователя.

Вы хотите внести изменения или обнаружили ошибку?

Мы постоянно стремимся усовершенствовать нашу документацию для вас. Вы можете помочь нам при этом, отправив пожелания или замеченные ошибки на электронный адрес: info@heidenhain.ru.

HEIDENHAIN TNC 620 5



Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

В данном руководстве описаны функции ЧПУ, начиная со следующих номеров программного обеспечения ЧПУ:

Тип ЧПУ	Номер ПО ЧПУ
TNC 620	734980-01
TNC 620 E	734981-01

Адаптацию объема доступных функций ЧПУ к определенному станку осуществляет производитель станка путем настройки машинных параметров. Поэтому в данном руководстве также описаны и те функции, которые доступны не во всех ЧПУ.

Не все станки поддерживают определенные функции ЧПУ, например, такие как:

■ измерение инструмента с помощью щупа ТТ.

Чтобы узнать фактическое количество функций вашего станка, обратитесь к его производителю.

Многие производители станков и компания HEIDENHAIN предлагают курсы программирования систем ЧПУ. Участие в подобных курсах рекомендуется для интенсивного ознакомления с функциями ЧПУ.



Руководство пользователя "Программирование циклов"

Все функции циклов (циклов измерительных щупов и циклов обработки) описаны в отдельном руководстве пользователя. Для того, чтобы получить данное руководство, отправьте запрос в компанию HEIDENHAIN. ID: 679295-xx

Опции программного обеспечения

TNC 620 оснащена различными опциями программного обеспечения, которые активируются оператором или производителем станка. Каждую опцию следует активировать отдельно, и каждая из них содержит, соответственно, описанные ниже функции:

Опции оборудования

Дополнительная ось для 4 осей и неуправляемого шпинделя

Дополнительная ось для 5 осей и неуправляемого шпинделя

Опция ПО 1 (номер опции 08)

Интерполяция боковой поверхности цилиндра (циклы 27, 28 и 29)

Подача в мм/мин для осей вращения: М116

Наклон плоскости обработки (цикл 19, функция PLANE и Softkey 3D-ROT в ручном режиме работы)

Окружность в 3 осях при наклонной плоскости обработки

Опция ПО 2 (номер опции 09)

Интерполяция в 5 осях

3D-обработка:

- M128: сохранение позиции вершины инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM)
- FUNCTION TCPM: сохранение позиции вершины инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM) с возможностью настройки действия
- M144: учет кинематики станка в ФАКТИЧ/ЗАДАН.-позиции в конце кадра
- Дополнительные параметры Чистовая/черновая обработка и Допуск для осей вращения в цикле 32 (G62)
- LN-кадры (трехмерная коррекция)



Функция измерительного щупа (номер опции 17)

Циклы измерительного щупа

- Компенсация смещения инструмента в ручном режиме
- Компенсация смещения инструмента в автоматическом режиме
- Установка координаты точки привязки вручную
- Установка координаты точки привязки в автоматическом режиме
- Автоматическое измерение заготовок
- Автоматическое измерение инструмента

Дополнительные программные возможности (номер опции 19)

Программирование свободного контура FK

■ Программирование открытым текстом HEIDENHAIN с графической поддержкой для деталей, описанных не полностью

Циклы обработки

- Глубокое сверление, развертывание, расточка, зенковка, центровка (циклы 201 - 205, 208, 240, 241)
- Фрезерование внутренней и внешней резьбы (циклы 262 -265, 267)
- Чистовая обработка прямоугольных и круглых карманов и островов (циклы 212 - 215, 251- 257)
- Фрезерование за несколько проходов ровных и наклонных поверхностей (циклы 230 - 232)
- Прямые и круглые канавки (циклы 210, 211, 253, 254)
- Образцы отверстий на окружности и прямой (циклы 220, 221)
- Протяжка контура, контур кармана также параллельно контуру (циклы 20 -25)
- Возможность интеграции циклов изготовителя станков (специальных циклов, созданных фирмой-изготовителем станка)

Дополнительные графические функции (номер опции 20)

Графика при тестировании и обработке

- Вид сверху
- Представление в трех плоскостях
- 3D-изображение

Опция ПО 3 (номер опции 21)

Коррекция инструмента

■ M120: предварительный расчет до 99 кадров контура с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD)

Трехмерная обработка

■ М118: совмещенное позиционирование маховичком во время отработки программы

Управление палетами (номер опции 22)

Управление палетами

HEIDENHAIN DNC (номер опции 18)

Связь с внешними приложениями ПК через компоненты СОМ

Шаг индикации (номер опции 23)

Точность ввода и дискретность индикации:

- Линейные оси до 0,01 мкм
- Круговые оси до 0,00001°

Двойная скорость (номер опции 49)

Контур управления с двойной скоростью или Double Speed используется преимущественно для высокооборотных шпинделей, линейных и высокомоментных двигателей

Опция ПО KinematicsOpt (номер опции 48)

Циклы измерительного щупа для проверки и оптимизации точности станка.



Уровень версии (функции обновления)

Наряду с дополнительными функциями ПО для управления существенными модификациями программного обеспечения ЧПУ применяются функции обновления, так называемый Feature Content Level (англ. термин для уровня версии). Функции, относящиеся к FCL, недоступны пользователю при получении обновления ПО ЧПУ.



При покупке нового станка все функции обновления ПО предоставляются без дополнительной оплаты.

Функции обновления ПО обозначаются в руководстве с помощью символа FCL \mathbf{n} , где \mathbf{n} указывает на текущий номер версии.

Вы можете активировать FCL-функции для постоянного пользования, купив цифровой код. Для этого необходимо обратиться к производителю станка или в компанию HEIDENHAIN.

Предполагаемая область применения

Система ЧПУ соответствует классу А согласно европейскому стандарту EN 55022 и в основном предназначена для применения в промышленности.

Правовая информация

В данном продукте используется Open Source Software. Более подробную информацию можно найти в системе ЧПУ в

- режиме работы "Программирование/редактирование"
- ▶ Функция MOD
- ▶ Softkey ПРАВОВЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Содержание

Первые шаги в работе с TNC 620	
Введение	2
Программирование: основы, управление файлами	
Программирование: помощь	4
Программирование: инструменты	Ę
Программирование: программирование контуров	6
Программирование: подпрограммы и повторы частей программ	7
Программирование: Q-параметры	8
Программирование: дополнительные функции	Ć
Программирование: специальные функции	10
Программирование: многоосевая обработка	11
Программирование: управление палетами	12
Ручное управление и наладка	13
Позиционирование с ручным вводом данных	14
Тест программы и отработка программы	15
MOD-функции	16
Таблицы и обзоры	17



1 Первые шаги в работе с TNC 620 33

1.1 Обзор 34
1.2 Включение станка 35
Квитирование перерыва в электроснабжении и поиск референтных меток 35
1.3 Программирование первой части 36
Правильный выбор режима работы 36
Важнейшие элементы управления ЧПУ 36
Создание новой программы/управление файлами 37
Определение заготовки 38
Структура программы 39
Программирование простого контура 40
Создание программы циклов 43
1.4 Графический тест первой части 45
Правильный выбор режима работы 45
Выбор таблицы инструментов для теста программы 45
Выбор программы, которую необходимо протестировать 46
Выбор разделения экрана дисплея и вида 46
Запуск теста программы 47
1.5 Наладка инструмента 48
Правильный выбор режима работы 48
Подготовка и измерение инструмента 48
Таблица инструмента TOOL.T 48
Таблица мест TOOL_P.TCH 49
1.6 Наладка заготовки 50
Правильный выбор режима работы 50
Зажим заготовки 50
Выверка заготовки с помощью измерительного щупа 51
Установка точки привязки с помощью измерительного щупа 52
1.7 Отработка первой программы 54
Правильный выбор режима работы 54
Выбор программы, которую необходимо отработать 54
Запуск программы 54



2 Введение 55

2.1 TNC 620 56
Программирование: диалог открытым текстом фирмы HEIDENHAIN и DIN/ISO 56
Совместимость 56
2.2 Дисплей и пульт управления 57
Дисплей 57
Разделение экрана дисплея 58
Пульт управления 59
2.3 Режимы работы 60
Режим ручного управления и электронного маховичка 60
Позиционирование с ручным вводом данных 60
Программирование/редактирование 61
Тест программы 61
Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах 62
2.4 Индикация состояния 63
"Общая" индикация состояния 63
Дополнительные индикации состояния 65
2.5 Window-Manager 72
Панель задач 73
2.6 Дополнительные устройства: 3D-измерительные щупы и электронные маховички фирмы HEIDENHAIN
3D-щупы 74
Электронные маховички HR 75



3 Программирование: основы, управление файлами 77

3.1 Основные положения 78
Датчики положения и референтные метки 78
Система привязки 78
Система привязки фрезерных станков 79
Обозначение осей на фрезерных станках 79
Полярные координаты 80
Абсолютные и инкрементальные координаты заготовки 81
Выбор точки привязки 82
3.2 Открытие и ввод программ 83
Построение NC-программы в DIN/ISO-формате 83
Определение заготовки: G30/G31 83
Создание новой программы обработки 84
Программирование движений инструмента в формате DIN/ISO 86
Присвоение фактических позиций 87
Редактирование программы 88
Функция поиска в системе ЧПУ 92
3.3 Управление файлами: основы 94
Файлы 94
Отображение в ЧПУ файлов, созданных удаленно 96
Резервное копирование данных 96
3.4 Работа с управлением файлами 97
Директории 97
Пути доступа 97
Обзор: функции управления файлами 98
Вызов управления файлами 99
Выбор дисководов, директорий и файлов 100
Создание новой директории 102
Создание новой директории 102
Копирование отдельного файла 103
Копирование файла в другую директорию 104
Копирование таблиц 105
Копирование директории 106
Выбор одного из недавно использовавшихся файлов 107
Удаление файла 107
Удаление директории 108
Выделение файлов 109
Переименование файла 110
Сортировка файлов 110
Дополнительные функции 111
Дополнительное ПО для управления файлами, созданными удаленно 112
Передача данных на внешний носитель/с внешнего носителя данных 117
Система ЧПУ в сети 119
LISB VCTDOЙCTP3 ПОЛИПОИАЦИИ V UПV 120



4 Программирование: помощь 123

4.1 Клавиатура дисплея 124
Ввод текста с помощью клавиатуры дисплея 124
4.2 Вставка комментария 125
Применение 125
Комментарий в собственном кадре 125
Функции редактирования комментария 126
4.3 Оглавление программ 127
Определение, возможности применения 127
Отображение окна оглавления/переход к другому активном окну 127
Вставка кадра оглавления в окне программы (слева) 127
Выбор кадров в окне оглавления 127
4.4 Калькулятор 128
Использование 128
4.5 Графика при программировании 130
Параллельное выполнение/невыполнение функции графики при программировании 130
Графическое воспроизведение существующей программы 130
Индикация и выключение номеров кадров 131
Удаление графики 131
Увеличение или уменьшение фрагмента 131
4.6 Сообщения об ошибках 132
Индикация ошибок 132
Открытие окна ошибок 132
Закрытие окна ошибок 132
Подробные сообщения об ошибках 133
Softkey ВНУТР. ИНФОРМ 133
Удаление ошибки 134
Протокол ошибок 134
Протокол клавиш 135
Тексты подсказок 136
Сохранение сервис-файлов в памяти 136
Вызов системы помощи TNCguide 136
4.7 Контекстно-зависимая система помощи TNCguide 137
Применение 137
Работа с TNCguide 138
Загрузка текущих файлов помощи 142

5 Программирование: инструменты 145

5.1 Ввод данных инструмента 146
Подача F 146
Скорость вращения шпинделя S 147
5.2 Параметры инструмента 148
Условия выполнения коррекции инструмента 148
Номер инструмента, название инструмента 148
Длина инструмента L 148
Радиус инструмента R 148
Значения "дельта" для длины и радиуса 149
Ввод данных инструмента в программу 149
Ввод данных инструмента в таблицу 150
Импорт таблицы инструментов 157
Таблица мест для устройства смены инструмента 158
Вызов данных инструмента 161
Смена инструмента 163
Проверка использования инструмента 166
5.3 Коррекция инструмента 168
Введение 168
Коррекция на длину инструмента 168
Коррекция на радиус инструмента 169



6 Программирование: программирование контуров 173

6.1 Движения инструмента 174
Функции траектории 174
Дополнительные М-функции 174
Подпрограммами и повторами частей программы 174
Программирование при помощи Q-параметров 174
6.2 Основная информация о функциях траекторий 175
Программирование движения инструмента в программе обработки 175
6.3 Вход в контур и выход из контура 177
Начальная и конечная точки 177
Подвод и отвод по касательной дуге 179
6.4 Движение по траектории – декартовы координаты 181
Обзор функций траектории 181
Программирование функций траекторий 182
прямая на ускоренном ходу G00
Прямая с подачей G01 F 182
Вставка фаски между двумя прямыми 184
Скругление углов G25 185
Центр окружности I, J 186
Круговая траектория С с центром окружности СС 187
Круговая траектория G02/G03/G05 с заданным радиусом 188
Круговая траектория G06 с плавным переходом 190
6.5 Движение по траектории – полярные координаты 195
Обзор 195
Начало полярных координат: Pol I, J 196
Прямая на ускоренном ходу G10
Прямая с подачей G11 F 196
Круговая траектория G12/G13/G15 вокруг полюса I, J 197
Круговая траектория G16 с плавным переходом 197
Винтовая линия (спираль) 198



7 Программирование: подпрограммы и повторы частей программ 203

7.1 Обозначение подпрограмм и повторов частей программы 204
Метка 204
7.2 Подпрограммы 205
Принцип работы 205
Указания для программирования 205
Программирование подпрограммы 205
Вызов подпрограммы 205
7.3 Повторы частей программы 206
Метка G98 206
Принцип работы 206
Указания для программирования 206
Программирование повтора части программы 206
Вызов повтора части программы 206
7.4 Использование любой программы в качестве подпрограммы 20
Принцип работы 207
Указания для программирования 207
Вызов любой программы в качестве подпрограммы 208
7.5 Вложенные подпрограммы 209
Виды вложенных подпрограмм 209
Кратность вложения подпрограмм 209
Подпрограмма в подпрограмме 210
Повторы повторяющихся частей программы 211
Повторение подпрограммы 212
7.6 Примеры программирования 213



8 Программирование: Q-параметры 219

8.1 Принцип действия и обзор функций 220
Указания для программирования 221
Вызов функций Q-параметров 222
8.2 Группы деталей – использование Q-параметров вместо числовых значений 223
Применение 223
8.3 Описание контуров с помощью математических функций 224
Применение 224
Обзор 224
Программирование основных арифметических действий 225
8.4 Тригонометрические функции (тригонометрия) 226
Определения 226
Программирование тригонометрических функций 227
8.5 Если/то-решения с помощью Q-параметров 228
Применение 228
Безусловные переходы 228
Программирование если/то-решений 228
8.6 Контроль и изменение Q-параметров 229
Порядок действий 229
8.7 Дополнительные функции 231
Обзор 231
D14: ERROR: выдача сообщений об ошибках 232
D18: считывание системных данных 236
D19 PLC: передача значений в PLC 247
D20 WAIT FOR: синхронизация NC и PLC 247
D29: передача значений в PLC 248
D37 ЭКСПОРТ 249
8.8 Доступ к таблицам с SQL-инструкциями 250
Введение 250
Транзакция 251
Программирование SQL-инструкций 253
Обзор клавиш Softkey 253
SQL BIND 254
SQL SELECT 255
SQL FETCH 258
SQL UPDATE 259
SQL INSERT 259
SQL COMMIT 260
SQL ROLLBACK 260
8.9 Непосредственный ввод формулы 261
Ввод формулы 261
Правила вычислений 263
Пример ввода 264

8.10 Параметры строки 265
Функции обработки строки 265
Присвоение параметров строки 266
Соединение параметров строки в цепочку 267
Преобразование цифрового значения в параметр строки 268
Копирование части строки из параметра строки 269
Преобразование параметра строки в цифровое значение 270
Проверка параметра строки 271
Определение длины параметра строки 272
Сравнение алфавитных последовательностей 273
Считывание машинных параметров 274
8.11 Q-параметры с заданными значениями 277
Значения из PLC: с Q100 по Q107 277
Активный радиус инструмента: Q108 277
Ось инструментов: Q109 278
Состояние шпинделя: Q110 278
Подача СОЖ: Q111 278
Коэффициент перекрытия: Q112 278
Размеры, указанные в программе: Q113 279
Длина инструмента: Q114 279
Координаты после ощупывания во время выполнения программы 279
Отклонение фактического значения от заданного при автоматическом измерении инструмента с помощью TT 130 280
Наклон плоскости обработки с помощью углов заготовки: координаты, рассчитанные системой ЧПУ для осей вращения 280
Результаты измерения циклов измерительного щупа (см. также руководство пользователя "Циклы измерительных щупов") 281
8.12 Примеры программирования 283



9 Программирование: дополнительные функции 289

9.1 Ввод дополнительных М-функции и STOPP-функции 290 Основные положения 290 9.2 Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ 292 Обзор 292 9.3 Дополнительные функции для ввода координат 293 Программирование фиксированных координат станка: М91/М92 293 Подвод к позициям в ненаклоненной системе координат при наклонной плоскости обработки: М130 295 9.4 Дополнительные функции траектории контура 296 Обработка небольших выступов контура: функция М97 296 Полная обработка разомкнутых углов контура: М98 297 Коэффициент подачи для движений при врезании: М103 298 Подача в миллиметрах/оборот шпинделя: М136 299 Скорость подачи на дугах окружности: М109/М110/М111 299 Предварительная обработка кадров с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD): M120 300 Позиционирование при помощи маховичка во время выполнения программы: М118 302 Выход из контура по оси инструмента: М140 303 Подавление контроля измерительного щупа: М141 304 Отмена разворота плоскости обработки: М143 304 Автоматический отвод инструмента от контура при NC-остановке: M148 305

10 Программирование: специальные функции 307

10.1 Обзор специальных функций 308
Главное меню "Специальные функции SPEC FCT" 308
Меню "Стандартные значения для программы" 309
Меню функций для обработки контура и точек 309
Задание различных функций DIN/ISO 310
10.2 Задание функций DIN/ISO 311
Обзор 311
10.3 Создание текстовых файлов 312
Применение 312
Открытие текстового файла и выход из него 312
Редактирование текстов 313
Удаление и повторная вставка знаков, слов и строк 313
Обработка текстовых блоков 314
Поиск фрагментов текста 315



11 Программирование: многоосевая обработка 317

```
11.1 Функции многоосевой обработки ..... 318
11.2 PLANE-функция: наклон плоскости обработки (ПО-опция 1) ..... 319
      Введение ..... 319
      Определение PLANE-функции ..... 321
      Индикация позиции ..... 321
      Сброс PLANE-функции ..... 322
      Определение плоскости обработки через пространственный угол: PLANE SPATIAL ..... 323
      Определение плоскости обработки через угол проекции: PLANE PROJECTED ..... 325
      Определение плоскости обработки через угол Эйлера: PLANE EULER ..... 327
      Определение плоскости обработки через два вектора: PLANE VECTOR ..... 329
      Определение плоскости обработки с помощью трех точек: PLANE POINTS ..... 331
      Определение плоскости обработки через отдельный, инкрементальный пространственный угол: PLANE
      RELATIVE ..... 333
      Плоскость обработки через угол оси: PLANE AXIAL (FCL 3-функция) ..... 334
      Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании ..... 336
11.3 Наклонное фрезерование на наклонной плоскости (опция-ПО 2) ..... 341
      Функция ..... 341
      Наклонное фрезерование путем инкрементального перемещения оси вращения ..... 341
11.4 Дополнительные функции круговых осей ..... 342
      Подача в мм/мин по осям вращения А, В, С: М116 (ПО-опция 1) ..... 342
      Перемещение осей вращения по оптимальному пути: М126 ..... 343
      Сокращение индикации оси вращения до значения менее 360°: M94 ..... 344
      Сохранение положения вершины инструмента при позиционировании осей наклона (ТСРМ): М128 (ПО-
      опция 2) ..... 345
      Выбор осей наклона: М138 ..... 347
      Учет кинематики станка в ФАКТИЧЕСКОЙ/ЗАДАННОЙ позициях в конце кадра: М144 (ПО-опция 2) ..... 348
11.5 Периферийное фрезерование: трехмерная коррекция на радиус с ТСРМ и коррекцией на радиус
(G41/G42) .... 349
      Применение ..... 349
```



12 Программирование: управление палетами 351

12.1 Управление палетами 352

Применение 352

Выбор таблицы палет 354 Выход из файла палет 354

Отработка файла палет 355

HEIDENHAIN TNC 620 25

13 Ручное управление и наладка 357

13.1 Включение, выключение 358
Включение 358
Выключение 360
13.2 Перемещение осей станка 361
Указание 361
Перемещение оси с помощью внешних клавиш направления 361
Пошаговое позиционирование 362
Перемещение с помощью электронного маховичка HR 410 363
13.3 Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция 364
Применение 364
Ввод значений 364
Изменение скорости вращения шпинделя и подачи 365
13.4 Назначение координат точки привязки без использования трехмерного измерительного щупа 366
Указание 366
Подготовка 366
Назначение координат точки привязки с помощью клавиш оси 367
Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок 368
13.5 Использование 3D-щупов 375
Обзор 375
Выбор цикла измерительного щупа 376
Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек 377
Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок 378
13.6 Калибровка 3D-щупов 379
Введение 379
Калибровка рабочей длины 380
Калибровка рабочего радиуса и компенсация смещения центра измерительного щупа 381
Отображение значений калибровки 383
13.7 Выверка заготовки с помощью измерительного щупа 384
Введение 384
Определение разворота плоскости обработки 385
Сохранение разворота плоскости обработки в таблице предустановок 385
Индикация разворота плоскости обработки 385
Отмена разворота плоскости обработки 385



13.8 Установка точки привязки с помощью 3D-измерительного щупа 386
Обзор 386
Установка координат точки привязки на произвольной оси 386
Угол в качестве точки привязки 387
Центр окружности в качестве точки привязки 388
Измерение заготовок с помощью 3D-измерительного щупа 390
Использование функций ощупывания механическими щупами или индикаторами 393
13.9 Наклон плоскости обработки (ПО-опция 1) 394
Применение, принцип работы 394
Подвод к референтным меткам при наклонных осях 396
Индикация положения в наклонной системе 396
Ограничения при наклоне плоскости обработки 396
Активация наклона в ручном режиме 397
Установка активного направления оси инструмента в качестве активного направления обработки 398
Установка точки привязки в наклоненной системе 399



14 Позиционирование с ручным вводом данных 401

14.1 Программирование и отработка простых программ 402 Позиционирование с ручным вводом данных 402 Сохранение или удаление данных из \$MDI 405

15 Тест программы и отработка программы 407

15.1 Графика 408
Применение 408
Настройка скорости выполнения теста программы 409
Обзор: виды 410
Вид сверху 410
Изображение в 3 плоскостях 411
Трехмерное изображение 412
Увеличение фрагмента 414
Повтор графического моделирования 415
Изображение инструмента 415
определение времени обработки 416
15.2 Представление заготовки в рабочем пространстве 417
Применение 417
15.3 Функции индикации программы 418
Обзор 418
15.4 Тест программы 419
Применение 419
15.5 Отработка программы 422
Применение 422
Отработка программы обработки 423
Прерывание обработки 424
Перемещение осей станка во время прерывания 425
Продолжение выполнения программы после прерывания 426
Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра) 428
Повторный подвод к контуру 430
15.6 Автоматический запуск программы 431
Применение 431
15.7 Пропуск кадров 432
Применение 432
Добавление знака "/" 432
Удаление знака "/" 432
15.8 Приостановка выполнения программы по выбору оператора 433
Применение 433



16 МОД-функции 435

16.1 Выбор MOD-функции 436
Выбор МОД-функции 436
Изменение настроек 436
Выход из МОД-функции 436
Обзор МОD-функций 437
16.2 Номера ПО 438
Применение 438
16.3 Ввод кодового числа 439
Применение 439
16.4 Настройка интерфейса передачи данных 440
Последовательный интерфейс в TNC 620 440
Применение 440
Настройка RS-232-интерфейса 440
Установка СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ В БОДАХ (baudRate) 440
Настройка протокола (protocol) 441
Настройка битов данных (dataBits) 442
Проверка четности (parity) 442
Настройка стоп-битов (stopBits) 442
Настройка Handshake (flowControl) 442
Настройки передачи данных с TNCserver ПО ПК 443
Выбор режима работы внешнего устройства (fileSystem) 443
ПО для передачи данных 444
16.5 Ethernet-интерфейс 446
Введение 446
Возможности подключения 446
Настройка ЧПУ 447
16.6 Выбор индикации положения 454
Назначение 454
16.7 Выбор системы измерения 455
Назначение 455
16.8 Отображение рабочего времени 456
Применение 456

17 Таблицы и обзоры 457

17.1 Индивидуальные параметры пользователя станка 458
 Назначение 458

17.2 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных 466
 Интерфейс V.24/RS-232-С устройств HEIDENHAIN 466
 Устройства других производителей 467
 Интерфейс Ethernet-сети, гнездо RJ45 467

17.3 Техническая информация 468

17.4 Замена буферной батареи 475





Первые шаги в работе с TNC 620

1.1 Обзор

Изучение этой главы руководства поможет оператору, начинающему работать в системе ЧПУ, быстро научиться выполнять важнейшие процедуры управления ЧПУ. Более подробную информацию по каждой теме вы найдете в соответствующем описании, каждый раз пользуясь ссылкой на него.

В данной главе рассматриваются следующие темы:

- Включение станка
- Программирование первой части
- Графический тест первой части
- Наладка инструмента
- Наладка заготовки
- Отработка первой программы

1.2 Включение станка

Квитирование перерыва в электроснабжении и поиск референтных меток



Включение и поиск референтных меток - это функции, зависящие от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка: начнется запуск операционной системы. Эта операция может занять несколько минут. Затем в заглавной строке дисплея ЧПУ отобразится диалоговое окно "Перерыв в электроснабжении"



 Нажмите кнопку СЕ: ЧПУ откомпилирует PLCпрограмму



 Включите управляющее напряжение: система проверит функционирование аварийного выключателя и перейдет в режим поиска референтных меток

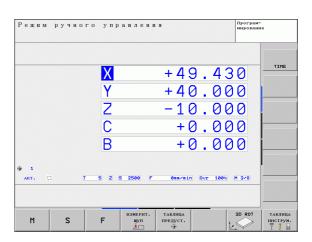


▶ Пересеките референтные метки в заданной последовательности: нажмите для каждой оси внешнюю клавишу START. Если станок оснащен абсолютными датчиками линейных перемещений и угловыми датчиками, то поиск референтных меток не требуется

Теперь система ЧПУ готова к эксплуатации и находится в режиме работы Ручное управление.

Подробная информация по данной теме

- Поиск референтных меток: Смотри "Включение", страница 358
- Режимы работы: Смотри "Программирование/редактирование", страница 61



HEIDENHAIN TNC 620 35



1.3 Программирование первой части

Правильный выбор режима работы

Вы можете создавать программы только в режиме работы "Программирование/редактирование":



 Нажмите кнопку режимов работы: ЧПУ перейдет в режим работы Программирование/редактирование

Подробная информация по данной теме

■ Режимы работы: Смотри "Программирование/редактирование", страница 61

Важнейшие элементы управления ЧПУ

Функции диалога	Клавиша
Подтвердить ввод и активировать следующий вопрос диалога	ENT
Игнорировать вопрос диалога	NO ENT
Досрочно закончить диалог	END
Прервать диалог, отменить вводимые данные	DEL
Клавиши Softkey на дисплее, с помощью которых можно выбрать функцию в зависимости от активного состояния эксплуатации	

Подробная информация по данной теме

- Создание и изменение программ: Смотри "Редактирование программы", страница 88
- Обзор клавиш: Смотри "Элементы управления ЧПУ", страница 2

Создание новой программы/управление файлами

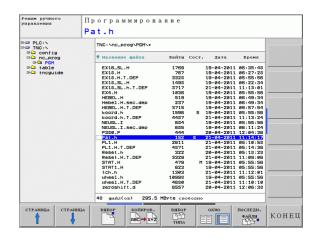


- ▶ Нажмите клавишу PGM MGT: система ЧПУ откроет окно управления файлами. Управление файлами ЧПУ имеет структуру, аналогичную структуре управления файлами на ПК с помощью Windows Explorer. Пользуясь функцией управления файлами, вы управляете данными на жестком диске ЧПУ
- С помощью клавиш со стрелками выберите директорию, в которой необходимо открыть новый файл
- ▶ Введите любое имя файла с окончанием .I: система ЧПУ автоматически откроет программу и запросит единицы измерения новой программы
- ▶ Выбор единицы измерения: нажмите Softkey MM или ДЮЙМЫ - система ЧПУ автоматически запустит определение заготовки (смотри "Определение заготовки" на странице 38)

Система ЧПУ формирует первый и последний кадр программы автоматически. Эти кадры вы не сможете изменить в дальнейшем.

Подробная информация по данной теме

- Управление файлами: Смотри "Работа с управлением файлами", страница 97
- Создание новой программы: Смотри "Открытие и ввод программ", страница 83



HEIDENHAIN TNC 620



Определение заготовки

Сразу после того, как будет открыта новая программа, ЧПУ запустит диалоговое окно ввода определения заготовки. В качестве определения заготовки всегда используется параллелепипед, для которого задаются МІN- и МАХ-точка относительно выбранной точки привязки.

После открытия оператором новой программы ЧПУ автоматически вводит определение заготовки и запрашивает необходимые данные заготовки:

- Ось шпинделя Z Плоскость XY: введите активную ось шпинделя. G17 записывается как предварительная настройка, вводится кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум X: наименьшая X-координата заготовки относительно точки привязки, например, 0; подтвердите кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум Y: наименьшая Y-координата заготовки относительно точки привязки, например, 0; подтвердите кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум Z: наименьшая Z-координата заготовки относительно точки привязки, например, -40; подтвердите кнопкой ENT
- Определение заготовки: максимум X: наибольшая X-координата заготовки относительно точки привязки, например, 100; подтвердите кнопкой ENT
- Определение заготовки: максимум Y: наибольшая Y-координата заготовки относительно точки привязки, например, 100; подтвердите кнопкой ENT
- Определение заготовки: максимум Z: наибольшая Z-координата заготовки относительно точки привязки, например, 0; подтвердите кнопкой ENT

Примеры NC-кадров

%NEU G71 *

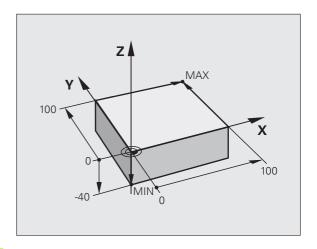
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *

N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *

N99999999 %NEU G71 *

Подробная информация по данной теме

■ Определение заготовки: (смотри страница 84)



Структура программы

Программа обработки должна по возможности всегда иметь одинаковую структуру. Благодаря этому повышается качество обзора, ускоряется процесс программирования и уменьшается риск появления источников ошибок.

Рекомендуемая структура программы в условиях простой, стандартной обработки контуров

- 1 Вызов инструмента, задание оси инструмента
- 2 Вывод инструмента из материала
- Предварительное позиционирование в плоскости обработки вблизи начальной точки контура
- 4 Предварительное позиционирование по оси инструмента над заготовкой или на ее уровне на глубине; при необходимости включение шпинделя/СОЖ
- 5 Подвод к контуру
- 6 Обработка контура
- 7 Выход из контура
- 8 Вывод инструмента из материала, завершение программы

Подробная информация по данной теме:

■ Программирование контура: Смотри "Движения инструмента", страница 174

%BSPCONT G71 *

Пример: Структура программы,

программирование контуров

N10 G30 G71 X... Y... Z... *

N20 G31 X... Y... Z... *

N30 T5 G17 S5000 *

N40 G00 G40 G90 Z+250 *

N50 X... Y... *

N60 G01 Z+10 F3000 M13 *

N70 X... Y... RL F500 *

•••

N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *

N170 G00 Z+250 M2 *

N99999999 BSPCONT G71 *

Рекомендуемая структура программы для простых программ циклов

- 1 Вызов инструмента, задание оси инструмента
- 2 Вывод инструмента из материала
- 3 Определение цикла обработки
- 4 Подвод к позиции обработки
- 5 Вызов цикла, включение шпинделя/СОЖ
- 6 Вывод инструмента из материала, завершение программы

Подробная информация по данной теме:

■ Программирование циклов: см. руководство пользователя по циклам Пример: Структура программы программирования циклов

%BSBCYC G71 *

N10 G30 G71 X... Y... Z... *

N20 G31 X... Y... Z... *

N30 T5 G17 S5000 *

N40 G00 G40 G90 Z+250 *

N50 G200... *

N60 X... Y... *

N70 G79 M13 *

N80 G00 Z+250 M2 *

N99999999 BSBCYC G71 *

HEIDENHAIN TNC 620



Программирование простого контура

Вокруг контура, показанного на иллюстрации справа, должно быть однократно выполнено фрезерование на глубине 5 мм. Определение заготовки уже было создано оператором. После того, как вы с помощью функциональной клавиши открыли диалоговое окно, введите все данные, которые запрашиваются ЧПУ в заглавной строке дисплея.



 Вызов инструмента: введите все данные инструмента. Каждый раз подтверждайте ввод кнопкой ENT, не забывайте указывать ось инструмента



▶ Нажмите кнопку L, чтобы открыть кадр программы с движением по прямой



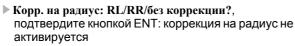
 С помощью кнопки со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций



▶ Нажмите клавишу Softkey G0 для движения на ускоренном ходу



Отвод инструмента: нажмите оранжевую кнопку оси Z, чтобы обеспечить вывод из материала по оси инструмента, и введите значение для позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите ввод кнопкой ENT



 Дополнительная функция М? подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения



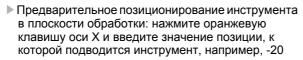
▶ Нажмите кнопку L, чтобы открыть кадр программы с движением по прямой



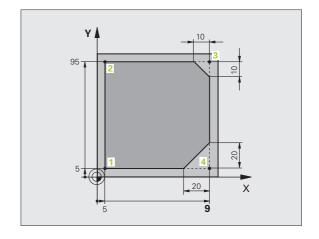
 С помощью кнопки со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций



▶ Нажмите клавишу Softkey G0 для движения на ускоренном ходу



- Нажмите оранжевую клавишу оси Y и введите значение для позиции, к которой подводится инструмент, например, - 20. Подтвердите ввод кнопкой ENT
- Корр. на радиус: RL/RR/без коррекции?, подтвердите кнопкой ENT: коррекция на радиус не активируется
- Дополнительная функция М? подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения





- ▶ Перемещение инструмента на глубину: нажмите оранжевую кнопку оси и введите значение для позиции, к которой подводится инструмент, например, - 5. Подтвердите ввод кнопкой ENT
- Корр. на раднус: RL/RR/без коррекции?, подтвердите кнопкой ENT: коррекция на радиус не активируется
- ▶ Подача F=? Введите подачу позиционирования, например, 3000 мм/мин, подтвердите ввод кнопкой ENT
- Дополнительная функция М? Включите шпиндель и СОЖ, например, М13, подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения
- G 26
- Подвод к контуру: задание параметра Радиус скругления окружности входа



 Обработка контура, подвод к точке контура 2: достаточно просто ввести изменяемую информацию, а также только Y-координату 95, и сохранить вводимые данные в памяти нажатием кнопки END



▶ Подвод к точке контура 3: введите X-координату 95 и сохраните данные нажатием кнопки END



В Задание фаски в точке контура 3: задайте фаску 10 мм, сохраните данные нажатием кнопки END



▶ Подвод к точке контура 4: введите Y-координату 5 и сохраните данные нажатием кнопки END



В Задание фаски в точке контура 4: задайте фаску 20 мм, сохраните данные нажатием кнопки END



▶ Подвод к точке контура 1: введите Х-координату 5 и сохраните данные нажатием кнопки END



 Выход из контура: задание параметра Радиус скругления окружности входа



- Отвод инструмента: нажмите оранжевую кнопку оси Z, чтобы обеспечить вывод из материала по оси инструмента, и введите значение для позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите ввод кнопкой ENT
- Корр. на раднус: RL/RR/без коррекции?, подтвердите кнопкой ENT: коррекция на радиус не активируется
- Дополнительная М-функция? Введите М2 для завершения программы, подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения



Подробная информация по данной теме

- Полный пример с NC-кадрами: Смотри "Пример: движения по прямой и фаски в декартовой системе координат", страница 191
- Создание новой программы: Смотри "Открытие и ввод программ", страница 83
- Подвод к контуру/выход из контура: Смотри "Вход в контур и выход из контура", страница 177
- Программирование контуров: Смотри "Обзор функций траектории", страница 181
- Поправка на радиус инструмента: Смотри "Коррекция на радиус инструмента", страница 169
- Дополнительные М-функции: Смотри "Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ", страница 292

Создание программы циклов

Отверстия, показанные на рисунке справа (глубина 20 мм), следует выполнять с помощью стандартного цикла сверления. Определение заготовки уже было создано оператором.



 Вызов инструмента: введите все данные инструмента. Каждый раз подтверждайте ввод кнопкой ENT, не забывайте указывать ось инструмента



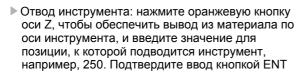
 Нажмите кнопку L, чтобы открыть кадр программы с движением по прямой



 С помощью кнопки со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций



▶ Нажмите клавишу Softkey G0 для движения на ускоренном ходу



 Корр. на радиус: RL/RR/без коррекции?, подтвердите кнопкой ENT: коррекция на радиус не активируется

 Дополнительная функция М? подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения



▶ Вызов меню циклов



Отображение циклов сверления



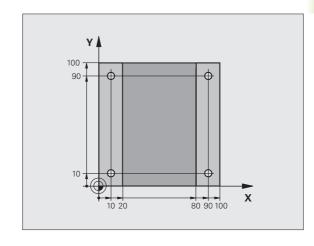
▶ Выбор стандартного цикла сверления 200: ЧПУ запускает диалоговое окно задания параметров цикла. Поэтапно вводите параметры, запрашиваемые ЧПУ, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ЕNT. В правой части дисплея ЧПУ дополнительно выполняется показ графики, используемой для отображения соответствующего параметра цикла

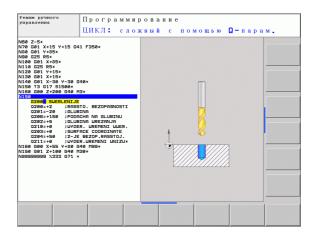


▶ Подвод к первой позиции сверления: введите Координаты позиции сверления, включите СОЖ и шпиндель, выполните вызов цикла с помощью M99



 Подвод к оставшимся позициям сверления: введите Координаты соответствующих позиций сверления, выполните вызов цикла с помощью M99







- Отвод инструмента: нажмите оранжевую кнопку оси Z, чтобы обеспечить вывод из материала по оси инструмента, и введите значение для позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите ввод кнопкой ENT
- Корр. на радиус: RL/RR/без коррекции?, подтвердите кнопкой ENT: коррекция на радиус не активируется
- Дополнительная М-функция? Введите М2 для завершения программы, подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения

Примеры NC-кадров

Определение заготовки
Вызов инструмента
Отвод инструмента
Определение цикла
Включение шпинделя и СОЖ, вызов цикла
Вызов цикла
Вызов цикла
Вызов цикла
Отвод инструмента, конец программы

Подробная информация по данной теме

- Создание новой программы: Смотри "Открытие и ввод программ", страница 83
- Программирование циклов: см. руководство пользователя по циклам



1.4 Графический тест первой части

Правильный выбор режима работы

Вы можете тестировать программы только в режиме работы "Тест программы":



 Нажмите кнопку режимов работы: ЧПУ перейдет в режим тестирования программы

Подробная информация по данной теме

- Режимы работы ЧПУ: Смотри "Режимы работы", страница 60
- Тестирование программ: Смотри "Тест программы", страница 419

Выбор таблицы инструментов для теста программы

Действие на этом шаге следует выполнять только в том случае, если вы еще не активировали в режиме "Тест программы" таблицу инструментов.



▶ Нажмите кнопку PGM MGT: система ЧПУ откроет окно управления файлами



▶ Нажмите клавишу Softkey ВЫБОР ТИПА: ЧПУ отобразит меню Softkey для выбора из указанных типов файлов



 Нажмите клавишу Softkey ПОКАЗАТЬ ВСЕ: ЧПУ отобразит все хранящиеся в памяти файлы в правом окне



▶ Перемещение курсора влево на директории



▶ Перемещение курсора на директорию TNC:\



▶ Перемещение курсора вправо на файлы



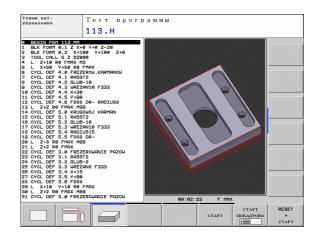
 Выделите файл TOOL.Т (активная таблица инструмента), нажмите кнопку ENT: TOOL.Т получит статус S и станет, таким образом, активным для тестирования программы



Нажмите кнопку END: выход из управления файлами

Подробная информация по данной теме

- Управление инструментом: Смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", страница 150
- Тестирование программ: Смотри "Тест программы", страница 419





Выбор программы, которую необходимо протестировать







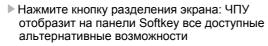
- ▶ Нажмите кнопку PGM MGT: система ЧПУ откроет окно управления файлами
- ▶ Нажмите клавишу Softkey ПОСЛЕДНИЕ ФАЙЛЫ: в ЧПУ откроется окно перехода с последними выбранными файлами
- ▶ С помощью клавиш со стрелками выберите программу, которую необходимо протестировать. и назначьте ее кнопкой ENT

Подробная информация по данной теме

■ Выбор программы: Смотри "Работа с управлением файлами", страница 97

Выбор разделения экрана дисплея и вида







- ▶ Нажмите клавишу Softkey ПРОГРАММА + ГРАФИКА: ЧПУ отобразит в левой половине дисплея программу, а в правой половине заготовку
- ▶ С помощью Softkey выберите желаемый вид для отображения







Изображение в 3 плоскостях



▶ Трехмерное изображение

Подробная информация по данной теме

- Функции графики: Смотри "Графика", страница 408
- Выполнение теста программы: Смотри "Тест программы", страница 419

Запуск теста программы



- ▶ Нажмите клавишу Softkey ПЕРЕЗАГР. + СТАРТ: система ЧПУ моделирует активную программу до наступления запрограммированного перерыва или до конца программы
- ▶ Во время моделирования вы можете с помощью клавиш Softkey менять используемый вид отображения



▶ Нажмите клавишу Softkey СТОП: ЧПУ прервет выполнение теста программы

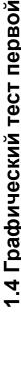


▶ Нажмите клавишу Softkey СТАРТ: ЧПУ продолжит выполнение теста программы после перерыва

Подробная информация по данной теме

- Выполнение теста программы: Смотри "Тест программы", страница 419
- Функции графики: Смотри "Графика", страница 408

HEIDENHAIN TNC 620 47



1.5 Наладка инструмента

Правильный выбор режима работы

Выполните наладку инструмента в режиме работы Ручное управление:



 Нажмите кнопку режимов работы: ЧПУ перейдет в ручной режим работы

Подробная информация по данной теме

■ Режимы работы ЧПУ: Смотри "Режимы работы", страница 60

Подготовка и измерение инструмента

- Следует зажать необходимые инструменты в соответствующих зажимных патронах
- При измерении с помощью внешнего прибора для настройки инструмента: измерьте инструмент, запишите длину и радиус или введите их непосредственно в систему станка с помощью программы передачи данных
- ▶ При измерении на станке: загрузите инструмент в устройство смены инструмента (смотри страница 49)

Таблица инструмента TOOL.T

В таблице инструментов TOOL.Т (хранится на жестком диске в TNC:\TABLE\) вы можете сохранять в памяти данные об инструментах, такие как длина и радиус, а также индивидуальные параметры каждого конкретного инструмента, которые требуются ЧПУ для выполнения разнообразных функций.

Для ввода данных об инструменте в таблицу инструментов TOOL.Т выполните действия в следующем порядке:



 Отображение таблицы инструмента: ЧПУ отображает таблицу инструмента в форме таблицы



- ▶ Редактирование таблицы инструмента: установите клавишу Softkey РЕДАКТИРОВАНИЕ на ВКЛ
- Перемещаясь вниз или вверх с помощью клавиш со стрелками, выберите номер инструмента, который необходимо изменить
- Перемещаясь вправо или влево с помощью клавиш со стрелками, выберите данные инструментов, которые необходимо изменить
- ▶ Выход из таблицы инструмента: нажмите кнопку END

Подробная информация по данной теме

- Режимы работы ЧПУ: Смотри "Режимы работы", страница 60
- Работа с таблицей инструмента: Смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", страница 150

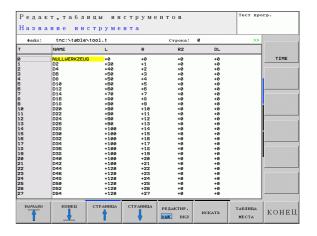


Таблица мест TOOL_P.TCH



Принцип действия таблицы мест зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

В таблице мест TOOL_P.TCH (хранится на жестком диске в TNC:\TABLE\) вы задаете, какие инструменты входят в состав вашего магазина инструментов.

Чтобы ввести данные в таблицу мест TOOL_P.TCH, выполните действия в следующем порядке:



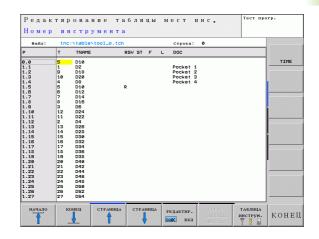
 Отображение таблицы инструмента: ЧПУ отображает таблицу инструмента в форме таблицы



- Отображение таблицы мест: ЧПУ отображает таблицу мест в форме таблицы
- ▶ Редактирование таблицы мест: установите клавишу Softkey РЕДАКТИРОВАНИЕ на ВКЛ
- Перемещаясь вниз или вверх с помощью клавиш со стрелками, выберите номер места, который вам необходимо изменить
- Перемещаясь вправо или влево с помощью клавиш со стрелками, выберите данные, которые необходимо изменить
- ▶ Выход из таблицы мест: нажмите кнопку END

Подробная информация по данной теме

- Режимы работы ЧПУ: Смотри "Режимы работы", страница 60
- Работа с таблицей мест: Смотри "Таблица мест для устройства смены инструмента", страница 158



HEIDENHAIN TNC 620



1.6 Наладка заготовки

Правильный выбор режима работы

Выполните выверку заготовок в режиме работы Ручное управление или Эл. маховичок



 Нажмите кнопку режимов работы: ЧПУ перейдет в ручной режим работы

Подробная информация по данной теме

Ручной режим работы: Смотри "Перемещение осей станка", страница 361

Зажим заготовки

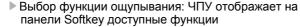
Закрепите заготовку на столе станка с помощью зажимного приспособления. Если ваш станок оснащен трехмерным измерительным щупом, параллельная оси выверка заготовки не требуется.

Если вы не имеете 3D-измерительного щупа, вам следует выполнять выверку заготовки так, чтобы она была зажата в положении параллельно осям станка.

Выверка заготовки с помощью измерительного щупа

Замена 3D-щупа: в режиме работы MDI (MDI = Manual Data Input) выполните кадр TOOL CALL с указанием оси инструмента, а затем снова выберите Ручной режим (в режиме работы MDI любые NC-кадры могут проходить покадровую отработку независимо друг от друга)







- Измерение разворота плоскости обработки: ЧПУ отображает меню разворота плоскости обработки. Для определения разворота плоскости обработки должно произойти ощупывание в двух точках на какой-либо прямой на заготовке
- С помощью клавиш управления осями выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи первой точки касания
- ▶ Клавишей Softkey выберите направление касания
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- С помощью клавиш управления осями выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи второй точки касания
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- ▶ После этого ЧПУ отобразит полученный разворот плоскости обработки
- С помощью клавиши Softkey УСТ. РАЗВОРОТ установите отображаемое значение в качестве разворота плоскости обработки. Нажмите клавишу Softkey КОНЕЦ для выхода из меню

Подробная информация по данной теме

- Режим работы MDI: Смотри "Программирование и отработка простых программ", страница 402
- Выверка заготовки: Смотри "Выверка заготовки с помощью измерительного щупа", страница 384



Установка точки привязки с помощью измерительного щупа

Замена трехмерного измерительного щупа: В режиме работы MDI выполните кадр TOOL CALL с указанием оси инструмента, затем снова выберите режим ручного управления





- ▶ Выбор функции ощупывания: ЧПУ отображает на панели Softkey доступные функции
- Задайте точку привязки, например, в углу заготовки
- Переместите измерительный щуп к первой точке измерения на первой кромке заготовки
- ▶ Клавишей Softkey выберите направление касания
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- С помощью клавиш управления осями выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи второй точки касания на первой кромке заготовки
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- С помощью клавиш управления осями выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи первой точки касания на второй кромке заготовки
- ▶ Клавишей Softkey выберите направление касания
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта



- С помощью клавиш управления осями выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи второй точки касания на второй кромке заготовки
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- ▶ После этого ЧПУ покажет координаты полученной угловой точки



- ▶ Установка 0: нажмите Softkey УСТ. ТОЧКУ ПРИВЯЗКИ
- ▶ Выйдите из меню, нажав клавишу Softkey КОНЕЦ

Подробная информация по данной теме

 Установка точки привязки: Смотри "Установка точки привязки с помощью 3D-измерительного щупа", страница 386



1.7 Отработка первой программы

Правильный выбор режима работы

Вы можете провести отработку программ в режиме работы "Покадровое выполнение программы" или "Выполнение программы в автоматическом режиме":



▶ Нажмите кнопку режимов работы: ЧПУ перейдет в режим работы Покадровое выполнение программы и отработает программу последовательно кадр за кадром. Оператор должен подтверждать каждый кадр нажатием кнопки "NC-старт"



Нажмите кнопку режимов работы: ЧПУ перейдет в режим работы Выполнение программы в автоматическом режиме и после нажатия "NCстарт" отработает программу до перерыва в программе или до ее конца

Подробная информация по данной теме

- Режимы работы ЧПУ: Смотри "Режимы работы", страница 60
- Отработка программ: Смотри "Отработка программы", страница 422

Выбор программы, которую необходимо отработать



 Нажмите кнопку PGM MGT: система ЧПУ откроет окно управления файлами



- Нажмите клавишу Softkey ПОСЛЕДНИЕ ФАЙЛЫ: в ЧПУ откроется окно перехода с последними выбранными файлами
- При необходимости с помощью клавиш со стрелками выберите программу, которую требуется отработать, и назначьте ее клавишей ENT

Подробная информация по данной теме

Управление файлами: Смотри "Работа с управлением файлами", страница 97

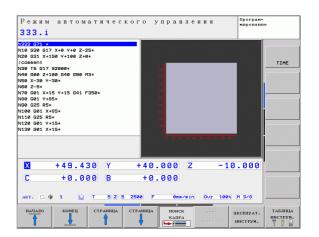
Запуск программы



▶ Нажмите кнопку NC-старт: ЧПУ отработает активную программу

Подробная информация по данной теме

 Отработка программ: Смотри "Отработка программы", страница 422





2

Введение

2.1 TNC 620

Системы ЧПУ фирмы HEIDENHAIN - это системы управления, ориентированные на работу в цеху, с помощью которых можно простым, доступным способом программировать стандартные типы обработки в диалоге открытым текстом непосредственно на станке. Они предназначены для применения на фрезерных и сверлильных станках, а также обрабатывающих центрах с 5 осями. Дополнительно при программировании можно настраивать угловое положение шпинделя.

Пульт управления и изображение на дисплее представлены в наглядной форме, так что можно быстро и легко получать доступ ко всем функциям.

Программирование: диалог открытым текстом фирмы HEIDENHAIN и DIN/ISO

Составление программ в диалоге программирования открытым текстом HEIDENHAIN, удобном для пользователя, является необычайно простой операцией. Графика при программировании отображает отдельные шаги обработки во время ввода программы. В качестве дополнительной функции используется программирование свободного контура FK, если нет в наличии соответствующего NC-чертежа. Графическое моделирование обработки заготовки возможно как во время тестирования программы, так и в процессе ее отработки.

Кроме того, можно программировать ЧПУ в формате DIN/ISO или в режиме DNC.

Программу можно вводить и тестировать также в тот момент, когда другая программа уже выполняет обработку заготовки.

Совместимость

Программы обработки, созданные на системах контурного управления HEIDENHAIN (начиная с версии TNC 150 B), отрабатываются TNC 620 условно. Если NC-кадры содержат недействительные элементы, они обозначаются системой ЧПУ при считывании как ERROR-кадры.



Обращайте особое внимание на подробное описание различий между iTNC 530 и TNC 620 (смотри "Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении" на странице 481).



56 Введение

2.2 Дисплей и пульт управления

Дисплей

Система ЧПУ поставляется в компактной версии или с отдельным экраном и пультом управления. В обоих вариантах она имеет 15-ти дюймовый плоский экран.

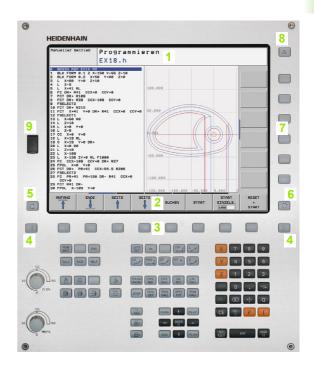
1 Заглавная строка

При включенном ЧПУ в заглавной строке дисплея отображаются выбранные режимы работы: слева - режимы работы станка, а справа - режимы работы при программировании. В более широком поле заглавной строки указан тот режим работы, на который переключен дисплей: там появляются вопросы диалогового окна и тексты сообщений (исключение: если ЧПУ обеспечивает только индикацию графики).

2 Клавиши Softkey

В нижней строке ЧПУ выводятся другие функции на панели Softkey. Выбор этих функций осуществляется с помощью клавиш, расположенных ниже. Для ориентации узкие полосы непосредственно над панелью Softkey указывают на количество панелей Softkey, которые можно выбрать черными клавишами со стрелкой, находящимися снаружи. Активная панель Softkey отображается подсвеченной полосой.

- 3 Клавиши выбора Softkey
- 4 Переключение панелей Softkey
- 5 Разделение экрана дисплея
- 6 Клавиша переключения дисплея для режимов работы станка и режимов работы программирования
- 7 Клавиши выбора Softkey для клавиш Softkey производителя станков
- 8 Переключение панелей Softkey производителя станков
- 9 USB-разъем







Разделение экрана дисплея

Пользователь выбирает разделение дисплея: таким образом, ЧПУ в режиме "Программирование/редактирование" может отображать программу в левой части дисплея, а в правой части отображать, например, графику при программировании. В качестве альтернативы можно также вывести в правом окне индикацию группировки программ или только программу в одном большом окне. Тип окна, отображаемого ЧПУ, зависит от выбранного режима работы.

Разделение экрана дисплея:



Нажмите клавишу переключения дисплея: на панели Softkey отобразятся возможные типы разделения дисплея, смотри "Режимы работы", страница 60



Выберите участок дисплея с помощью Softkey

i

Пульт управления

В компактной версии TNC 620 оснащена встроенным пультом управления. Также существует версия TNC 620 с отдельным экраном и пультом управления с алфавитной клавиатурой.

Элементы управления пульта управления:

- 1 Управление файлами
 - Калькулятор
 - MOD-функция
 - HELP-функция (ПОМОЩЬ)
- 2 Режимы программирования
- 3 Режимы работы станка
- 4 Открытие диалоговых окон программирования
- 5 Клавиши со стрелками и операция перехода GOTO
- 6 Ввод числовых значений и выбор оси
- 7 Клавиши навигации
- 8 Алфавитная клавиатура для ввода текста, имен файлов и программирования в формате DIN/ISO.
- 9 Сенсорная панель ()
- 10 Пульт управления станка (смотри инструкция по обслуживанию станка)

Функции отдельных клавиш перечислены на обратной стороне обложки данного руководства.



Некоторые производители станков не используют стандартный пульт управления фирмы HEIDENHAIN. В таких случаях следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Внешние клавиши, такие как NC-START или NC-STOPP, описываются в инструкции по обслуживанию станка.







60

2.3 Режимы работы

Режим ручного управления и электронного маховичка

Наладка станка производится в режиме ручного управления. В этом режиме работы можно позиционировать оси станка вручную или поэтапно, назначать координаты точек привязки и поворачивать плоскость обработки.

Режим работы эл. маховичка поддерживает перемещение осей станка вручную с помощью электронного маховичка HR.

Клавиши Softkey для разделения экрана (выбор выполняется, как описано ранее)

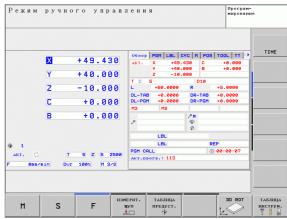
Окно	Softkey
Позиции	позиция
Слева: позиции, справа: индикация состояния	позиция + состояние

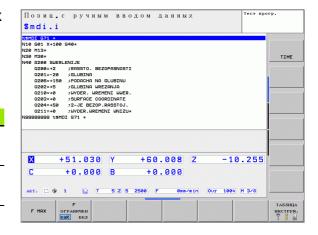
Позиционирование с ручным вводом данных

В этом режиме работы можно программировать простые перемещения, например, для фрезерования плоскостей или предварительного позиционирования.

Клавиши Softkey для разделения экрана дисплея

Окно	Softkey
Программа	ПРОГРАММА
Слева: программа, справа: индикация состояния	прогр. * состояние



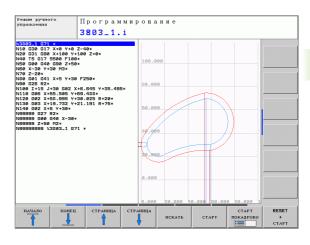


Программирование/редактирование

Программы обработки составляются в этом режиме работы. Многосторонняя поддержка и дополнения при программировании представлены программированием свободных контуров, различными циклами и функциями Q-параметров. По запросу графика при программировании отображает запрограммированные пути перемещения.

Клавиши Softkey для разделения экрана

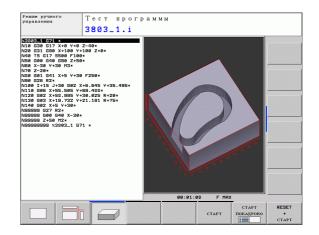
Окно	Softkey
Программа	ПРОГРАММА
Слева: программа, справа: группировка программы	ПРОГРАММА + ЧАСТИ ПР.
Слева: программа, справа: графика при программировании	ПРОГРАММА + ГРАФИКА



Тест программы

Система ЧПУ моделирует программы и части программ в режиме тестирования программы, например, чтобы обнаружить геометрические несоответствия, отсутствующие или неправильные данные в программе и нарушения рабочего пространства. Моделирование поддерживается графически, путем отображения детали в различных проекциях.

Клавиши Softkey для разделения экрана дисплея: смотри "Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах", страница 62.





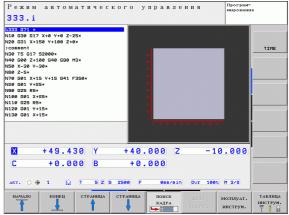
Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах

При отработке программы в автоматическом режиме ЧПУ выполняет программу до конца или до момента прерывания, выполняемого в ручном режиме или запрограммированного. После перерыва оператор может снова продолжить отработку программы.

При покадровом выполнении программы каждый кадр запускается с помощью внешней кнопки START.

Клавиши Softkey для разделения экрана

Окно	Softkey
Программа	ПРОГРАММА
Слева: программа, справа: группировка программы	программа + части пр.
Слева: программа, справа: состояние	прогр. + состояние
Слева: программа, справа: графика	ПРОГРАММА + ГРАФИКА
Графика	графика



2.4 Индикация состояния

"Общая" индикация состояния

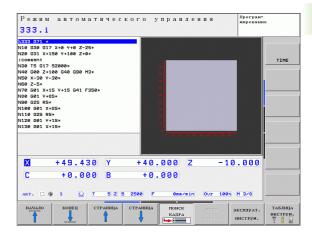
Общая индикация состояния в нижней части дисплея обеспечивает информацию о текущем состоянии станка. Она автоматически появляется в режимах работы

- Покадровое выполнение программы и ее выполнение в автоматическом режиме, если не выбран исключительно тип индикации "Графика", а также при
- позиционировании с ручным вводом данных.

В ручном режиме работы и в режиме эл. маховичка индикация состояния выводится в большом окне.

Информация индикации состояния

Символ	Значение
IST	Фактические или заданные координаты текущей позиции
XYZ	Оси станка; вспомогательные оси отображаются системой ЧПУ строчными буквами. Последовательность и количество указываемых осей устанавливает производитель станка. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка
ES M	Индикация подачи в дюймах соответствует одной десятой действительного значения. Скорость вращения S, подача F и действующая дополнительная М-функция
*	Запуск выполнения программы
—	Ось заблокирована
\odot	Ось может перемещаться с помощью маховичка
	Оси перемещаются с учетом разворота плоскости обработки
	Оси перемещаются при наклоненной плоскости обработки





Символ	Значение
	Ни одна программа не активна
	Программа запущена
	Программа остановлена
X	Прерывание программы

Введение

Дополнительные индикации состояния

Дополнительные типы индикации состояния дают подробную информацию об отработке программы. Их можно вызвать во всех режимах работы, за исключением режима программирования.

Включение дополнительной индикации состояния



Вызов панели Softkey для разделения экрана дисплея



Выбор изображения на дисплее с дополнительной индикацией состояния: ЧПУ показывает на правой половине дисплея форму состояния Обзор

Выбор дополнительной индикации состояния



Переключение панели Softkey до тех пор, пока не появятся STATUS-клавиши Softkey



Выбор дополнительной индикации состояния непосредственно с помощью Softkey, например, позиций и координат, или



выбор желаемого вида на дисплее с помощью клавиш Softkey для переключения

Ниже описываются доступные типы индикации, которые можно выбрать непосредственно с помощью клавиш Softkey или клавиш Softkey для переключения.



Обратите внимание на то, что некоторые из указанных ниже параметров состояния доступны только при условии, что соответствующая им опция программного обеспечения была активирована в вашем ЧПУ.



Обзор

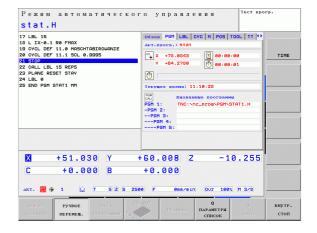
ЧПУ отображает формуляр состояния Обзор после включения ЧПУ, если оператором было выбрано разделение экрана дисплея ПРОГРАММА+СОСТОЯНИЕ (или ПОЗИЦИЯ+СОСТОЯНИЕ). В обзорном формуляре перечисляются важнейшие параметры состояния, которые также отдельно приведены в соответствующих детальных формулярах.

Softkey	Значение
ОБЗОР 90630	Индикация позиции
	Информация об инструментах
	Активные М-функции
	Активные преобразования координат
	Активная подпрограмма
	Активный повтор части программы
	Программа, вызванная с помощью PGM CALL
	Текущее время обработки
	Имя активной главной программы

7 LBL 15 8 L IX-0.1 R0 FMAX 9 CYCL DEF 11.0 MASCHTABIROWANIE	Ofsop P	+51.0	30 C	+0.000 +0.000 +0.000	
0 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 1 STOP	T : 5				TIME
2 CALL LBL 15 REP5 3 PLANE RESET STAY 4 LBL 0	L DL-TAB	+60.0000 +0.0000	R DR-TAB	+5.0000	
S END PGM STAT1 MM	DL-PGM M3	+0.2500 M8	DR-PGM M110	+0.1000	
	× +48 → Y +133		₽# Ф X Y		
	4	LBL 99			
	PGM CALL	TNC:\nc_pi p.: stat	rog\PGM ⊕	15	
X +51.030 Y	+60.0	08 Z	-:	10.255	
C +0.000 B	+0.0	00			
AKT. 10 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2500 F	0mm/min	Our 100	8% M 3/8 _	
нькад Ручнов пуск	3B ROT		٥	g.	внутр.
повиции перемен. программи	I	PARHKA	ПАРАМЕТРЫ	DIEGO	стоп

Общая информация о программе (закладка PGM)

Softkey	Значение
Прямой выбор невозможен	Имя активной главной программы
	Центр окружности СС (полюс)
	Счетчик времени выдержки
	Время обработки, если программа была полностью смоделирована в режиме работы Тест программы
	Текущее время обработки в %
	Текущее время
	Вызванные программы



66 Введение

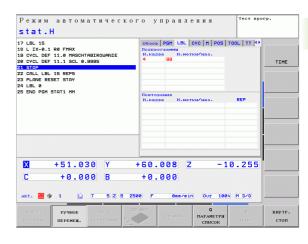


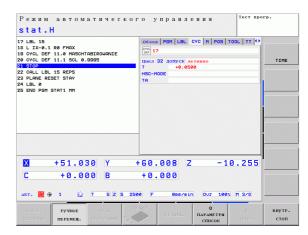
Повтор части программы/подпрограммы (закладка LBL)

Softkey	Значение
Прямой выбор невозможен	Активные повторы частей программы с номером кадра, номером метки и количеством запрограммированных/подлежащих выполнению повторов
	Активные номера подпрограмм с номером кадра, под которым вызывалась подпрограмма, и номером метки, который был вызван

Информация о стандартных циклах (закладка СҮС)

Softkey	Значение
Прямой выбор невозможен	Активный цикл обработки
	Активные значения цикла G62 Допуск

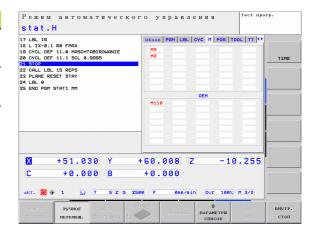






Активные дополнительные функции М (закладка М)

Softkey	Значение
Прямой выбор невозможен	Список активных М-функций с определенным значением
	Список активных М-функций, которые согласуются производителем станка



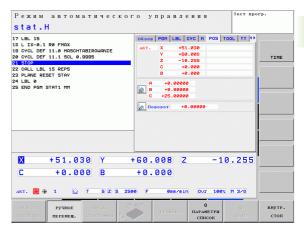
ение 1

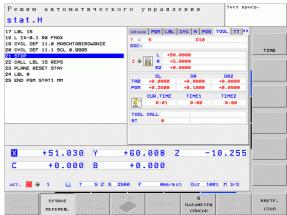
Позиции и координаты (закладка POS)

Softkey	Значение
состояние инд.пол.	Тип индикации позиции, например, фактическая позиция
	Угол наклона плоскости обработки
	Угол разворота плоскости обработки

Информация об инструментах (закладка TOOL)

Softkey	Значение
состояние инструм.	 Индикация Т: номер инструмента и название инструмента Индикация RT: номер и название инструмента для замены
	Ось инструмента
	Длина и радиусы инструмента
	Припуски (дельта-значения) из таблицы инструментов (TAB) и из TOOL CALL (PGM)
	Срок службы, максимальный срок службы (TIME 1) и максимальный срок службы при TOOL CALL (TIME 2)
	Индикация активного инструмента и (следующего) инструмента для замены







Измерение инструмента (закладка TT)



70

ЧПУ отображает закладку ТТ только в том случае, если эта функция активна на данном станке.

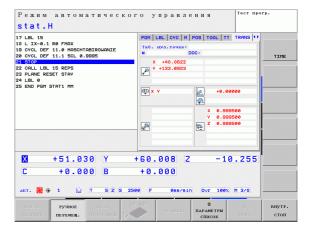
Softkey	Значение
Прямой выбор невозможен	Номер инструмента, который измеряется
	Индикация, измеряется ли радиус инструмента или его длина
	MIN- и MAX-значение измерения отдельных режущих кромок и результат измерения с вращающимся инструментом (DYN)
	Номер режущей кромки инструмента с соответствующим значением измерения. Символ "звездочка" за значением измерения указывает на то, что оно находится за пределами допуска из таблицы инструментов

7. UB. 15 8. L.X0.1 NP FMBX 9. DVCL. DEF 11.0 MBSCHTBETROUGNIE 9. DVCL. DEF 11.1 SCL. 0.9895 14. 3109 12. JOHL. UB. 15. REPS 12. PLANE RESET STAY 14. UB. 0 15. END PGH STAT1 MH		TIME
X +51.030 Y	+60.008 Z -10.255	
C +0.000 B	+0.000 5 2500 F Omm/min Dur 100% H 3/0	
повиции перемен, программи	ГРАОВКА ПАРАМЕТРИ	нутр

Преобразования координат (закладка TRANS)

Softkey	Значение
состояние преобр. координат	Имя активной таблицы нулевых точек
	Активный номер нулевой точки (#), комментарий из активной строки активного номера нулевой точки (DOC) из цикла G53
	Активное смещение нулевой точки (цикл G54); ЧПУ отображает активное смещение нулевой точки на осях (до 8 осей)
	Зеркальное отражение оси (цикл G28)
	Активный разворот плоскости обработки
	Активный угол разворота (цикл G73)
	Активный коэффициент масштабирования / коэффициенты масштабирования (циклы G72); ЧПУ отображает активный коэффициент масштабирования в осях (до 6 осей)
	Центр центрического растяжения

См. в руководстве пользователя "Циклы", "Циклы преобразования координат".



Введение

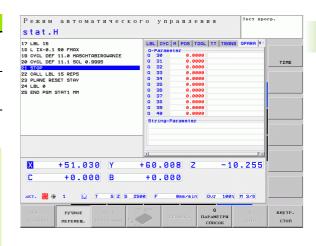


Отображение Q-параметра (закладка QPARA)

Softkey	Значение
состояние О-парам.	Отображение текущих значений заданных Q-параметров
	Отображение цепочки символов заданных строковых параметров



Нажмите клавишу Softkey СПИСОК Q-ПАРАМЕТРОВ. Система ЧПУ отобразит окно перехода, в котором можно ввести желаемый диапазон для индикации Q-параметров или ввести строковые параметры. Несколько Q-параметров задаются через запятую (например, Q 1,2,3,4). Диапазоны отображений задаются через тире (например, Q 10-14)





2.5 Window-Manager



Производитель станков определяет фактическое количество функций и режим работы Window-Manager. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

В ЧПУ доступен Window-Manager XFCE. Xfce - это стандартное приложение для операционных систем на базе UNIX, с помощью которых можно управлять графическим интерфейсом пользователя. Пользуясь Window-Manager, можно применять функции, описанные далее.

- Отображение панели клавиш для переключения между различными приложениями (экранами пользователя).
- Управление дополнительной панелью рабочего стола, на которой отрабатываются специальные приложения производителя станков.
- Управление фокусом между приложениями программного обеспечения NC и приложениями производителя станков.
- Существует возможность изменения величины и расположения всплывающих окон. Также можно закрыть, восстановить или свернуть рабочие окна.



ЧПУ активирует на дисплее слева появление символа "звездочка", если приложение, относящееся к Windows-Manager, или сам Window-Manager стали источниками ошибки. В таком случае перейдите в окно Window-Manager и устраните неполадку, при необходимости обратитесь к указаниям инструкции по обслуживанию станка.

ue 1

Панель задач

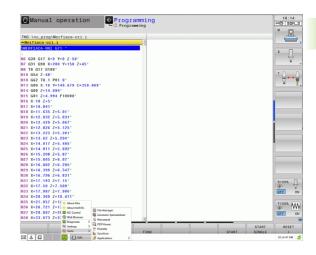
С помощью панели задач можно мышкой выбирать различные рабочие области. Система ЧПУ имеет следующие рабочие области:

- Рабочая область 1: активный режим работы станка
- Рабочая область 2: активный режим программирования
- Рабочая область 3: приложения производителя станка (опция)

Кроме того, с помощью панели задач вы можете выбирать другие приложения, которые запущены параллельно с ЧПУ (например, вы можете переключиться в **просмотрщика PDF** или **TNCguide**).

При нажатии мышкой на зеленый символ HEIDENHAIN открывается меню, в котором вы можете получить информацию, сделать настройки или запустить приложение. В вашем распоряжении находятся следующие функции:

- About Xfce: информация о Window-Manger Xfce
- About HeROS: информация об операционной системе ЧПУ
- NC Control: запуск и остановка ПО ЧПУ. Разрешается использовать только для диагностики
- Web Browser: запуск Mozilla Firefox
- Diagnostics: используют только авторизованные специалисты для запуска приложения для диагностики
- Settings: различные настройки
 - Date/Time: настройка даты и времени
 - Language: выбор языка системных диалогов. Система ЧПУ перезаписывает эту настройку при запуске настройки языка, сделанной в машинном параметре CfgDisplayLanguage
 - Network: настройки сети
 - Reset WM-Conf: восстановление первоначальных настроек Windows-Manager. При определенных условиях сбрасываются настройки, сделанные производителем станка
 - Screensaver: настройки хранителя экрана; доступны различные хранители экрана
 - Shares: настройка соединения с сетью
- Tools: доступно только для авторизованных пользователей. Приложения, доступные в Tools, можно запускать напрямую, выбирая соответствующий тип файла в управлении файлами системы ЧПУ (смотри "Управление файлами: основы" на странице 94)



HEIDENHAIN TNC 620 73



2.6 Дополнительные устройства: 3D-измерительные щупы и электронные маховички фирмы HEIDENHAIN

3D-щупы

С помощью различных измерительных щупов HEIDENHAIN можно выполнять следующие действия:

- проводить автоматическую наладку заготовок
- быстро и точно задавать координаты точек привязки
- выполнять измерения заготовки во время отработки программы
- измерять и проверять инструменты



Все функции измерительных щупов описаны в руководстве пользователя по программированию циклов. Для того, чтобы получить данное руководство, обратитесь в компанию HEIDENHAIN. ID: 679220-xx.

Измерительные щупы TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 и TS 740

Эти измерительные щупы подходят для автоматической выверки заготовок, определения координат точек привязки и для измерений заготовки. ТЅ 220 передает коммутационные сигналы по кабелю и может использоваться как экономичная альтернатива в тех случаях, когда вам необходимо выполнить оцифровку.

Специально для станков с устройством смены инструмента предназначены щупы TS 640 (см. рисунок) и щупы меньшего размера TS 440, которые передают коммутационные сигналы без кабеля при помощи инфракрасного излучения.

Принцип действия: в измерительных щупах фирмы HEIDENHAIN износостойкий оптический выключатель регистрирует отклонение измерительного стержня. Генерируемый при этом сигнал обеспечивает сохранение в памяти фактического значения текущей позиции измерительного щупа.



i

Щуп для измерения инструмента TT 140

ТТ 140 представляет собой трехмерный измерительный щуп для измерения и проверки инструмента. Для этого система ЧПУ имеет 3 цикла, с помощью которых определяются радиус и длина инструмента для неподвижного или вращающегося шпинделя. Особо прочная конструкция и высокая степень защиты обеспечивают нечувствительность ТТ 140 к воздействию СОЖ и стружки. Коммутационный сигнал формируется с помощью износостойкого оптического выключателя, который отличается высокой надежностью.

Электронные маховички HR

Электронные маховички упрощают точное перемещение направляющих осей вручную. Длину пути перемещения на оборот маховичка можно выбрать из широкого диапазона значений. Наряду со встраиваемыми маховичками HR130 и HR 150, компания HEIDENHAIN предлагает переносной маховичок HR 410.





HEIDENHAIN TNC 620 75





3

Программирование: основы, управление файлами

3.1 Основные положения

Датчики положения и референтные метки

На осях станка находятся датчики положения, которые регистрируют положение стола станка или инструмента. На линейных осях, как правило, монтируются датчики линейных перемещений, на круглых столах и осях поворота - угловые датчики.

При перемещении оси станка относящийся к ней датчик положения генерирует электрический сигнал, на основании которого система ЧПУ рассчитывает точное фактическое положение оси станка.

При перерыве в электроснабжении связь между положением направляющей станка и рассчитанной фактической координатой теряется. Для восстановления этой связи инкрементальные датчики положения снабжены референтными метками. При пересечении референтной метки система ЧПУ получает сигнал, обозначающий фиксированную точку привязки. Таким образом, система ЧПУ восстанавливает абсолютное значение положения осей. При использовании датчиков линейных перемещений с кодированными референтными метками оси станка необходимо переместить на расстояние не более 20 мм, в случае датчиков угла - не более чем на 20°.

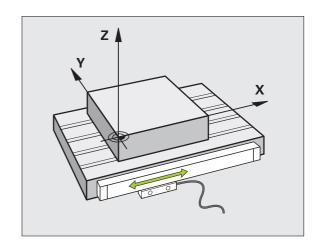
При наличии абсолютных датчиков положения после включения абсолютное значение положения передается в систему управления. Таким образом, сразу после включения станка без перемещения его осей восстанавливается абсолютное положение всех датчиков линейных перемещений.

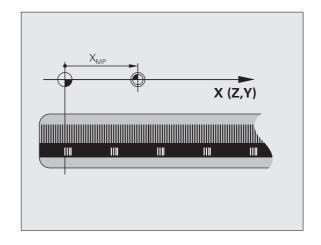
Система привязки

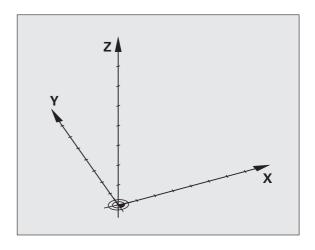
С помощью системы привязки однозначно определяются координаты положения на какой-либо плоскости или в пространстве. Данные положения всегда относятся к определенной точке и описываются посредством координат.

В декартовой системе координат три направления определены как оси X, Y и Z. Оси расположены взаимно перпендикулярно и пересекаются в одной точке - нулевой. Координата задает расстояние от нулевой точки в одном из этих направлений. Следовательно, положение на плоскости можно описать двумя координатами, а в пространстве - тремя координатами.

Координаты, относящиеся к нулевой точке, обозначаются как абсолютные координаты. Относительные координаты принадлежат любой другой позиции (точке привязки) в системе координат. Значения относительных координат обозначаются как инкрементальные значения координат.









Система привязки фрезерных станков

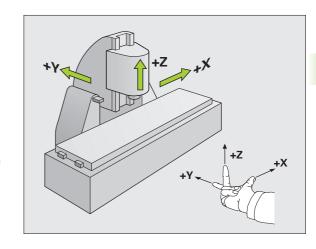
При обработке заготовки на фрезерном станке в общем случае применяется декартова система координат. На рисунке справа показана связь между декартовой системой координат и осями станка. Правило правой руки служит ориентиром, облегчающим запоминание: если средний палец указывает направление оси инструмента от заготовки к инструменту, то он показывает направление Z+, большой палец - направление X+, а указательный - направление Y+.

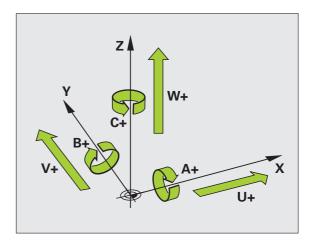
TNC 620 может управлять опционально 5 осями. Кроме главных осей X, Y и Z существуют параллельные дополнительные оси U, V и W. Оси вращения обозначаются буквами A, B и C. На рисунке справа внизу показана связь дополнительных осей или осей вращения с главными осями.

Обозначение осей на фрезерных станках

Оси X, Y и Z на вашем фрезерном станке также обозначаются как ось инструмента, главная ось (1-я ось) и вспомогательная ось (2-я ось). Расположение оси инструмента определяется взаимосвязью между главной и вспомогательной осью.

Ось инструмента	Главная ось	Вспомогательная ось
X	Υ	Z
Υ	Z	Х
Z	Х	Υ





HEIDENHAIN TNC 620 79



Полярные координаты

Если размеры на чертеже указаны в декартовой системе координат, программа обработки также составляется с применением декартовой системы координат. Для заготовок с круговыми траекториями или при наличии данных об углах во многих случаях проще определять позиции с помощью полярных координат.

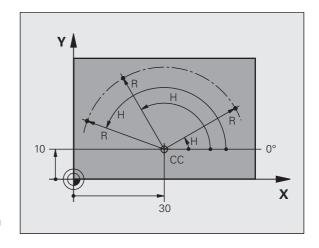
В отличие от декартовых координат X, Y и Z полярные координаты описывают положения только на плоскости. Полярные координаты имеют нулевую точку на полюсе CC (CC = circle centre; англ. центр окружности). Таким образом, положение на плоскости однозначно определяется с помощью следующих данных:

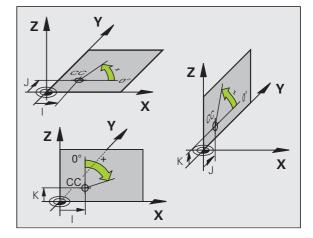
- радиус полярных координат: расстояние от полюса СС до точки
- угол полярных координат: угол между базовой осью угла и отрезком, соединяющим полюс СС с точкой

Определение полюса и базовой оси угла

Полюс определяется двумя координатами в декартовой системе координат на одной из трех плоскостей. Кроме того, при этом базовая ось угла однозначно присваивается углу полярных координат H.

Координаты полюса (плоскость)	Базовая ось угла
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





Абсолютные и инкрементальные координаты заготовки

Абсолютные координаты заготовки

Если координаты какой-либо позиции отсчитываются от нулевой точки координат (начала отсчета), то они обозначаются как абсолютные координаты. Каждая позиция на заготовке однозначно определена ее абсолютными координатами.

Пример 1: отверстия с абсолютными координатами:

Отверстие 1	Отверстие 2	Отверстие 3
Х = 10 мм	X = 30 MM	X = 50 MM
Y = 10 мм	Y = 20 мм	Y = 30 мм

Инкрементальные координаты заготовки

Инкрементальные координаты отсчитываются от последней запрограммированной позиции инструмента, используемой в качестве относительной (воображаемой) нулевой точки. Таким образом, при создании программы инкрементальные координаты задают размерные данные между последней и следующей за ней заданной позицией, относительно которой должен перемещаться инструмент. Поэтому их также называют составным размером.

Инкрементальный размер выделяется наличием функции G91 перед обозначением оси.

Пример 2: отверстия с инкрементальными координатами

Абсолютные координаты отверстия 4

X = 10 мм Y = 10 мм

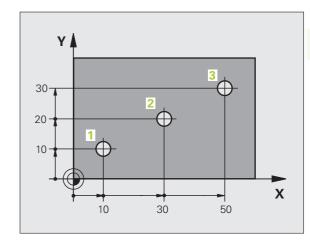
Отверстие 5, по отношению к 4 Отверстие 6, по отношению к 5

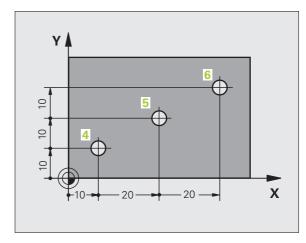
G91 X = 20 MM G91 X = 20 MM G91 Y = 10 MM

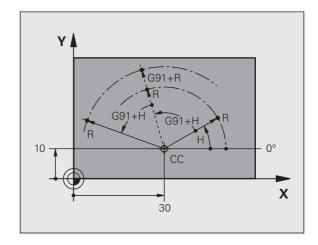
Абсолютные и инкрементальные полярные координаты

Абсолютные координаты всегда отсчитываются от полюса и базовой оси угла.

Инкрементальные координаты всегда относятся к запрограммированной в последний раз позиции инструмента.







HEIDENHAIN TNC 620



81

Выбор точки привязки

Согласно чертежу заготовки определенный элемент заготовки устанавливается в качестве абсолютной точки привязки (нулевой точки), в большинстве случаев это угол заготовки. При назначении координат точки привязки оператор вначале выверяет заготовку по отношению к осям станка и переводят инструмент в известное положение относительно заготовки для каждой оси. Для этой позиции индикация системы ЧПУ обнуляется или устанавливается на заданное значение положения. Таким образом, устанавливается связь заготовки с базовой системой координат, используемой для индикации ЧПУ или для программы обработки.

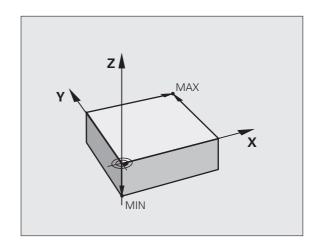
Если на чертеже заготовки заданы относительные точки привязки, просто воспользуйтесь циклами преобразования координат (см. в руководстве пользователя "Циклы", "Циклы преобразования координат").

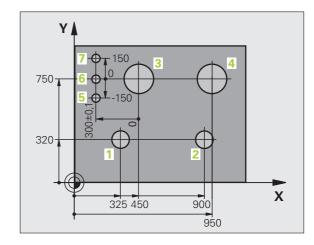
Если на чертеже заготовки не назначены размеры, соответствующие NC-системе, следует выбрать позицию или угол заготовки в качестве точки привязки, на основании которой можно наиболее простым способом определить размерные данные остальных позиций заготовки.

Особенно удобно точки привязки назначаются с помощью трехмерного измерительного щупа фирмы HEIDENHAIN. См. руководство пользователя "Циклы измерительных щупов": "Задание точки привязки с помощью трехмерных измерительных щупов".

Пример

На эскизе заготовки показаны отверстия (1 - 4), размеры которых назначаются относительно абсолютной точки привязки с координатами X=0 Y=0. Отверстия (5 - 7) связаны с относительной точкой привязки с абсолютными координатами X=450 Y=750. С помощью цикла СМЕЩЕНИЕ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ можно временно сместить нулевую точку в позицию X=450, Y=750 для программирования отверстий (5 - 7) без дополнительных перерасчетов.





3.2 Открытие и ввод программ

Построение NC-программы в DIN/ISOформате

Программа обработки состоит из ряда кадров программы. На рисунке справа показаны элементы кадра.

Система ЧПУ нумерует кадры программы обработки автоматически, в зависимости от машинного параметра **blockIncrement** (105409). Машинный параметр **blockIncrement** (105409) задает длину шага нумерации кадров.

Первый кадр программы обозначается с помощью %, имени программы и действующей единицы измерения.

Последующие кадры содержат информацию о:

- заготовке
- вызовах инструмента
- перемещении в безопасную позицию
- подачах и частотах вращения
- движениях по траекториям, циклах и других функциях

Последний кадр программы обозначен с помощью N99999999, имени программы и действующей единицы измерения.



Фирма HEIDENHAIN рекомендует после вызова инструмента всегда выполнять перемещение на безопасное положение, с которой система ЧПУ можно безопасно выполнять позиционирование для обработки!

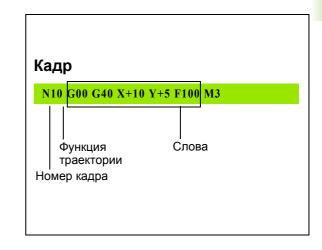
Определение заготовки: G30/G31

Непосредственно после открытия новой программы следует задать прямоугольную необработанную заготовку. Для дополнительного определения заготовки нажмите клавишу SPEC FCT, затем Softkey OCTOЯННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ и нажмите Softkey BLK FORM. Это определение требуется ЧПУ для графического моделирования. Стороны параллелепипеда могут иметь длину не более 100 000 мм и располагаться параллельно осям X,Y и Z. Заготовка описывается двумя угловыми точками:

- MIN-точка G30: наименьшая X -,Y- и Z-координата параллелепипеда; введите абсолютные значения
- МАХ-точка G31: наибольшая X-,Y- и Z-координата параллелепипеда: введите абсолютные или инкрементальные значения



Определение заготовки требуется только в том случае, если вам необходимо выполнить графический тест программы!



Создание новой программы обработки

Программа обработки всегда вводится в режиме работы **Программирование**/редактирование. Пример создания программы:



Выберите режим работы **Программирование**/редактирование



Вызов управления файлами: нажмите клавишу PGM MGT

Выберите директорию, в которой должна храниться новая программа:

имя файла = ALT.I



Введите новое имя программы, подтвердите его клавишей ENT



Выбор единиц измерения: нажмите Softkey MM или ДЮЙМЫ. Система ЧПУ перейдет в окно программы и откроет диалоговое окно определения BLK-FORM (заготовка)

ПЛОСКОСТЬ ОБРАБОТКИ НА ГРАФИКЕ: ХУ



Ввод оси шпинделя, например, Z

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ: МИНИМУМ



Введите последовательно X-, Y- и Z-координаты MIN-точки, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ: МАКСИМУМ



Введите последовательно X-, Y- и Z-координаты МАХ-точки, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT

Пример: индикация ВLК-формы в NC-программе

%NEU G71 *	Начало программы, имя, единицы измерения	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ось шпинделя, координаты MIN-точки	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Координаты МАХ-точки	
N99999999 %NEU G71 *	Конец программы, имя, единицы измерения	

Система ЧПУ формирует первый и последний кадры программы автоматически.



Если вы не хотите программировать определение заготовки, то необходимо прервать диалог Плоскость обработки на графике: XY с помощью кнопки DEL!

Система ЧПУ может отображать графику только в том случае, если размер самой короткой стороны составляет не менее 50 мкм, а самой длинной - не более 99 999,999 мм.



Программирование движений инструмента в формате DIN/ISO

Программирование кадра следует начать с нажатия кнопки SPEC FCT. Нажмите клавишу Softkey ФУНКЦИИ ПРОГРАММ, а затем Softkey DIN/ISO. Для получения соответствующего G-кода можно также использовать серые клавиши функции траектории.



Если вы вводите DIN/ISO-функции с помощью USBклавиатуры, то обращайте внимание на то, чтобы было активно написание заглавными буквами.

Пример кадра позиционирования





Открытие кадра

координаты?



Введите целевую координату для оси Х





Введите целевую координату для оси Y, с помощью кнопки ENT перейдите к следующему вопросу

ТРАЕКТОРИЯ ЦЕНТРА ФРЕЗЫ



Перемещение без поправки на радиус инструмента: подтвердите кнопкой ENT или

G 4 1

G 4 2

Перемещение с левой или с правой стороны от запрограммированного контура: выберите G41 или G42 с помощью Softkey

ПОДАЧА F=?

100



Для этого движения по траектории подача 100 мм/мин, кнопкой ENT перейдите к следующему вопросу

дополнительная функция м?

3



Дополнительная функция **М3** "включить шпиндель", при нажатии кнопки ENT система ЧПУ завершит этот диалог

В окне программы отобразится строка:

N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *



Присвоение фактических позиций

Система ЧПУ обеспечивает возможность передачи текущей позиции инструмента в программу, например, если

- программируются кадры перемещения
- программируются циклы

Для присвоения правильных значений положения следует выполнить действия, указанные ниже:

 Поместить поле ввода на тот участок кадра, в котором должна быть назначена позиция



▶ Выбрать функцию назначения фактической позиции: система ЧПУ на панели Softkey показывает оси, положения которых могут быть назначены оператором



 Выбрать ось: система ЧПУ записывает текущее положение выбранной оси в активное поле ввода



Система ЧПУ всегда назначает в плоскости обработки координаты центра инструмента, даже если функция коррекции на радиус инструмента активна.

Система ЧПУ всегда назначает по оси инструмента координату вершины инструмента, всегда учитывая при этом активную коррекцию на длину инструмента.

Система ЧПУ оставляет панель Softkey для выбора оси активной до тех пор, пока оператор не выключит ее повторным нажатием клавиши "Присвоение фактической позиции". Такое поведение также имеет место при сохранении в памяти текущего кадра и открытии нового с помощью клавиши траектории. При выборе элемента кадра путем альтернативного ввода клавишей Softkey (например, поправка на радиус) система ЧПУ также закрывает панель Softkey для выбора оси.

Функция "Присвоение фактической позиции" не разрешена, если активна функция "Наклон плоскости обработки".



Редактирование программы



Редактировать программу можно лишь тогда, когда она не отрабатывается в данный момент системой ЧПУ в режиме работы станка.

Во время создания или изменения программы обработки с помощью клавиш со стрелками или клавиш Softkey можно выбирать любую строку в программе и отдельные слова кадра:

	•
Функция	Softkey/клавиши
Перелистывание страниц вверх	СТРАНИЦА
Перелистывание страниц вниз	СТРАНИЦА
Переход к началу программы	начало
Переход к концу программы	конец
Изменение положения текущего кадра на дисплее. Таким образом, можно отображать большее количество кадров программы, запрограммированных перед текущим кадром	
Изменение положения текущего кадра на дисплее. Таким образом, можно отображать большее количество кадров программы, запрограммированных за текущим кадром	
Переход от одного кадра к другому	
Выбор отдельных слов в кадре	
Выбор определенного кадра: нажмите клавишу GOTO, введите номер требуемого кадра, подтвердите кнопкой ENT. Или: введите шаг нумерации кадров и пропустите количество введенных строк нажатием Softkey N CTPOK вверх или вниз	сото П



Функция	Softkey/клавиша
Обнуления выбранного значения слова	CE
Удаление неверного значения	CE
Удаление сообщения об ошибке (немигающего)	CE
Удаление выбранного слова	NO ENT
Удаление выбранного кадра	DEL
Удаление циклов и частей программ	DEL
Вставка кадра, который был в последний раз отредактирован или удален оператором	ПОСЛЕДНИЙ КАДР ВСТАВИТЬ

Вставка кадров в любом месте программы

▶ Выберите кадр, за которым требуется вставить новый кадр, и откройте диалоговое окно

Изменение и вставка слов

- Выберите в кадре какое-либо слово и перезапишите его новым значением. При выборе слова можно воспользоваться диалоговым окном программирования открытым текстом
- ▶ Завершение изменения: нажмите кнопку END

Если требуется вставить слово, нажимайте клавиши со стрелками (вправо или влево) до тех пор, пока не появится необходимое диалоговое окно, и введите желаемое значение.



Поиск похожих слов в разных кадрах

Для этой функции установите Softkey ABTOM. СИМВОЛ на ВЫКЛ.



Выбор слова в кадре: нажимайте клавиши со стрелками до выделения желаемого слова



Выбор кадра с помощью клавиш со стрелками

Маркировка находится во вновь выбранном кадре на том же слове, что и в первоначально выбранном кадре.



Если поиск запущен в очень длинных программах, то система ЧПУ активирует окно с индикацией процесса. Дополнительно поиск можно прервать с помощью Softkey.

Поиск любого текста

- ▶ Выбор функции поиска: нажмите Softkey ПОИСК. Система ЧПУ отобразит диалоговое окно Поиск текста:
- ▶ Введите искомый текст
- ▶ Поиск текста: нажмите Softkey ВЫПОЛНИТЬ

Выделение, копирование, удаление и вставка частей программы

Для копирования частей программы в пределах одной NCпрограммы или копирования в другую NC-программу системой ЧПУ предлагаются следующие функции: см. таблицу ниже.

Для копирования частей программы выполните следующие действия:

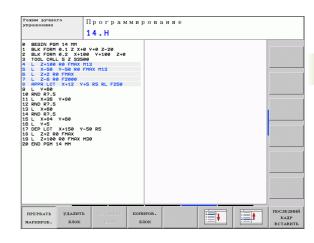
- ▶ Выберите панель Softkey с функциями выделения
- Выберите первый (последний) кадр копируемой части программы
- ▶ Выделите первый (последний) кадр: нажмите Softkey ВЫДЕЛИТЬ БЛОК. Система ЧПУ выделит первый символ номера кадра и активирует Softkey ОТМЕНИТЬ ВЫДЕЛЕНИЕ
- Переместите курсор на последний (первый) кадр части программы, которую требуется скопировать или удалить. Система ЧПУ пометит все выделенные кадры разными цветами. Функцию выделения можно завершить в любой момент, нажав Softkey ОТМЕНИТЬ ВЫДЕЛЕНИЕ
- ▶ Копирование выделенной части программы: нажмите Softkey КОПИРОВАТЬ БЛОК, удаление выделенной части программы: нажмите Softkey УДАЛИТЬ БЛОК. Система ЧПУ сохраняет выделенный блок в памяти
- Клавишами со стрелками выберите кадр, за которым требуется вставить скопированную (удаленную) часть программы



Для вставки копируемой части программы в другую программу с помощью функции управления файлами следует выбрать соответствующую программу и выделить там кадр, за которым необходимо вставить копию.

- ▶ Вставка сохраняемой в памяти части программы: нажмите Softkey ВСТАВИТЬ БЛОК
- ВЗавершение функции выделения: нажмите Softkey ОТМЕНИТЬ ВЫДЕЛЕНИЕ

Функция	Softkey
Включить функцию выделения	ВНБРАТЬ БЛОК
Выключить функцию выделения	прервать маркиров.
Удалить выделенный блок	ВИРЕЗАТЬ БЛОК
Вставить находящийся в памяти блок	вставить Блок
Копировать выделенный блок	копиров. Елок



HEIDENHAIN TNC 620 91

Функция поиска в системе ЧПУ

С помощью функции поиска системы ЧПУ можно искать любой текст в программе, а также при необходимости заменять его новым текстом.

Поиск произвольного текста

 При необходимости выберите кадр, в котором хранится искомое слово



▶ Выбор функции поиска: система ЧПУ активирует окно поиска и отображает на панели Softkey имеющиеся функции поиска (см. таблицу "Функции поиска")



▶ Введите искомый текст с учетом написания с заглавной/строчной буквы



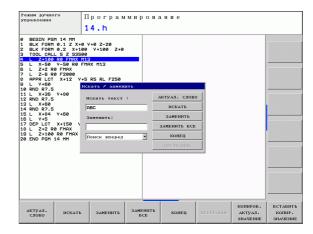
 Запуск процесса поиска: система ЧПУ переходит к следующему кадру, в котором хранится искомый текст



 Повтор процесса поиска: система ЧПУ переходит к следующему кадру, в котором хранится искомый текст



▶ Завершение функции поиска



Поиск/замена любого текста



Функция "Поиск/замена" невозможна, если

- программа защищена
- программа в данный момент отрабатывается системой ЧПУ

При использовании функции ЗАМЕНИТЬ ВСЕ не допускайте непредусмотренной замены фрагментов текста, которые в действительности требуется оставить неизменными. Фрагменты текста, которые были заменены, теряются без возможности восстановления.

▶ При необходимости выберите кадр, в котором хранится искомое слово



▶ Выбор функции поиска: система ЧПУ активирует окно поиска и отображает на панели Softkey имеющиеся функции поиска



▶ Введите искомый текст с учетом заглавных/строчных букв, подтвердите кнопкой **ENT**



▶ Введите текст для замены с учетом заглавных/строчных букв



▶ Запуск процесса поиска: система ЧПУ переходит к следующему искомому фрагменту текста



Для замены текста и последующего перехода к следующему месту обнаружения: нажмите Softkey ЗАМЕНИТЬ, а для замены всех обнаруженных мест с этим текстом: нажмите Softkey ЗАМЕНИТЬ ВСЕ; чтобы не выполнять замену текста и перейти с следующему месту обнаружения: нажмите Softkey ПОИСК



▶ Завершение функции поиска



3.3 Управление файлами: основы

Файлы

Файлы в системе ЧПУ	Тип
Программы в формате HEIDENHAIN в формате DIN/ISO	.H .I
Таблицы для инструмента устройства смены инструмента палет нулевых точек точек предустановок измерительных щупов резервных копий Зависимые файлы (например, точки группировки)	.T .TCH .P .D .PNT .PR .TP .BAK .DEP
Тексты в виде файлов ASCII файлов-протоколов вспомогательных файлов	.A .TXT .CHM

Если в систему ЧПУ вводится программа обработки, прежде всего, следует указать имя данной программы. Система ЧПУ сохраняет программу на жестком диске в виде файла с тем же именем. Тексты и таблицы также хранятся в памяти системы ЧПУ в виде файлов.

Чтобы быстро находить файлы и управлять ими, в ЧПУ имеется специальное окно управления файлами. С его помощью можно вызывать, копировать, переименовывать и удалять различные файлы.

Пользуясь системой ЧПУ, можно управлять файлами общим объемом до 2 Гбайт и сохранять их.



В зависимости от настройки ЧПУ создает резервный файл *.bak после редактирования и сохранения в памяти NC-программ. Это уменьшает имеющийся объем памяти устройства.

Имена файлов

Для программ, таблиц и текстов система ЧПУ добавляет расширение, отделяемое от имени файла точкой. Этим расширением обозначается тип файла.

PR	OG20	.H	
1.4		-	

Имя файла Тип файла

Длина имени файла не должна превышать 25 символов, иначе система ЧПУ не будет отображать полное имя программы.

Имена файлов в системе ЧПУ должны соответствовать следующей норме: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). В соответствии с ней имя файла может содержать следующие символы:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789._-

Все другие символы нельзя использовать в имени файла во избежание проблем при передачи файлов.



Максимально допустимая длина имени файла не должна превышать максимальную разрешенную длину пути к файлу, составляющую 82 символа (смотри "Пути доступа" на странице 97).

HEIDENHAIN TNC 620 95



Отображение в ЧПУ файлов, созданных удаленно

В системе ЧПУ установлены некоторые дополнительные программы, с помощью которых можно отображать, а иногда и редактировать перечисленные ниже в таблице типы файлов.

Файлы	Тип
PDF-файлы Excel-таблицы	pdf xls csv
Internet-файлы	html
Текстовые файлы	txt ini
Графические файлы	bmp gif jpg png

Более подробная информация о отображении и редактировании перечисленный типов файлов: Смотри "Дополнительное ПО для управления файлами, созданными удаленно" на странице 112.

Резервное копирование данных

Компания HEIDENHAIN рекомендует регулярно сохранять резервные копии программ и файлов, написанных в системе ЧПУ на ПК.

С помощью бесплатного программного обеспечения TNCremo NT компания HEIDENHAIN предоставляет простую возможность создания копий сохраняемых в системе ЧПУ данных.

Кроме того, требуется носитель данных, на котором хранятся все данные конкретного станка (PLC-программа, параметры станка и т.п.). В данном случае следует обращаться к производителю станка.



Время от времени следует удалять файлы, которые больше не требуются, чтобы для системных файлов (например, таблицы инструментов) в ЧПУ всегда оставалось достаточно свободного места на запоминающем устройстве.

3.4 Работа с управлением файлами

Директории

Так как на жестком диске можно хранить большое количество программ и файлов, отдельные файлы лучше помещать в директории для удобства обзора. В этих директориях можно формировать последующие директории, так называемые "поддиректории". С помощью клавиши -/+ или ENT можно вызывать или выключать поддиректории.

Пути доступа

Путь доступа указывает на дисковод и все директории или поддиректории, в которых хранится какой-либо файл. Отдельные данные разделяются знаком "\".



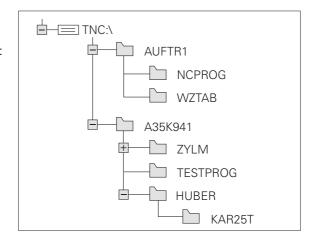
Максимально допустимая длина пути доступа, то есть всех обозначений дисковода, директории и имени файла, включая расширение, не должна превышать 256 символов!

Пример

На дисководе TNC:\ была создана директория AUFTR1. Затем в директории AUFTR1 была сформирована поддиректория NCPROG, а в нее скопирована программа обработки PROG1.H. Следовательно, путь доступа к программе обработки будет таким:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

На рисунке справа показан пример отображения директорий с разными путями доступа.



HEIDENHAIN TNC 620 97



Обзор: функции управления файлами

Функция	Softkey	Стр.
Копирование файла	копиров.	Стр. 103
Отображение файлов определенного типа	вывор ГУР Типа	Стр. 100
Создание нового файла	йндон Г.ЙАФ	Стр. 102
Индикация 10 последних выбранных файлов	последн.	Стр. 107
Удаление файла или директории	удалить	Стр. 107
Выделение файла	ВИБРАТЬ	Стр. 109
Переименование файла	REC = XYZ	Стр. 110
Защита файла от удаления и изменения	3AW4TA	Стр. 111
Отмена защиты файла	сн. защиту	Стр. 111
Импорт таблицы инструментов	импорти- ровать таблицу	Стр. 157
Управление дисководами сети	СЕТЬ	Стр. 119
Выбор редактора	ВИБРАТЬ РЕДАКТОР	Стр. 111
Сортировка файлов по свойствам	сортиров.	Стр. 110
Копирование директории	коп.дир.	Стр. 106
Удаление директории и всех поддиректорий	удал.	
Отображение директорий дисковода	AKT.	
Переименование директории	REC = XYZ	
Создайте новый каталог	новая директория	

Вызов управления файлами

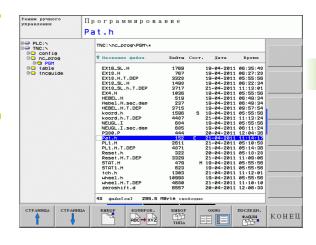


Нажмите клавишу PGM MGT: система ЧПУ отобразит окно управления файлами (на рисунке показана базовая настройка. Если ЧПУ отображает другое разделение экрана дисплея, нажмите Softkey OKHO

Узкое окно слева отображает существующие дисководы и директории. Дисководы представляют собой устройства для сохранения или передачи данных. Один из дисководов - жесткий диск, другие - интерфейсы (RS232, Ethernet), к которым можно подключить, например, персональный компьютер. Директория всегда обозначается символом директории (слева) и именем директории (справа). Поддиректории присоединяются слева направо. Треугольник перед символом директории означает наличие прочих поддиректорий, которые можно активировать кнопкой -/+ или ENT.

В широком окне справа отображаются все файлы, хранящиеся в выбранной директории. Для каждого файла показано несколько блоков информации, расшифрованных в таблице внизу.

Индикация	Значение
Имя файла	Имя, содержащее максимум 25 символов
Тип	Тип файла
Байты	Объем файла в байтах
Состояние	Свойство файла:
E	Выбрана программа в режиме работы "Программирование"
S	программа набрана в режиме Тест программы
M	программа находится врежиме работы прогона программы
≘	Файл защищен от удаления и изменения
<u> </u>	Файл защищен от удаления и изменения, т.к. он отрабатывается в данный момент
Дата	Дата последнего редактирования файла
Время	Время последнего редактирования файла





Выбор дисководов, директорий и файлов



Вызов управления файлами

Для перемещения курсора в желаемое место на дисплее следует пользоваться кнопками со стрелками или клавишами Softkey:





Перемещает курсор из правого окна в левое и обратно





Перемещает курсор в окне вверх и вниз





Перемещает курсор в окне по страницам вверх и

Шаг 1: выбор дисковода

Выделите дисковод в левом окне:



Выбор дисковода: нажмите Softkey BЫБОР, или

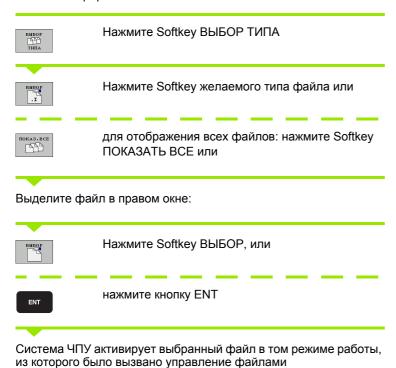


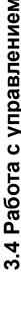
нажмите кнопку ENT

Шаг 2: выбор директории

Выделение директории в левом окне: правое окно автоматически отобразит все файлы выделенной (подсвеченной) директории

Шаг 3: выбор файла





HOB



Введите новое имя директории, нажмите кнопку

СОЗДАТЬ ДИРЕКТОРИЮ \НОВЫЙ?

ДА

Подтвердите клавишей Softkey ДА, или

HET

отмените клавишей Softkey HET

Создание новой директории

Выбор директории, в которой необходимо создать новый файл

HOB



Введите новое имя файла с расширением, нажмите кнопку ENT

новый Файл Откройте диалоговое окно для создания нового файла

HOB



Введите новое имя файла с расширением, нажмите кнопку ENT

Копирование отдельного файла

▶ Переместите курсор на файл, который необходимо скопировать



▶ Нажмите Softkey КОПИРОВАТЬ: выберите функции копирования. ЧПУ откроет окно перехода



Введите имя целевого файла и назначьте его кнопкой ENT или Softkey OK: TNC скопирует файл в текущую директорию или в выбранную целевую директорию. Исходный файл сохранится



▶ Нажмите Softkey Целевая директория, чтобы во всплывающем окне выбрать целевую директорию и подтвердите с помощью кнопки ENT или Softkey ОК: TNC скопирует файл с тем же самым названием в соответствующую директорию. Исходный файл сохраняется



Система ЧПУ отображает индикацию хода процесса, если операция копирования была запущена кнопкой ENT или с помощью Softkey OK.



Копирование файла в другую директорию

- ▶ Выберите разделение дисплея с окнами равной величины
- Отобразите списки директорий в обоих окнах: нажмите Softkey ПУТЬ ДОСТУПА

Правое окно

Переместите курсор на директорию, в которую предполагается копировать файлы, и с помощью кнопки ENT отобразите файлы, содержащиеся в этой директории

Левое окно

▶ Выберите директорию с файлами, которые предполагается копировать, и с помощью кнопки ENT отобразите эти файлы



Отображение функций выделения файлов



Переместите курсор на подлежащий копированию файл и выделить его. По желанию можно таким же образом выделить последующие файлы



Скопируйте выделенные файлы в целевую директорию

Другие функции выделения: смотри "Выделение файлов", страница 109.

Если выделены файлы как в левом, так и в правом окне, то система ЧПУ выполняет копирование из той директории, в которой находится курсор.

Перезапись файлов

При копировании файлов в директорию, где есть файлы с таким же именем, система ЧПУ выдает запрос о том, разрешается ли перезапись файлов в целевой директории:

- ▶ Перезаписать все файлы (Поле "Существующие файлы" выбрано): Нажмите клавишу Softkey OK или
- ▶ Не перезаписывать файлы: Нажмите клавишу Softkey OTMEHA или

Для перезаписи защищенного файла необходимы выбрать поле "Защищенные файлы" или отменить процесс.

Копирование таблиц

Импорт строк в таблицу

Если вы копируете таблицу в уже существующую таблицу, то вы можете переписывать отдельные строки с помощью Softkey ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ. Условия:

- целевая таблица должна существовать
- копируемый файл должен содержать только заменяемые столбцы или строки
- тип файла должен совпадать



С помощью функции ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ перезаписываются строки в таблице. Сохраните копию таблицы, чтобы избежать потери данных.

Пример

С помощью устройства предварительной настройки замерены длины и радиусы 10 новых инструментов. Затем устройство предварительной настройки создает таблицу инструментов TOOL Import. Т с 10 строками (т.е. 10 инструментами)

- ▶ Эту таблицу следует копировать с внешнего носителя данных в любую директорию
- Если составленная вне системы таблица копируется с помощью функции управления файлами системы ЧПУ через существующую таблицу TOOL.Т: система ЧПУ запрашивает разрешение на перезапись существующей таблицы инструментов TOOL.T:
- ▶ Нажмите Softkey ДА, после этого система ЧПУ полностью перезапишет текущий файл TOOL.T. Таким образом, после выполнения копирования TOOL.Т состоит из 10 строк
- ▶ Нажмите Softkey ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ, после этого система ЧПУ полностью перезапишет текущий файл TOOL.T. Данные остальных строк и столбцов системой ЧПУ не изменяются

Экспорт строк из таблицы

В таблице вы можете выделить одну или несколько строк и сохранить их в отдельную таблицу.

- ▶ Откройте таблицу из которой вы хотите скопировать строки
- ▶ С помощью кнопки со стрелкой выберите первую копируемую строку
- ► Нажмите Softkey ДОПОЛНИТ. ФУНКИИ
- ▶ Нажмите Softkey ВЫДЕЛИТЬ
- ▶ Выделите другие строки при необходимости
- ► Нажмите Softkey COXPAHUTЬ КАК
- ▶ Введите имя таблицы, в которой вы хотите сохранить скопированные строки

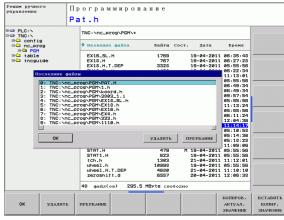


Копирование директории

- Переместите курсор в правом окне на подлежащую копированию директорию.
- ▶ Нажмите Softkey КОПИРОВАТЬ: система ЧПУ активирует окно для выбора целевой директории
- ▶ Выберите целевую директорию и подтвердите выбор кнопкой ENT или Softkey OK: система ЧПУ копирует выбранную директорию вместе с поддиректориями в выбранную целевую директорию

Выбор одного из недавно использовавшихся файлов





Удаление файла



Осторожно, возможна потеря данных!

Файлы удаляются без возможности восстановления!

Переместите курсор на подлежащий удалению файл



- ▶ Выбор функции удаления: нажмите Softkey УДАЛИТЬ. Система ЧПУ просит подтвердить удаление файла
- ▶ Подтверждение удаления: нажмите Softkey ОК или
- ▶ Отмена удаления: нажмите Softkey OTMEHA



Удаление директории



Осторожно, возможна потеря данных!

Файлы удаляются без возможности восстановления!

▶ Переместите курсор на подлежащую удалению директорию



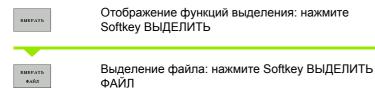
- ▶ Выбор функции удаления: нажмите Softkey УДАЛИТЬ. Система ЧПУ запросит подтверждение удаления директории со всеми поддиректориями и файлами
- ▶ Подтверждение удаления: нажмите Softkey OK или
- ▶ Отмена удаления: нажмите Softkey OTMEHA

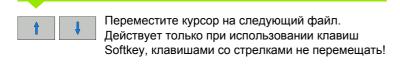
Выделение файлов

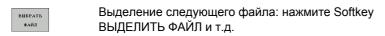
Функция выделения	Softkey
Выделение отдельного файла	выбрать Файл
Выделение всех файлов в директории	ВСЕ ФАЙЛИ ВИБРАТЬ
Отмена выделения отдельного файла	вибор отменить
Отмена выделения всех файлов	все маркир. отменить
Копирование всех выделенных файлов	KOH. MAPK.

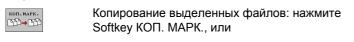
Такие функции, как копирование или удаление файлов, можно применять как отдельно к каждому файлу, так и к нескольким файлам одновременно. Группа из нескольких файлов выделяется следующим образом:

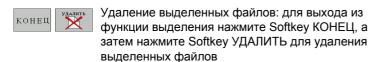
Переместите курсор на первый файл













Переименование файла

 Переместите курсор на тот файл, который требуется переименовать



- ▶ Выбор функции переименования
- Введите новое имя файла; тип файла может не изменяться
- ▶ Выберите файл: нажмите Softkey ОК или кнопку FNT

Сортировка файлов

 Выберите директорию, в которой требуется выполнить сортировку файлов



- ▶ Выберите Softkey COPTИPOBKA
- Выберите Softkey с соответствующим критерием отображения

Дополнительные функции

Включить/отключить защиту файла

Переместите курсор на файл, который требуется защитить



▶ Выбор дополнительных функций: нажмите Softkey ДОПОЛН. ФУНЦ.



▶ Активация защиты файла: нажмите Softkey ЗАЩИТА, файл получает статус Р



▶ Отмена защиты файла: нажмите Softkey НЕЗАШИШ.

Выбор редактора

Переместите курсор в правом окне на тот файл, который необходимо открыть



▶ Выбор дополнительных функций: нажмите Softkey ДОП. ФУНКЦИИ



- ▶ Выбор редактора, с помощью которого следует открыть выбранный файл: нажмите Softkey ВЫБОР РЕДАКТОРА
- Выделите желаемый редактор
- ▶ Нажмите Softkey OK, чтобы открыть файл

Подключение/отключение устройства USB

▶ Переместите курсор в левое окно



- ▶ Выбор дополнительных функций: нажмите Softkey ДОП. ФУНКЦИИ
- ▶ Переключите панель Softkey



- ▶ Поиск USB-устройства
- ▶ Для удаления USB-устройства: переместите курсор на USB-устройство



▶ Извлеките устройство USB

Дополнительная информация: Смотри "USB-устройства, подключенные к ЧПУ", страница 120.



Дополнительное ПО для управления файлами, созданными удаленно

С помощью дополнительного программного обеспечения можно просматривать и редактировать файлы, созданные не в системе ЧПУ.

Файлы	Описание
PDF-файлы (pdf) Excel-таблицы (xls, csv) Internet-файлы (htm, html) ZIP-архивы (zip)	Стр. 112 Стр. 113 Стр. 113 Стр. 114
Текстовые файлы (ASCII-файлы, например, txt, ini)	Стр. 115
Графические файлы (bmp, gif, jpg, png)	Стр. 116



При копировании файлов в систему ЧПУ с компьютера с помощью TNCremoNT вы должны занести расширение файлов pdf, xls, zip, bmp gif, jpg и png в список передаваемых типов файлов (пункт меню >Extras >Konfiuration >Modus в TNCremoNT).

Просмотр PDF-файлов

Чтобы открыть PDF-файл в системе ЧПУ выполните следующие действия:



- ▶ Вызов управления файлами
- Выберите директорию, в которой хранится PDFфайл
- ▶ Переместите курсор на PDF-файл



 Нажмите кнопку ENT: система ЧПУ откроет PDFфайл с помощью просмотрщика PDF в отдельном приложении

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив PDF-файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы ЧПУ нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

При наведении курсором мышки на кнопку на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной кнопки. Более подробную информацию об управлении **просмотрщиком PDF** вы найдете в **помощи**.

Чтобы завершить работу **просмотрщика PDF** выполните следующие действия:

- Выберите мышкой пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Закрыть: система ЧПУ вернется назад к управлению файлами



Просмотр и редактирование PDF-файлов

Чтобы открыть и отредактировать Excel-файл с расширением xls или csv непосредственно в системе ЧПУ действуйте следующим образом:



- ▶ Вызов управления файлами
- Выберите директорию, в которой хранится Excelфайл
- ▶ Переместите курсор на Excel-файл



▶ Нажмите кнопку ENT: система ЧПУ откроет Excelфайл с помощью программы Gnumeric в отдельном приложении

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив Excelфайл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы ЧПУ нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

При наведении курсором мышки на кнопку на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной кнопки. Более подробную информацию об управлении программой **Gnumeric** вы найдете в помощи.

Чтобы завершить работу **Gnumeric** выполните следующие действия:

- ▶ Выберите мышкой пункт меню Файл
- ▶ Выберите пункт меню Выход: Система ЧПУ вернется назад к управлению файлами

Просмотр Internet-файлов

Чтобы открыть Internet-файл с расширением **htm** или **html** в системе ЧПУ действуйте следующим образом:



- ▶ Вызов управления файлами
- ▶ Выберите директорию, в которой хранится Internetфайл
- ▶ Переместите курсор на Internet-файл



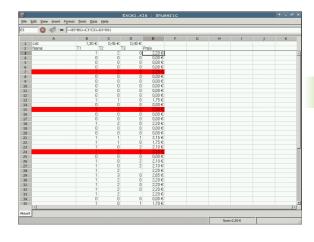
▶ Нажмите кнопку ENT: система ЧПУ откроет Internet-файл с помощью Mozilla Firefox в отдельном приложении

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив PDF-файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы ЧПУ нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

При наведении курсором мышки на кнопку на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной кнопки. Более подробную информацию об управлении **Mozilla Firefox** вы найдете в **помощи**.

Чтобы завершить работу Mozilla Firefox выполните следующие действия:

- Выберите мышкой пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Выход: Система ЧПУ вернется назад к управлению файлами





HEIDENHAIN TNC 620 113

Работа с ZIP-архивами

Чтобы открыть ZIP-архив с расширением zip в системе ЧПУ выполните следующие действия:



- ▶ Вызов управления файлами
- Выберите директорию, в которой хранится заархивированный файл
- ▶ Переместите курсор на заархивированный файл



▶ Нажмите кнопку ENT: система ЧПУ откроет ZIPархив с помощью программы Xarchiver в отдельном приложении

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив заархивированный файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы ЧПУ нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

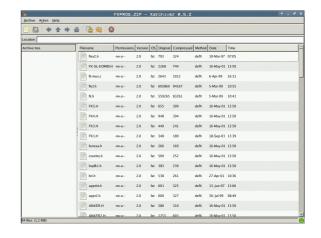
При наведении курсором мышки на кнопку на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной кнопки. Более подробную информацию об управлении программой **Xarchiver** вы найдете в помощи.



Следите за тем, чтобы система ЧПУ при рас(за)паковывании NC-программ и NC-таблиц не выполняла конвертации из двоичного кода в код ASCII и наоборот. При передачи этих файлов в системы ЧПУ с другими версиями программного обеспечения может получиться так, что они не смогут быть прочитаны.

Чтобы завершить работу **Xarchiver** выполните следующие действия:

- ▶ Выберите мышкой пункт меню Архив
- Выберите пункт меню Завершить: Система ЧПУ вернется назад к управлению файлами



Просмотр и редактирование текстовых файлов

Чтобы открыть и отредактировать текстовый файл (ASCII-файл, например, с расширением **txt** или **ini**) выполните следующие действия:



- ▶ Вызов управления файлами
- ▶ Выберите диск и директорию, в которой хранится текстовый файл
- ▶ Переместите курсор на текстовый файл



- ▶ Нажмите кнопку ENT: система ЧПУ отобразит окно для выбора редактора
- ▶ Нажмите кнопку ENT, чтобы выбрать приложение Mousepad. Также вы можете открыть ТХТ-файл с помощью текстового редактора системы ЧПУ
- Система ЧПУ откроет текстовый файл с помощью программы Mousepad в отдельном приложении



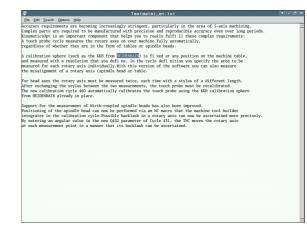
Если вы открываете Н или І-файл с внешнего диска и сохраняете его в системе ЧПУ с помощью **Mousepad**, то автоматическая конвертация программы во внутренний формат системы ЧПУ не выполняется. Сохраненные таким образом программы невозможно открыть в редакторе системы ЧПУ.

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив текстовый файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы ЧПУ нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

В приложении Mousepad доступны известные по работе с Windows горячие клавиши, позволяющие быструю обработку текстов (STRG+C, STRG+V,...).

Чтобы завершить работу **Mousepad** выполните следующие действия:

- ▶ Выберите мышкой пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Завершить: Система ЧПУ вернется назад к управлению файлами





Просмотр графических файлов

Чтобы открыть графический файл с расширением bmp, gif, jpg или png в системе ЧПУ выполните следующие действия:



- ▶ Вызов управления файлами
- Выберите директорию, в которой хранится графический файл
- ▶ Переместите курсор на графический файл



▶ Нажмите кнопку ENT: система ЧПУ откроет графический файл с помощью программы ristretto в отдельном приложении

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив графический файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы ЧПУ нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

Более подробную информацию об управлении программой **ristretto** вы найдете в **помощи**.

Чтобы завершить работу **ristretto** выполните следующие действия:

- ▶ Выберите мышкой пункт меню Файл
- ▶ Выберите пункт меню Завершить: Система ЧПУ вернется назад к управлению файлами



Передача данных на внешний носитель/с внешнего носителя данных



До начала передачи данных на внешний носитель данных следует настроить интерфейс данных (смотри "Настройка интерфейса передачи данных" на странице 440).

При передаче данных через последовательный интерфейс в зависимости от используемого для этого ПО могут возникнуть трудности, устраняемые повторным выполнением передачи данных.



Вызов управления файлами



Выбор разделения экрана дисплея для передачи данных: нажмите Softkey OKHO. Система ЧПУ в левой половине дисплея показывает все файлы текущей директории, а в правой половине - все файлы, записанные в корневой директории TNC:\

Перемещения курсора на подлежащий передаче файл выполняется клавишами со стрелками:





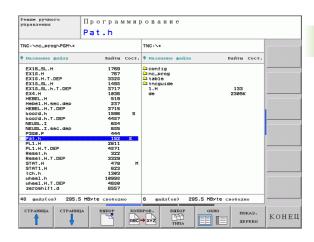
Перемещает курсор в окне вверх и вниз





Перемещает курсор из правого окна в левое и обратно

Для копирования данных из системы ЧПУ на внешний носитель поместите курсор в левом окне на подлежащий передаче файл.





Для копирования данных с внешнего носителя в систему ЧПУ поместите курсор в правом окне на подлежащий передаче файл.



Выбор другого дисковода или директории: нажмите Softkey для выбора директории, система ЧПУ отобразит окно перехода. Выберите в окне перехода с помощью клавиш со стрелками и кнопки ENT желаемую директорию



Передача отдельного файла: нажмите Softkey КОПИРОВАТЬ, или



Передача нескольких файлов: нажмите Softkey ВЫДЕЛЕНИЕ (на второй панели Softkey, смотри "Выделение файлов", страница 109)

Подтвердите выбор с помощью Softkey ОК или кнопки ENT. Система ЧПУ активирует окно состояния, информирующее о ходе процесса копирования или



Завершите передачу данных: переместите курсор в левое окно, затем нажмите Softkey OKHO. Система ЧПУ снова отобразит стандартное окно управления файлами



Чтобы выбрать другую директорию в двойном окне файлов, нажмите Softkey ПОКАЗАТЬ ДЕРЕВО. При нажатии Softkey ПОКАЗАТЬ ФАЙЛЫ система ЧПУ отображает содержимое выбранной директории!

Система ЧПУ в сети



Чтобы подключить Ethernet-карту к сети, смотри "Ethernet-интерфейс", страница 446.

Система ЧПУ протоколирует сообщения об ошибках во время работы в сети смотри "Ethernet-интерфейс", страница 446.

Если ЧПУ подключена к сети, то в левом окне директорий представлено до 7 дополнительных дисководов, которыми можно пользоваться (см. рисунок). Все описанные выше функции (выбор дисковода, копирование файлов и т.п.) также действительны для дисководов сети в объеме, разрешенном правилами контроля доступа.

Подключение и отключение дисковода сети

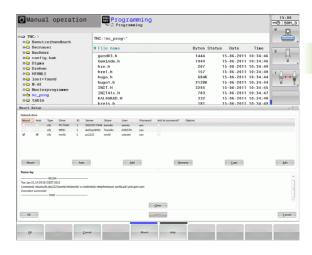


▶ Выбор функции управления файлами: нажмите клавишу PGM MGT, при необходимости выберите с помощью Softkey OKHO разделение экрана дисплея, как показано на рисунке справа вверху



- ▶ Управление дисководами сети: нажмите Softkey CETь (вторая панель Softkey).
- ▶ Управление сетевыми дисками: нажмите Softkey ЗАДАНИЕ СЕТЕВОГО СОЕДИН. В отдельном окне система ЧПУ отобразит доступные сетевые диски. С помощью описанных далее клавиш Softkey определяются соединения для каждого дисковода

Функция	Softkey
Установка сетевого соединения, система ЧПУ выделяет графу Mount , если соединение активно.	Соединить
Завершить соединение с сетью	Разъединить
Автоматическое соединение с сетью при включении системы ЧПУ. ЧПУ выделяет столбец Auto , если соединение создается автоматически	Авто
Задание нового сетевого соединения	Добавить
Удаление существующего сетевого соединения	Удалить
Копирование сетевого соединения	Копировать
Редактирование сетевого соединения	Редактировать
Удаление окна состояния	Очистить





USB-устройства, подключенные к ЧПУ

Очень просто можно сохранять данные или загружать данные в систему ЧПУ, используя USB-устройства. Система ЧПУ поддерживает следующие блочные USB-устройства:

- дисководы для дискет с файловой системой FAT/VFAT
- карты памяти с файловой системой FAT/VFAT
- жесткие диски с файловой системой FAT/VFAT
- CD-ROM-дисководы с файловой системой Joliet (ISO9660)

Подобные USB-устройства система ЧПУ распознает автоматически при подключении. USB-устройства с другими файловыми системами (например, NTFS) не поддерживаются. В таких случаях при подключении система ЧПУ выдает сообщение об ошибке USB: TNC не поддерживает устройство.



TNC выдает сообщение об ошибках USB: TNC не поддерживает устройства также тогда, если присоединяется концентратор USB. В данном случае следует квитировать сообщение простым нажатием кнопки CE.

Как правило, все USB-устройства с вышеуказанными файловыми системами допускают подключение к ЧПУ. При определенных условиях может случиться так, что USB-устройство будет некорректно распознано системой управления. В таких случаях следует воспользоваться другим USB-устройством.

В окне управления файлами USB-устройства выглядят как особый дисковод в дереве директорий, так что оператор может надлежащим образом пользоваться описанными в предыдущих разделах функциями для управления файлами.

Для отключения USB-устройства следует выполнить базовую процедуру, описанную ниже.



- ▶ Выбор управления файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- +
- Нажав клавишу со стрелкой, перейдите к левому окну
- +
- Нажав клавишу со стрелкой, перейдите к отсоединяемому USB-устройству
- \triangleright
- ▶ Переключите панель Softkey дальше
- СЕТЬ
- ▶ Выберите дополнительные функции
- 4
- Выберите функцию отключения USB-устройств: ЧПУ удаляет USB-устройства из дерева директорий
- END
- ▶ Завершите управление файлами

И, наоборот, можно снова подключить ранее удаленное USBустройство, нажав следующую клавишу Softkey:



▶ выберите функцию для повторного подключения USB-устройств





Программирование: помощь

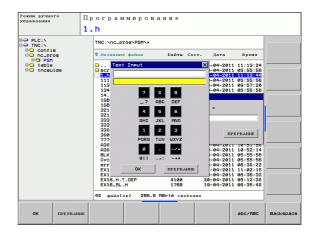
4.1 Клавиатура дисплея

Если вы используете компактную версию TNC 620 (без алфавитной клавиатуры), то буквы и специальные символы вы можете вводить с клавиатуры на экране или с клавиатуры от ПК, подключенной через USB-порт.

Ввод текста с помощью клавиатуры дисплея

- Нажмите кнопку GOTO, чтобы ввести текст, например, для имени программы или имени директории, с помощью экранной клавиатуры
- Система ЧПУ откроет окно, в котором отображается поле ввода чисел ЧПУ с соответствующим распределением букв
- При необходимости, многократно нажимая соответствующую клавишу, переместите курсор на желаемый знак
- Следует подождать до момента, когда выбранный знак будет принят системой ЧПУ в поле ввода, до начала ввода следующего знака
- ▶ Нажатием клавиши Softkey ОК текст вводится в открытое диалоговое поле

С помощью клавиши Softkey **abc/ABC** выбираются прописные или заглавные буквы. Если производителем станка заданы дополнительные специальные символы, можно вызывать и вставлять эти знаки, пользуясь Softkey СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗНАКИ. Для удаления отдельных знаков используется кнопка ВАСКSPACE.



4.2 Вставка комментария

Применение

Можно вставлять в программу обработки комментарии для пояснения шагов программирования или выдачи указаний.



Имя файла вводится через клавиатуру под монитором (смотри "Клавиатура дисплея" на странице 124).

В тех случаях, когда система ЧПУ не может отображать комментарий на дисплее полностью, на нем появляется знак >>.

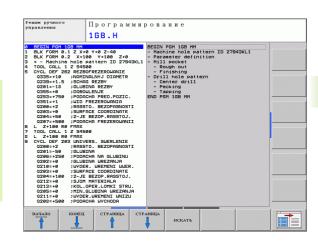
В качестве последнего символа в кадре комментария запрещается использовать тильду (\sim).

Комментарий в собственном кадре

- ▶ Выберите кадр, за которым требуется вставить комментарий
- ▶ Выбор специальных функций: нажмите клавишу SPEC FCT
- Выбор функции программирования: нажмите клавишу Softkey ФУНКЦИИ ПРОГРАММ
- ▶ Переключите панель Softkey далее влево
- ▶ Нажмите Softkey ВСТАВИТЬ КОММЕНТАРИЙ
- ▶ Введите комментарий с помощью клавиатуры (смотри "Клавиатура дисплея" на странице 124) и закончите предложение с помощью кнопки END



Если ваша TNC 620 оснащена алфавитной клавиатурой или к USB-разъему подключена клавиатура от ПК, то кадр с комментарием вы можете ввести напрямую путем нажатия кнопки;.





Функции редактирования комментария

Функция	Softkey
Переход к началу комментария	начало
Переход к концу комментария	конец
Переход к началу слова. Слова следует разделять пробелом	ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО
Переход к концу слова. Слова следует разделять пробелом	СЛЕДУЮЩ. СЛОВО
Переключение между режимом вставки и замены	ВСТАВИТЬ ПЕРЕЗАП.

4.3 Оглавление программ

Определение, возможности применения

В системе ЧПУ предусмотрена возможность комментирования программы обработки с помощью кадров оглавления. Оглавление - это краткие текстовые фрагменты (не более 37 знаков), представленные в виде комментариев или заголовков для последующих строк программы.

Длинные и сложные программы благодаря рациональному использованию оглавления имеют более наглядную и простую для понимания форму.

Это облегчает внесение дальнейших изменений в программу. Оглавление вставляется в любом месте программы обработки. Его можно дополнительно отображать в собственном окне, а также обрабатывать или дополнять.

Управление вставленными пунктами оглавления осуществляется в отдельном файле (окончание .SEC.DEP). Тем самым повышается скорость навигации в окне оглавления.

Отображение окна оглавления/переход к другому активном окну



Отображение окна оглавления: выберите разделение экрана дисплея ПРОГРАММА + ОГЛ.



Смена активного окна: нажмите Softkey "смена окна"

Вставка кадра оглавления в окне программы (слева)

▶ Выберите кадр, за которым следует вставить кадр оглавления



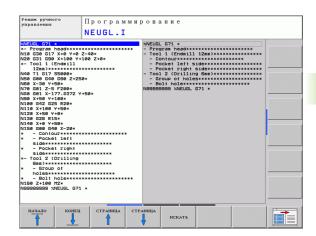
- ► Нажмите Softkey ВСТАВИТЬ ОГЛАВЛЕНИЕ или клавишу * на ASCII-клавиатуре
- Введите текст оглавления на алфавитной клавиатуре



 При необходимости измените уровень оглавления с помощью Softkey

Выбор кадров в окне оглавления

Если оператор в окне оглавления переходит от одного кадра к другому, то система ЧПУ параллельно отображает кадры в окне программы. Таким образом, сделав всего несколько шагов, вы можете пройти части программы большого размера.





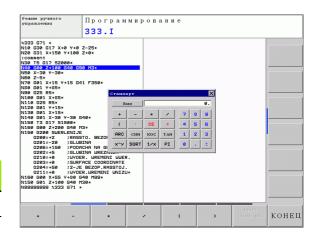
4.4 Калькулятор

Использование

Система ЧПУ имеет калькулятор с важнейшими математическими функциями.

- ▶ Кнопкой CALC можно вызвать калькулятор на экран или снова закрыть
- ▶ Выберите арифметические функции с помощью команд быстрых клавиш алфавитной клавиатуры. Краткие команды обозначены в калькуляторе разными цветами

Арифметическая функция	Быстрая команда (клавиша)
Сложение	+
Вычитание	-
Умножение	*
Деление	1
Расчет в скобках	()
Арккосинус	ARC
Синус	SIN
Косинус	COS
Тангенс	TAN
Возведение значения в степень	X^Y
Извлечение квадратного корня	SQRT
Обратная функция	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Добавление значения в промежуточную память	M+
Сохранение значения в промежуточной памяти	MS
Вызов промежуточной памяти	MR
Очистка буферной памяти	MC
Натуральный логарифм	LN
Логарифм	LOG



Арифметическая функция	Быстрая команда (клавиша)
Экспоненциальная функция	e^x
Проверка знака числа	SGN
Получение абсолютного значения	ABS
Отбрасывание разрядов после запятой	INT
Отбрасывание разрядов перед запятой	FRAC
Значение модуля	MOD
Выбор вида	Вид
Удаление значения	CE
Единицы измерения	ММ или ДЮЙМЫ
Представление величины угла	DEG (градусы) или RAD (радианы)
Изображение числового значения	DEC (десятичное) или HEX (шестнадцатеричное)

Присвоение рассчитанного значения в программе

- С помощью клавиш со стрелками выберите слово, которому следует присвоить рассчитанное значение
- С помощью клавиши CALC вызовите калькулятор и выполните необходимый расчет
- ▶ Нажмите кнопку "Ввод факт-положения", система ЧПУ отобразит панель клавиш Softkey
- ▶ Нажмите клавишу CALC: система ЧПУ присвоит значение активному полю ввода и закроет калькулятор

Настройка позиции калькулятора

Под клавишей Softkey ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ вы найдете настройки для перемещения калькулятора:

Функция	Softkey
Смещение окна в направлении стрелки	•
Установка размера шага смещения	STEP SLOW FAST
Позиционирование калькулятора в центре	- }-



4.5 Графика при программировании

Параллельное выполнение/невыполнение функции графики при программировании

Во время составления программы система ЧПУ может отображать запрограммированный контур с помощью двумерной графики.

 Для разделения экрана дисплея переключитесь на изображение программы слева и графики справа: нажмите клавишу РЕЖИМ РАЗДЕЛЕНИЯ ЭКРАНА и Softkey ПРОГРАММА + ГРАФИКА



Установите клавишу Softkey PИСОВ. АВТОМАТИЧ
на ВКЛ. Когда вводятся строки программы, ЧПУ
показывает каждое запрограммированное
движение по траектории в окне графики справа

Если система ЧПУ не должна параллельно отображать графику, переключите Softkey РИСОВ. АВТОМАТИЧ на ВЫКЛ.

РИСОВ. АВТОМАТИЧ ВКЛ не обеспечивает графического изображения повторов частей программы.

Графическое воспроизведение существующей программы

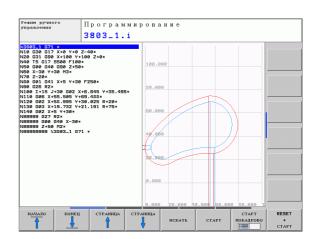
 Клавишами со стрелками выберите кадр, до которого следует создать графику, или нажмите GOTO и введите желаемый номер кадра вручную



▶ Создание графики: нажмите Softkey ПЕРЕЗАГР. + СТАРТ

Другие функции:

Функция	Softkey
Создание полной графики при программировании	RESET + CTAPT
Создание покадровой графики при программировании	СТАРТ ПОКАДРОВО
Создание полной графики при программировании или дополнение после ПЕРЕЗАГР. + СТАРТ	CTAPT
Приостановка графики при программировании. Эта клавиша Softkey появляется только во время создания системой ЧПУ графики при программировании	стоп



Индикация и выключение номеров кадров





- ▶ Переключение панели Softkey: см. рис.
- Вызов номеров кадров: переключите Softkey ОТОБР. № КАДРА на ИНДИКАЦИЯ
- Выключить номера кадров: Softkey ОТОБР. № КАДРА переключите на ВЫКЛ.

Удаление графики



▶ Переключение панели Softkey: см. рис.



▶ Удаление графики: нажмите Softkey УДАЛИТЬ ГРАФИКУ

Увеличение или уменьшение фрагмента

Оператор может самостоятельно задать вид (перспективу) для графики. Фрагмент для увеличения или уменьшения выбирается с помощью рамки.

▶ Выбор панели Softkey для увеличения/уменьшения фрагмента (вторая панель, см. рис.)

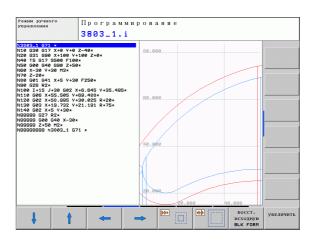
При этом предлагаются следующие функции:

Функция	Softkey
Вызов и смещение рамок. Для смещения удерживайте соответствующую клавишу Softkey нажатой	↓ ↑
Уменьшение рамки – для уменьшения нажмите клавишу Softkey	
Увеличение рамки – для увеличения нажмите клавишу Softkey	



▶ Выберите область с помощью Softkey ФРАГМЕНТ ЗАГОТОВКИ

Нажатием клавиши Softkey ЗАГОТОВКА КАК BLK FORM восстанавливается первоначальный вид фрагмента.





4.6 Сообщения об ошибках

Индикация ошибок

Система ЧПУ показывает ошибки при наличии определенных условий, например, в случае:

- неверных операций ввода
- логических ошибок в программе
- невыполнимых элементах контура
- применении измерительного щупа, несоответствующего предписаниям

Появляющаяся ошибка выделяется в заглавной строке красным шрифтом. При этом длинные или многострочные сообщения об ошибках отображаются в сокращенной форме. Если появляется ошибка в фоновом режиме работы, то она отображается словом "ошибка" красным шрифтом. Полную информацию обо всех имеющихся ошибках оператор может получить в окне ошибок.

Если появляется "ошибка при обработке данных", то ЧПУ откроет окно ошибок автоматически. Такую ошибку оператор неспособен устранить. Следует завершить работу и заново выполнить запуск системы ЧПУ.

Сообщение об ошибке отображается в заглавной строке до тех пор, пока оно не будет удалено или заменено ошибкой более высокого приоритета.

Сообщение об ошибке, содержащее номер кадра программы, было обусловлено этим или предыдущим кадром.

Открытие окна ошибок



 Нажмите кнопку ERR. Система ЧПУ откроет окно ошибок и отобразит полностью все имеющиеся сообщения об ошибках.

Закрытие окна ошибок



▶ Нажмите Softkey КОНЕЦ или



 нажмите кнопку ERR. система ЧПУ закроет окно ошибок



Подробные сообщения об ошибках

Система ЧПУ показывает возможные причины появления ошибки и варианты ее устранения:

▶ Откройте окно ошибок



- Информация о причине ошибки и устранении ошибки: переместите курсор на сообщение об ошибке и нажмите Softkey ДОПОЛН. ИНФОРМ. Система ЧПУ откроет окно с информацией о причине ошибки и ее устранении
- ▶ Выход из функции информации: повторно нажмите Softkey ДОПОЛН. ИНФОРМ.

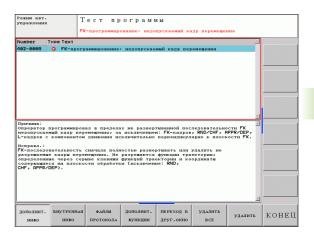
Softkey ВНУТР. ИНФОРМ.

Клавиша Softkey ВНУТР. ИНФОРМ. выдает информацию к сообщению об ошибке, которая имеет значение только при сервисном обслуживании.

▶ Откройте окно ошибок



- ▶ Подробная информация о сообщении об ошибке: переместите курсор на сообщение и нажмите Softkey ВНУТР. ИНФОРМ.. ЧПУ откроет окно с информацией об ошибке
- ▶ Выход из функции подробной информации: нажмите Softkey BHУТР. ИНФОРМ. снова





Удаление ошибки

Удаление ошибки за пределами окна ошибок:



 Удаление ошибки/указания, отображаемых в заглавной строке: нажмите кнопку СЕ



В некоторых режимах работы (например, редактор) кнопка СЕ может не использоваться для удаления ошибок, так как она применяется для других функций.

Удаление нескольких ошибок:

▶ Откройте окно ошибок



Удаление отдельных ошибок: выделите сообщении об ошибке и нажмите Softkey УДАЛИТЬ.



▶ Удаление всех ошибок: нажмите Softkey УДАЛИТЬ ВСЕ.



Если не устранена причина какой-либо из ошибок, то ее невозможно удалить. В этом случае сообщение об ошибке сохраняется.

Протокол ошибок

ЧПУ сохраняет в памяти появляющиеся ошибки и важные события (например, запуск системы) в протоколе ошибок. Емкость протокола ошибок ограничена. Если протокол ошибок полон, система ЧПУ использует второй файл. Если и этот файл заполнен до конца, первый протокол ошибок удаляется и записывается заново и т.п. При необходимости, переключите параметр ТЕКУЩИЙ ФАЙЛ на ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ для просмотра журнала ошибок.

▶ Откройте окно ошибок



▶ Нажмите Softkey ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА



▶ Открытие протокола ошибок: нажмите Softkey ПРОТОКОЛ ОШИБОК



 При необходимости, откройте предыдущий файл протокола: нажмите Softkey ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ



При необходимости, откройте текущий файл протокола: нажмите Softkey ТЕКУЩИЙ ФАЙЛ

Самая старая запись протокола ошибок находится в начале – самая новая в конце файла.

Протокол клавиш

Система ЧПУ сохраняет в памяти вводимые данные клавиш и важные события (например, запуск системы) в файле протокола клавиш. Емкость протокола клавиш ограничена. Если протокол клавиатуры полон, выполняется переключение на второй протокол клавиатуры. Если он тоже заполнен до конца, первый протокол клавиатуры удаляется и записывается заново и т.д. При необходимости переключитесь с параметра ТЕКУЩИЙ ФАЙЛ на ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ для просмотра журнала вводимых данных.

Нажмите Softkey ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА
 ПРОТОКОЛА
 Открытие файла протокола клавиатуры: нажмите Softkey ПРОТОКОЛ КЛАВИАТУРЫ
 При необходимости, откройте предыдущий файл протокола: нажмите Softkey ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ
 □ При необходимости, откройте текущий файл протокола: нажмите Softkey ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ протокола: нажмите Softkey ТЕКУЩИЙ ФАЙЛ

Система ЧПУ сохраняет в памяти каждую нажатую на пульте управления клавишу в файле протокола клавиатуры. Самая старая запись протокола находится в начале – самая новая в конце файла.

Обзор клавиш и Softkey для просмотра файла протокола:

Функция	Softkey/клавиши
Переход к началу файла протокола	начало
Переход к концу файла протокола	КОНЕЦ
Текущий файл протокола	АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ
Предыдущий файл протокола	предыдущий ФАЙЛ
Строка вперед/назад	•
Возврат к главному меню	



Тексты подсказок

В случае ошибок управления, например, при нажатии запрещенной клавиши или вводе значения, находящегося вне области действия, ЧПУ указывает на наличие такой ошибки (зеленым) текстом в заглавной строке. Система ЧПУ удаляет текст подсказки при следующем правильном вводе.

Сохранение сервис-файлов в памяти

При необходимости можно записать в памяти "актуальную ситуацию ЧПУ" и предоставить эту информацию в службу сервиса. При этом в памяти сохраняется группа сервис-файлов (протоколы ошибок и клавиатуры, а также другие файлы, содержащие данные о текущей ситуации для станка и обработки).

Если функция "Записать в памяти сервисные файлы" повторяется, то предыдущая сохраняемая группа сервисных файлов перезаписывается. Поэтому при повторном использовании данной функции используйте новое имя файла.

Сохранение сервис-файлов в памяти:

▶ Откройте окно ошибок



▶ Нажмите Softkey ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА



 Нажмите клавишу Softkey COXPAHEHИЕ CEPBИCHЫХ ДАННЫХ: система ЧПУ откроет окно, в котором вы можете ввести имя файла



Сохранение сервисных данных: нажмите Softkey OK

Вызов системы помощи TNCguide

С помощью Softkey можно вызывать систему помощи ЧПУ. В системе помощи незамедлительно появляется то же самое пояснение к ошибке. что и при нажатии кнопки HELP.



Если производитель станка также предоставляет систему помощи, то ЧПУ активирует дополнительную клавишу Softkey ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СТАНКА, с помощью которой можно вызывать эту специальную систему помощи. В ней содержится дальнейшая, более детальная информация о появившейся ошибке.



▶ Вызов помощи для сообщений об ошибках в системе HEIDENHAIN



▶ Если в распоряжении, тогда следует вызывать помощь для сообщений об ошибках касающихся станка



4.7 Контекстно-зависимая система помощи TNCguide

Применение



Перед использованием TNCguide вам необходимо скачать вспомогательные файлы с домашней страницы HEIDENHAIN (смотри "Загрузка текущих файлов помощи" на странице 142).

Контекстно-зависимая система помощи **TNCguide** содержит документацию для пользователя в формате HTML. Вызов TNCguide выполняется клавишей HELP, причем система ЧПУ частично отображает соответствующую информацию непосредственно в зависимости от ситуации (контекстно-зависимый вызов). Нажатие клавиши HELP при редактировании NC-кадра приводит, как правило, к переходу точно в то место документации, где описана соответствующая функция.



Система ЧПУ первоначально запускает TNCguide, как правило, на языке, выбранном оператором в качестве языка диалога в системе ЧПУ. Если файлы этого языка в системе ЧПУ пока отсутствуют, система открывает вариант на английском языке.

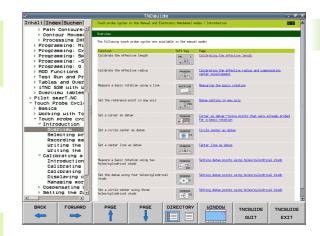
В TNCguide доступна следующая документация для пользователя:

- руководство пользователя для диалога открытым текстом (BHBKlartext.chm)
- руководство пользователя DIN/ISO (BHBIso.chm)
- руководство пользователя по программированию циклов (BHBtchprobe.chm)
- список всех NC-сообщений об ошибках (errors.chm)

Дополнительно доступен также файл журнала **main.chm**, в котором собраны все имеющиеся chm-файлы.



По выбору производитель станков может включить в **TNCguide** и документацию для заданного станка. Тогда эти документы появляются в виде отдельного журнала в файле **main.chm**.





Работа с TNCguide

Вызов TNCguide

Для запуска TNCguide имеется несколько возможностей:

- ▶ Нажатие кнопки HELP, если система ЧПУ не отображает в данный момент сообщение об ошибке
- Щелчок мыши на клавишах Softkey, если ранее был нажат активированный символ помощи справа внизу дисплея
- Открытие файла помощи (СНМ-файл), с помощью системы управления файлами. Система ЧПУ может открыть любой СНМ-файл, даже если он не сохранен в памяти на жестком диске системы ЧПУ



При появлении одного или нескольких сообщений об ошибках система ЧПУ активирует непосредственную помощь согласно сообщениям об ошибках. Для запуска **TNCguide** следует сначала квитировать все сообщения об ошибках.

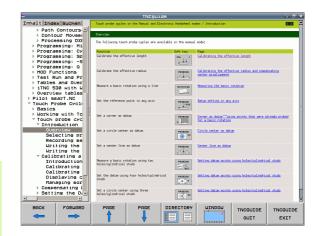
При вызове системы помощи ЧПУ запускает на месте программирования определенный для системы внутренний стандартный браузер (как правило, Internet Explorer) в двухпроцессорной версии, а в однопроцессорной версии - адаптированный фирмой HEIDENHAIN браузер.

Для многих клавиш Softkey имеется контекстно-зависимый вызов, с помощью которого можно непосредственно перейти к описанию функций соответствующих клавиш Softkey. Эта функция доступна только при использовании мыши. Выполните действия в указанной последовательности:

- ▶ Выберите панель Softkey, на которой отображается желаемая Softkey
- Щелкните мышью на символе помощи, отображаемому системой ЧПУ непосредственно справа над панелью Softkey: курсор мыши превращается в вопросительный знак
- ▶ Щелкните этим вопросительным знаком по клавише Softkey, функцию которой нужно узнать: система ЧПУ откроет TNCguide. Если для выбранной Softkey нет входа в систему помощи, ЧПУ открывает файл журнала main.chm, из которого следует искать желаемое пояснение полнотекстовым поиском или навигацией в ручном режиме.

При редактировании самого NC-кадра контекстно-зависимый вызов также доступен:

- ▶ Выберите любой NC-кадр
- ▶ Клавишами со стрелками переместите курсор в кадр
- ▶ Нажмите кнопку HELP: ЧПУ запускает систему помощи и отображает описание активной функции (не действует в отношении дополнительных функций или циклов, встроенных производителем станка)



Навигация в TNCguide

Простейшим способом перемещения является навигация в TNCguide с помощью мыши. С левой стороны показан список содержания. Щелчком на указывающем вправо треугольнике можно отобразить находящиеся под ним главы или показать желаемую страницу напрямую щелчком на соответствующей записи. Управление системой такое же, как в Windows Explorer.

Связанные между собой места в тексте (ссылки) выделены синим цветом и подчеркнуты. Щелчок по ссылке открывает соответствующую страницу.

Разумеется, управлять TNCguide можно также с помощью клавиш и Softkey. Таблица, приведенная ниже, содержит обзор соответствующих функций клавиш.

Функция Softkey ■ Список содержания слева активен: выбор записи, расположенной выше или ниже ■ Текстовое окно справа активно: перемещение страницы вниз или вверх, если текст или графика не отображается полностью Список содержания слева активен: открыть список содержания. Если список содержания больше не открывается, следует перейти в правое окно Текстовое окно справа активно: нет функции ■ Список содержания слева активен: закрыть список содержания ■ Текстовое окно справа активно: нет функции ■ Список содержания слева активен: ENT нажатием клавиши курсора показать выбранную страницу Текстовое окно справа активно: переход на страницу со ссылкой, если курсор установлен на ссылке ■ Список содержания слева активен: переключение между закладками индикации списка содержания, индикации алфавитного указателя ключевых слов и функцией полнотекстового поиска, а также переключение на правую сторону дисплея Текстовое окно справа активно: переход обратно в левое окно



Функция	Softkey
 Список содержания слева активен: выбор записи, расположенной выше или ниже Текстовое окно справа активно: 	
переход на следующую ссылку	
Выбор последней показанной страницы	назад
Листать вперед, если функция "выбрать последнюю показанную страницу" использовалась неоднократно	вперед
Переход на страницу назад	СТРАНИЦА
Переход на страницу вперед	СТРАНИЦА
Индикация/выключение списка содержания	директория
Переключение между полным и уменьшенным изображением на дисплее. При уменьшенном изображении видна только часть интерфейса ЧПУ	OKHO
Фокус переключается на приложение системы ЧПУ внутри системы, так что при открытом TNCguide можно обслуживать систему управления. Если активно полное изображение, система ЧПУ автоматически уменьшает размер окна перед переключением фокуса	ТИСБИІDE ПОКИНУТЬ
Завершение работы TNCguide	TNCGUIDE ЗАКОНЧИТЬ

Алфавитный указатель ключевых слов

Важнейшие ключевые слова собраны в соответствующем алфавитном указателе (закладка Оглавление) и напрямую выбираются щелчком мыши или с помощью клавиш курсора.

Левая сторона активна.



- Выберите закладку Оглавление
- Активируйте поле ввода Кодовое слово
- ▶ Введите искомое слово, тогда система ЧПУ синхронизирует алфавитный указатель ключевых слов, связанный с введенным текстом, так что ключевое слово можно быстрее найти в созданном списке или
- С помощью клавиши со стрелкой выделите подсветкой нужное ключевое слово
- Кнопкой ENT активируйте отображение информации о выбранном ключевом слове



Искомое слово можно ввести только с помощью клавиатуры, подключенной к USB-разъему.

Полнотекстовый поиск

В закладке **Поиск** у вас есть возможность выполнять поиск определенного слова по всему TNCguide.

Левая сторона активна.



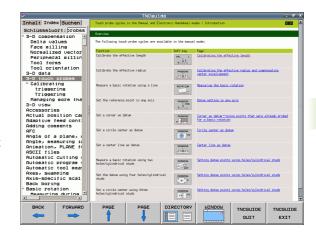
- Выберите закладку Поиск
- ▶ Активируйте поле ввода Поиск:
- Введите искомое слово, подтвердите кнопкой ENT: система ЧПУ показывает в виде списка все места поиска, содержащие это слово
- С помощью клавиши со стрелкой выделите курсором нужное место
- С помощью кнопки ENT отобразите выбранное место



Искомое слово можно ввести только с помощью клавиатуры, подключенной к USB-разъему.

Полнотекстовый поиск в любое время можно выполнить, пользуясь всего одним словом.

При активации функции **Поиск только** в заголовках (кнопкой мыши или наведением курсора на это место и последующим нажатием клавиши пробела) система ЧПУ ведет поиск не во всем тексте, а только во всех заголовках.





Загрузка текущих файлов помощи

Подходящие для ПО вашей системы ЧПУ файлы помощи находятся на начальной странице сайта фирмы HEIDENHAIN www.heidenhain.ru в разделе:

- ▶ Документация и информация
- Документация для пользователей
- **►** TNCguide
- ▶ Выберите желаемый язык
- ▶ Системы ЧПУ
- ▶ Типовой ряд TNC 600
- ▶ Номер программного обеспечения NC, например, TNC 640 (340 59x-01)
- Выберите желаемый язык из таблицы Онлайн помощь (TNCguide)
- ▶ Загрузите и распакуйте ZIP-файл
- ▶ Перенесите распакованные СНМ-файлы в систему ЧПУ в директорию TNC:\tncguide\de или в поддиректорию соответствующего языка (см. также таблицу ниже)



Если СНМ-файлы передаются в систему ЧПУ с помощью TNCremoNT, в пункте меню Extras>Конфигурация>Режим>Передача в двоичном формате следует ввести расширение .СНМ.

Язык	Директория ЧПУ
Немецкий	TNC:\tncguide\de
Английский	TNC:\tncguide\en
Чешский	TNC:\tncguide\cs
Французский	TNC:\tncguide\fr
Итальянский	TNC:\tncguide\it
Испанский	TNC:\tncguide\es
Португальский	TNC:\tncguide\pt
Шведский	TNC:\tncguide\sv
Датский	TNC:\tncguide\da
Финский	TNC:\tncguide\fi
Голландский	TNC:\tncguide\nl
Польский	TNC:\tncguide\pl
Венгерский	TNC:\tncguide\hu
Русский	TNC:\tncguide\ru

Язык	Директория ЧПУ
Китайский (упрощенный)	TNC:\tncguide\zh
Китайский (традиционный):	TNC:\tncguide\zh-tw
Словенский (опция ПО)	TNC:\tncguide\sl
Норвежский	TNC:\tncguide\no
Словацкий	TNC:\tncguide\sk
Латышский	TNC:\tncguide\lv
Корейский	TNC:\tncguide\kr
Эстонский	TNC:\tncguide\et
Турецкий	TNC:\tncguide\tr
Румынский	TNC:\tncguide\ro
Литовский	TNC:\tncguide\lt

HEIDENHAIN TNC 620 143





5

Программирование: инструменты

5.1 Ввод данных инструмента

Подача F

Скорость подачи F - это скорость (мм/мин или дюйм/мин), с которой центр инструмента перемещается по своей траектории. Максимальная скорость подачи определяется характеристиками станка и может отличаться для разных осей.

Ввод

Подачу можно ввести в кадре T (вызов инструмента) и в любом кадре позиционирования(смотри "Программирование движений инструмента в формате DIN/ISO" на странице 86). В программах с измерением в миллиметрах подача задается в мм/мин, в дюймпрограммах для оптимальных показателей разрешения - в 1/10 дюйма/мин.

Ускоренный ход

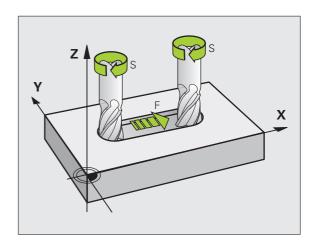
Для программирования ускоренного хода введите G00.

Продолжительность действия

Заданная числовым значением подача сохраняется до того кадра, где будет введена ее новая величина. Если используется новая скорость подачи G00 (ускоренный ход), после следующего кадра с G01 скорость подачи становится равной последней скорости подачи, заданной вводом числового значения.

Внесение изменений во время выполнения программы

Во время выполнения программы подача изменяется с помощью поворотной ручки потенциометра корректировки F.



Скорость вращения шпинделя S

Скорость вращения шпинделя S задается в оборотах в минуту (об/мин) в кадре Т (вызов инструмента). В качестве альтернативы можно также задать скорость резания Vc в м/мин.

Внесение изменений

В программе обработки частоту вращения шпинделя можно изменить с помощью кадра Т, введя в нем лишь новую частоту вращения:



- Программирование скорости вращения шпинделя: нажмите клавишу SPEC FCT
- ▶ Выберите Softkey ФУНКЦИИ ПРОГРАММ
- ▶ Выберите Softkey DIN/ISO
- ▶ Выберите Softkey S
- ▶ Введите новую скорость вращения шпинделя

Внесение изменений во время выполнения программы

Во время выполнения программы скорость вращения шпинделя изменяется при помощи потенциометра S частоты вращения шпинделя.



5.2 Параметры инструмента

Условия выполнения коррекции инструмента

Как правило, координаты движения по траектории программируются в соответствии с размерами заготовки, приведенным на чертеже. Чтобы система ЧПУ могла рассчитать траекторию центра инструмента и, следовательно, выполнить коррекцию инструмента, нужно ввести длину и радиус каждого применяемого инструмента.

Параметры инструментов можно вводить либо с помощью функции G99 непосредственно в программе, либо отдельно в таблице инструмента. При табличном вводе параметров инструментов можно ознакомиться с прочими соответствующими конкретному инструменту параметрами. Система ЧПУ учитывает все введенные данные во время выполнения программы обработки.

Номер инструмента, название инструмента

Каждый инструмент обозначен номером от 0 до 32767. При работе с таблицами инструментм можно дополнительно присваивать инструментам названия. В названии инструмента допускается не более 16 знаков.

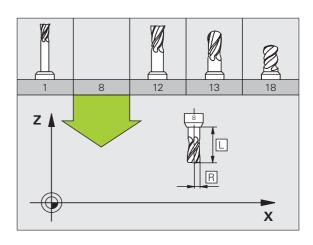
Инструмент с номером 0 определен как нулевой инструмент и имеет длину L=0 и радиус R=0. В таблицах инструментм инструменту T0 также следует присвоить L=0 и R=0.

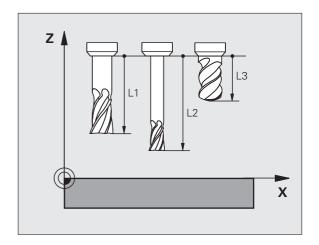
Длина инструмента L

Длину инструмента L в большинстве случаев следует вводить в качестве абсолютной длины относительно точки привязки инструмента. Системе ЧПУ необходима общая длина инструмента для различных функций, связанных с многоосевой обработкой.

Радиус инструмента R

Радиус инструмента R вводится напрямую.





Значения "дельта" для длины и радиуса

Дельта-значениями обозначаются отклонения длины и радиуса инструмента.

Положительное дельта-значение представляет собой припуск (DL. DR. DR2>0). При обработке с припуском значение для него вводится при программировании вызова инструмента в Т.

Отрицательное дельта-значение означает нижний предел допуска (DL. DR. DR2<0). Нижний предел допуска вводится в таблицу инструмента для расчета износа инструмента.

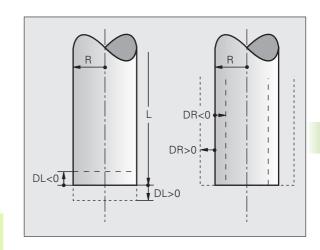
Дельта-значения вводятся в виде числовых значений, в кадре Т эти значения можно задать также при помощи Q-параметра.

Диапазон ввода: допускаются дельта-значения не более ± 99,999 мм.



Дельта-значения из таблицы инструмента влияют на графическое изображение инструмента. Изображение заготовки при моделировании не изменяется.

Дельта-значения из кадра Т при моделировании изменяют отображаемую величину заготовки. Размер инструмента в модели не изменяется.



Ввод данных инструмента в программу

Номер, длина и радиус для определенного инструмента задаются в программе обработки один раз в кадре G99:

▶ Выбор определения инструмента: нажмите клавишу TOOL DEF



- ▶ Номер инструмента: обозначьте инструмент с помощью номера
- Длина инструмента: поправка на длину
- Радиус инструмента: поправка на радиус



В режиме диалогового окна значения длины и радиуса можно ввести непосредственно в поле диалога: нажмите желаемую клавишу Softkey для оси.

Пример

N40 G99 T5 L+10 R+5 *



Ввод данных инструмента в таблицу

В таблице инструмента можно определить до 9999 инструментов и сохранить в памяти их данные. Внимательно изучите функции редактирования, описанные далее в данной главе. Для ввода нескольких поправок к инструменту (индексирование номера инструмента) вставьте строку и допишите номер инструмента, введя точку и цифры от 1 до 9 (например, Т 5.2).

Использование таблицы инструмента необходимо, если

- вы хотите применять индексированные инструменты, например, ступенчатое сверло с несколькими коррекциями на длину
- станок оснащен автоматическим устройством смены инструмента
- необходимо выполнить дополнительную чистовую обработку с помощью цикла обработки G122 (см. руководство пользователя по программированию циклов, цикл "ПРОТЯЖКА")
- выполняется обработка с помощью циклов с 251 по 254 (см. руководство пользователя по программированию циклов, циклы 251-254)



Если оператор составляет дополнительные таблицы нулевых точек, имя файла должно начинаться с буквы.

В таблицах с помощью кнопки "Разделение экрана" можно переключаться между отображением в виде списка и формы.

Таблица инструмента: стандартные параметры инструмента

Сокращение	Вводимые данные	Диалог
T	Номер, по которому инструмент вызывается в программе (например, 5, индексированный: 5.2)	-
Р В В В В В В В В В В В В В В В В В В В	Имя, по которому инструмент вызывается в программе (не более 16 знаков, только заглавные буквы, без пробелов)	Имя инструмента?
L	Коррекция на длину инструмента L	Длина инструмента?
R	Коррекция на радиус инструмента R	Радиус инструмента R?
R2	Радиус инструмента R2 для угловой радиусной фрезы (только для трехмерной коррекции на радиус или графического изображения обработки радиусной фрезой)	Радиус инструмента R2?
DL	Дельта-значение длины инструмента L	Припуск на длину инструмента?
DR	Дельта-значение радиуса инструмента R	Припуск на радиус инструмента?
DR2	Дельта-значение радиуса инструмента R2	Припуск на радиус инструмента R2?
LCUTS	Длина режущей кромки инструмента для цикла 22	Длина режущей кромки по оси инструмента?

Сокращение	Вводимые данные	Диалог
ANGLE	Максимальный угол врезания инструмента при маятниковом движении для циклов 22 и 208	Максимальный угол врезания?
TL	Заблокировать инструмент (TL: Tool Locked = англ. "инструмент заблокирован")	Инструмент заблокирован? Да = ENT / Heт = NO ENT
RT	Номер инструмента для замены (если имеется) в качестве запасного инструмента (RT: Replacement Tool = англ. запасной инструмент); смотри также TIME2	Запасной инструмент?
TIME1	Максимальный срок службы инструмента в минутах. Эта функция зависит от станка и описана в инструкции по обслуживанию станка	Максимальный срок службы?
TIME2	Максимальный срок службы инструмента при вызове инструмента TOOL CALL в минутах: если текущий срок службы достигает или превышает это значение, система ЧПУ при следующем вызове инструмента TOOL CALL использует запасной инструмент (см. также CUR.TIME)	Максимальный срок службы при TOOL CALL?
CUR_TIME	Текущий срок службы инструмента в минутах: система ЧПУ автоматически отсчитывает отработанное инструментом время (CUR.TIME: CURrent TIME = англ. "текущее время"). Для использованных инструмента можно ввести значение вручную	Текущий срок службы?
ТҮР	Тип инструмента: клавиша Softkey ВЫБОР ТИПА (3-я панель Softkey); Система ЧПУ отобразит окно, в котором можно выбрать тип инструмента. Вы можете ввести тип инструмента, чтобы настроить фильтр так, что в таблице будут отображаться только инструменты выбранного типа.	Тип инструмента?
DOC	Комментарий к инструменту (не более 16 знаков)	Комментарий к инструменту?
PLC	Информация об инструменте, которая должна передаваться в PLC.	Статус РЬС?
PTYP	Тип инструмента для оценки его параметров в таблице мест инструмента	Тип инструмента для таблицы мест?



Сокращение	Вводимые данные	Диалог
LIFTOFF	Задает следующее: должна ли система ЧПУ в случае NC-STOPP отводить инструмент от заготовки в направлении положительной оси инструмента, чтобы избежать появления следов выхода из материала на контуре. Если введено значение Y, то система ЧПУ поднимает инструмент над	Отводить инструмент Да/Нет?
TP_NO	Указание на номер измерительного щупа в таблице измерительных щупов	Номер измерительного щупа
T_ANGLE	Угол при вершине инструмента. Применяется в цикле "Центровка" (цикл 240) для расчета глубины центровки согласно введенному диаметру	Угол при вершине?
LAST_USE	Дата и время, когда система ЧПУ последний раз задействовала инструмент с помощью TOOL CALL	LAST_USE
	Диапазон ввода : максимум 16 знаков, формат задается в ЧПУ: дата = ГГГГ.ММ.ДД, время = чч.мм	

Таблица инструмента: параметры инструмента для его автоматического измерения



Описание циклов автоматического измерения инструмента: см. руководство пользователя по программированию циклов.

Сокращение	Данные	Диалог
CUT	Количество режущих кромок инструмента (макс. 20 режущих кромок)	Количество режущих кромок?
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?
R2TOL	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R2 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 2?
DIRECT.	Направление резания инструмента для измерения с вращающимся инструментом	Направление резания (МЗ = –)?
R_OFFS	Измерение радиуса: смещение инструмента между центром щупа и центром инструмента. Предустановка: значение не внесено (смещение = радиус инструмента)	Смещение радиуса инструмента?
L_OFFS	Измерение длины: смещение инструмента дополнительно к offsetToolAxis (114104) между верхней кромкой измерительного наконечника и нижней кромкой инструмента. Предварительная настройка: 0	Коррекция на длину инструмента?
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?



Редактирование таблицы инструмента

Действующая для отработки программы таблица инструмента должна называться TOOL.Т и храниться в директории TNC:\table.

Называйте таблицы инструмента, которые вы архивируете или используете для теста программы, любым другим именем, заканчивающимся на Т. Для режимов работы "Тест программы" и "Программирование" ЧПУ согласно стандартным установкам применяет таблицу инструмента "simtool.t", сохраненную в директории "table". Для редактирования нажмите в режиме работы "Тест программы" клавишу Softkey ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ.

Откройте таблицу инструмента TOOL.T:

Выберите любой режим работы станка



▶ Выбор таблицы инструмента: нажмите Softkey ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ



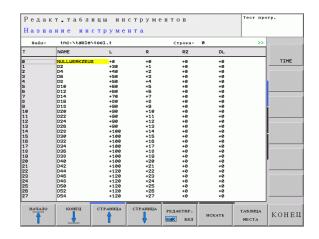
▶ Установите клавишу Softkey РЕДАКТИРОВАНИЕ на "ВКЛ."

Показывать только определенные типы инструментов (настройка фильтра)

- ▶ Нажмите клавишу Softkey ФИЛЬТР ТАБЛИЦ на четвертой панели Softkey
- ▶ Выберите при помощи клавиш Softkey тип инструмента. Система ЧПУ будет показывать инструменты только выбранного типа.
- Отмена фильтра: снова нажмите на выбранный ранее тип инструмента или выберите другой тип инструмента



Фирма-производитель оборудования адаптирует диапазон функций фильтра к вашему станку. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!



Открытие другой произвольной таблицы инструмента

▶ Выберите режим "Программирование/редактирование"



- ▶ Вызовите управление файлами
- ▶ Отображение выбора типов файлов: нажмите Softkey ВЫБОР ТИПА
- ▶ Отображение файлов типа .T: нажмите Softkey ПОКАЗАТЬ .Т
- ▶ Выберите файл или введите новое имя файла. Подтвердите выбор кнопкой ENT или с помощью Softkey ВЫБОР

Если таблица инструмента открыта для редактирования, то курсор можно перемещать с помощью клавиш со стрелками или клавиш Softkey в любое место таблицы. В любом месте таблицы можно перезаписывать сохраняемые значения или вводить новые значения. Дополнительные функции редактирования находятся в следующей таблице.

Если система ЧПУ не может отобразить все позиции таблицы инструмента одновременно, то полоса вверху в таблице высвечивает символ ">>" или "<<".

Функции редактирования таблицы инструмента	Softkey
Переход в начало таблицы	ОГЛЕРАН
Выберите конец таблицы	конец
Переход к предыдущей странице таблицы	СТРАНИЦА
Переход к следующей странице таблицы	страница
Поиск текста или числового значения	искать
Переход к началу строки	начало строки
Переход к концу строки	конец
Копирование выделенного поля	КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ
Вставка скопированного поля	вставить копир. значение
Добавление допустимого для ввода количества строк (инструментов) к концу таблицы	N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ



Функции редактирования таблицы инструмента	Softkey
Вставка строки с записываемым номером инструмента	вставить строку
Удаление текущей строки (инструмента)	удалить строку
Сортировка инструментов по содержанию столбца	сортиров.
Индикация всех сверл в таблице инструментов	СВЕРЛО
Индикация всех фрез в таблице инструментов	ФРЕЗА
Индикация всех метчиков/резьбовых фрез в таблице инструментов	ИЕТ− ЧИК∕− ФРЕЗА
Индикация всех щупов в таблице инструментов	иэмерит. жуп

Выход из таблицы инструментов

▶ Вызовите меню управления файлами и выберите файл другого типа, например, программу обработки

Импорт таблицы инструментов



Производитель станка может настроить функцию ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

Если вы экспортируете таблицу инструмента из iTNC 530 и импортируете ее в TNC 620, то перед ее использованием вам необходимо откорректировать формат и содержание. В TNC 620 можно удобно выполнить корректировку таблицы инструмента с помощью функции ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ. Система ЧПУ конвертирует содержание импортированной таблицы инструмента в действующий для TNC 620 формат и сохраняет копию в выбранный файл. Обратите внимание на следующий метод:

- ▶ Сохраните таблицу инструмента iTNC 530 в папку TNC:\table
- ▶ Выберите режим работы программирования
- ▶ Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- ▶ Переместите курсор на таблицу инструмента, которую вы хотите импортировать
- ▶ Выберите Softkey ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ
- Нажмите Softkey ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ: система ЧПУ спросит, следует ли перезаписать выбранную таблицу инструментов
- ▶ Не перезаписывать файл: нажмите Softkey OTMEHA или
- ▶ Выделение файла: нажмите Softkey ВЫДЕЛИТЬ ФАЙЛ
- Откройте отконвертированную таблицу и проверьте содержимое



В таблице инструмента в колонке $\mathbf{И}\mathbf{m}\mathbf{\pi}$ допускаются следующие символы:

"ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#\$&-__". При импорте система ЧПУ преобразует запятую в имени инструмента в точку.

При выполнении функции ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ система ЧПУ перезаписывает выбранную таблицу инструмента. При этом система ЧПУ создает запасную копию с расширением .t.bak. Перед импортом таблицы инструментов сохраните ее копию, чтобы избежать его потери!

Копирование таблицы инструмента с помощью системы управления файлами ЧПУ описано в указаниях по управлению файлами (смотри "Копирование таблиц" на странице 105).



Таблица мест для устройства смены инструмента



Фирма-производитель станков адаптирует объем функций таблицы мест к станку. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

Для автоматической смены инструмента вам потребуется таблица мест TOOL_P.TCH. Таблица мест сохранена в директории TNC:\table. Производитель станка мог изменить порядок колонок и содержимое таблицы мест. При необходимости вы с помощью клавиш Softkey в меню ФИЛЬТРЫ ТАБЛИЦ вы можете выбирать различные виды. Руководствуйтесь инструкцией по эксплуатации вашего станка.

Редактирование таблицы мест в режиме "Отработка программы"



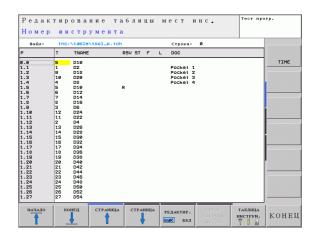
▶ Выбор таблицы инструментов: нажмите Softkey ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ



▶ Выбор таблицы мест: нажмите Softkey ТАБЛИЦА МЕСТ



▶ Переключите Softkey РЕДАКТИРОВАНИЕ в положение ВКЛ, возможно, на станке не требуется или отсутствует данная функция: соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка



Выбор таблицы места в режиме работы Программирование/редактирование



- ▶ Вызов управления файлами
- ▶ Отображение выбора типов файлов: нажмите клавишу Softkey ПОКАЗАТЬ ВСЕ
- ▶ Выберите файл или введите новое имя файла. Подтвердите выбор кнопкой ENT или с помощью Softkey ВЫБОР

Сокращение	Данные	Диалог
P	Номер места инструмента в магазине инструментов	-
T	Номер инструмента	Номер инструмента?
RSV	Резервирование места для плоскостного магазина	Место резерв.: Да=ENT / Нет = NOENT
ST	Инструмент является специальным (ST: Special Tool = англ. "специальный инструмент"); если он блокирует место до и после своего места, то следует блокировать соответствующее место в столбце L (статус L)	Специальный инструмент?
F	Всегда возвращать инструмент на то же место в магазине (F : для F ixed = англ. "фиксированное")	Фиксированное место? Да = ENT / Heт = NO ENT
L	Заблокировать место (L: Locked = англ. "заблокированный", см. также столбец ST)	Место заблокировано Да = ENT / Het = NO ENT
DOC	Индикация комментария к инструменту из TOOL.T	-
PLC	Информация, которая должна передаваться об этом месте инструмента в PLC	РС-статус?
P1 P5	Функция определяется фирмой-производителем станков. Следуйте указаниям документации к станку	Значение?
PTYP	Тип инструмента. Функция определяется фирмой-производителем станков. Следуйте указаниям документации к станку	Тип инструмента для таблицы мест?
LOCKED_ABOVE	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное над текущим	Заблокировать место вверху?
LOCKED_BELOW	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное под текущим	Заблокировать место внизу?
LOCKED_LEFT	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное слева от текущего	Заблокировать место слева?
LOCKED_RIGHT	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное справа от текущего	Заблокировать место справа?



Функции редактирования таблицы мест	Softkey
Переход в начало таблицы	начало
Переход в конец таблицы	конец
Переход к предыдущей странице таблицы	СТРАНИЦА
Переход к следующей странице таблицы	СТРАНИЦА
Сброс таблицы мест	СБРОС ТАВЛИЦИ МЕСТА
Сброс столбца "номер инструмента Т"	СБРОС СТОЛВЕЦ Т
Переход в начало строки	начало строки
Переход в конец строки	конец Строки
Моделирование смены инструмента	моделир. Т смены
Выбор инструмента из таблицы инструмента: система ЧПУ отображает содержание таблицы инструмента. При помощи клавиш со стрелками выберите инструмент, нажатием клавиши Softkey OK переместите в таблицу мест.	вибор
Редактирование текущего поля	РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ
Сортировка видов	сортиров.



Фирма-производитель станка определяет функции, свойства и обозначение разных фильтров индикации. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

Вызов данных инструмента

Вызов инструмента TOOL CALL в программе обработки программируется следующими данными:

▶ Вызовите инструмент клавишей TOOL CALL



- ▶ Номер инструмента: введите номер или название инструмента. Инструмент был задан ранее в кадре G99 или в таблице инструментов. С помощью Softkey HA3BAHИЕ ИНСТРУМЕНТА переключитесь на ввод названия. Система ЧПУ автоматически записывает название инструмента в кавычках. Названия относятся к записи в активной таблице инструментов TOOL.T. Для вызова инструмента с другими поправочными значениями следует ввести индекс, заданный в таблице инструментов после десятичной запятой. Клавишей Softkey BЫБОР активируется окно, с помощью которого можно напрямую выбрать заданный в таблице TOOL.Т инструмент, минуя ввод его номера или названия:
- ▶ Ось шпинделя параллельна X/Y/Z: введите ось инструмента
- ▶ Скорость вращения шпинделя S: скорость вращения шпинделя в оборотах в минуту. В качестве альтернативы можно определить скорость резания Vc [м/мин]. Для этого нажмите Softkey VC
- ▶ Подача F: подача [мм/мин или 0,1 дюма/мин] действует до тех пор, пока вы не запрограммируете новую подачу в кадре позиционирования или в кадре Т
- ▶ Припуск на длину инструмента DL: дельтазначение для длины инструмента
- ▶ Припуск на радиус инструмента DR: дельтазначение для радиуса инструмента
- ▶ Припуск на радиус инструмента DR2: дельтазначение для радиуса инструмента 2



Пример: вызов инструмента

Выполняется вызов инструмента номер 5 в оси инструментов Z с частотой вращения шпинделя 2500 об/мин и скоростью подачи, составляющей 350 мм/мин. Припуск на длину и радиус инструмента 2 составляет 0,2 и 0,05 мм соответственно, нижний предел допуска для радиуса инструмента составляет 1 мм.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0,2 DR-1

Буква D перед L и R означает дельта-значение.

Предварительный выбор при использовании таблиц инструментов

При использовании таблиц инструментов с помощью кадра G51 осуществляется предварительный выбор следующего применяемого инструмента. Для этого введите номер инструмента либо Q-параметр или название инструмента в кавычках.

Смена инструмента



Процедура смены инструмента зависит от станка. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

Позиция смены инструмента

Позиция смены инструмента должна быть безопасной во избежание столкновений при входе в нее. С помощью дополнительных функций М91 и М92 можно перемещаться в позицию смены, установленную для данного станка. Если перед первым вызовом инструмента запрограммировано Т 0, то система ЧПУ перемещает зажимной хвостовик по оси шпинделя в позицию, не зависящую от длины инструмента.

Смена инструмента в режиме ручного управления

Перед сменой инструмента в ручном режиме шпиндель останавливается, и инструмент перемещается в позицию смены инструмента:

- Запрограммированный подвод к позиции смены инструмента
- ▶ Прерывание выполнения программы, смотри "Прерывание обработки", страница 424
- Смена инструмента
- ▶ Продолжение отработки программы, смотри "Продолжение выполнения программы после прерывания", страница 426

Автоматическая смена инструмента

При автоматической смене инструмента выполнение программы не прерывается. При вызове инструмента с помощью Т система ЧПУ производит замену на инструмент из магазина.



Автоматическая смена инструмента при превышении срока службы: M101



M101 является функцией, зависящей от станка. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

По истечению срока службы инструмента система ЧПУ может автоматически заменить инструмент на запасной и продолжить обработку. Для этого активируйте дополнительную функцию M101. Функцию M101 можно отменить с помощью M102.

Введите срок службы инструмента, после которого обработка продолжится с помощью запасного инструмента, в колонку TIME2 таблицы инструментов. Система ЧПУ внесет в колонку CUR_TIME соответствующий текущий срок службы. Если текущий срок службы превышает заданное в столбце TIME2 значение, то максимум через одну минуту после истечения срока службы, в следующем возможном месте программы, инструмент заменяется на однотипный. Замена выполняется только после окончания NC-кадра.

Система ЧПУ выполняет автоматическую замену инструмента в подходящем месте программы. Автоматическая замена инструмента не выполняется:

- во время выполнения циклов обработки
- во время активной коррекции на радиус (RR/RL)
- непосредственно после функции подвода APPR
- непосредственно перед функцией отвода APPR
- непосредственно перед и после CHF и RND
- во время выполнения макросов
- во время выполнения смены инструмента
- непосредственно после TOOL CALL или TOOL DEF
- во время выполнения SL-циклов



Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Выключайте автоматическую смену инструмента с помощью M102 при работе со специальными функциями (например, с дисковой фрезой), т.к. система ЧПУ всегда сначала отводит инструмент от заготовки вдоль оси инструмента.

Из-за проверки срока службы и подсчета автоматической замены инструмента, в зависимости от времени обработки, может увеличиться время обработки. На это вы можете повлиять с помощью опционального элемента BT (Block Tolerance).

Если вы вводите функцию М101, система ЧПУ открывает диалог с запросом ВТ. В нем вы задаете количество NC-кадров (1 - 100), на которое может быть отложена автоматическая замена инструмента. Вытекающий из него промежуток времени, на который откладывается замена, зависит от содержания NCкадров (например, подача, путь). Если вы не задаете ВТ, система ЧПУ использует значение 1 или заданное производителем станка стандартное значение при его наличии.



Чем больше вы увеличиваете значение ВТ, тем меньше возможное увеличение срока службы результирующее из М101. Учитывайте то, что автоматическая замена инструмента выполняется при этом позже!

Чтобы рассчитать подходящее выходное значение для ВТ воспользуйтесь формулой ВТ = 10 : Среднее время обработки одного NC-кадра в секундах. Округлите нецелочисленный результат. Если рассчитанное значение больше 100, то введите максимально возможное значение 100

Если вы хотите сбросить текущий срок службы инструмента (например, после замены режущей кромки), введите 0 в колонку CUR TIME.

Функция М101 недоступна для токарного инструмента и в режиме точения.

Условия для NC-кадров с нормальными к поверхности векторами и трехмерной коррекцией

Активный радиус (R + DR) инструмента для замены не должен отличаться от заменяемого инструмента. Дельта-значение (DR) следует вводить или в таблицу инструментов, или в кадр Т. При отклонениях система ЧПУ выдает текстовое сообщение и не заменяет инструмент. Это сообщение подавляется с помощью Мфункции М107, а с помощью М108 активируется снова.



Проверка использования инструмента



Функция проверки работы инструмента должна активироваться производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Для выполнения проверки применения инструмента, проверяемая программа с диалогом открытым текстом должна быть полностью смоделирована в режиме Тест программы

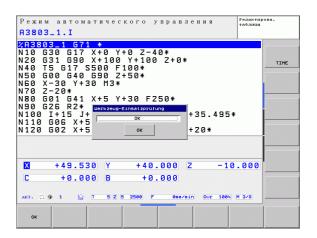
Использование проверки применения инструмента

Перед запуском программы в режиме работы Отработка с помощью Softkey ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА и ПРОВЕРКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА можно проверить, имеет ли инструмент, использованный в программе, достаточный срок службы. При этом система ЧПУ сравнивает фактические показатели срока службы из таблицы инструментов с заданными значениями из файла применения инструмента.

При нажатии клавиши Softkey ПРОВЕРКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА система ЧПУ показывает результат проверки во всплывающем окне. Закройте это окно нажатием клавиши ENT.

Система ЧПУ сохраняет время применения инструмента в отдельном файле, который оканчивается на pgmname.H.T.DEP. Созданный файл применения инструмента содержит следующую информацию:

7-1	
Столбец	Значение
TOKEN	 ■ TOOL: время применения инструмента за один TOOL CALL. Записи приводятся в хронологическом порядке ■ TTOTAL: общее время применения одного инструмента ■ STOTAL: вызов подпрограммы; записи
	приведены в хронологическом порядке
	■ TIMETOTAL: общее время отработки NC-программы вносится в столбец WTIME. В столбце PATH система ЧПУ записывает путь доступа к соответствующей NC-программе. Столбец TIME содержит сумму всех записей TIME (без перемещений на ускоренном ходу). Все остальные столбцы система ЧПУ обнуляет
	■ TOOLFILE: в столбец PATH система ЧПУ записывает путь доступа к таблице инструментов, с помощью которой был выполнен тест программы. Таким образом, система ЧПУ при собственной проверке применения инструмента может определить, выполнялся ли тест программы с помощью TOOL.Т



Столбец	Значение
TNR	Номер инструмента (–1: инструмент еще не заменялся)
IDX	Индекс инструмента
Р В В В В В В В В В В В В В В В В В В В	Название инструмента из таблицы инструментов
TIME	Время применения инструмента в секундах (продолжительность включения подачи)
WTIME	Время применения инструмента в секундах (общая продолжительность применения от одной замены инструмента до другой)
RAD	Радиус инструмента R + припуск на радиус инструмента DR из таблицы инструментов. Единицы измерения - мм
BLOCK	Номер кадра, в котором был запрограммирован кадр TOOL CALL
PATH	■ TOKEN = TOOL: путь к активной главной программе или подпрограмме
	■ TOKEN = STOTAL: путь к подпрограмме
T	Номер инструмента с индексом инструмента
OVRMAX	Максимальная корректировка подачи, встречающаяся во время обработки. При тестировании программы система ЧПУ записывает здесь значение 100 (%)
OVRMIN	Минимальная корректировка подачи, встречающаяся во время обработки. При тестировании программы система ЧПУ записывает здесь значение -1
NAMEPROG	■ 0: номер инструмента запрограммирован
	■ 1: имя инструмента запрограммировано

При проверке применения инструмента файла палет имеется две возможности:

- Курсор установлен в файле палет на данных палеты: Система ЧПУ выполняет проверку применения инструмента для палеты целиком
- Курсор установлен в файле палет на данных программы: Система ЧПУ выполняет проверку применения инструмента только для выбранной программы

5.3 Коррекция инструмента

Введение

Система ЧПУ изменяет траекторию инструмента на величину поправки, на длину инструмента по оси шпинделя и на значение радиуса инструмента на плоскости обработки.

Если программа обработки составляется непосредственно в системе ЧПУ, то поправка на радиус инструмента действует только в плоскости обработки. Система ЧПУ учитывает при этом до пяти осей, включая оси вращения.

Коррекция на длину инструмента

Коррекция на длину инструмента начинает действовать сразу после вызова инструмента и перемещения по оси шпинделя. Она отменяется, как только вызывается инструмент длиной L=0.



Внимание, опасность столкновения!

При отмене поправки на длину с положительным значением с помощью Т 0 расстояние между инструментом и заготовкой сокращается.

После вызова инструмента с помощью Т запрограммированный путь инструмента по оси шпинделя изменяется на величину разности длины между старым и новым инструментом.

При поправке на длину учитываются как дельта-значения из Т-кадра, так и дельта-значения из таблицы инструмента.

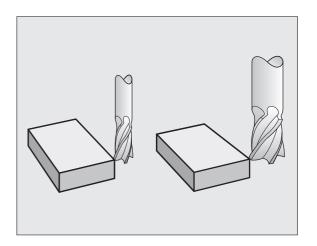
Величина коррекции = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$, где

L: Длина инструмента L из G99-кадра или

таблицы инструментов

DL TOOL CALL:Припуск DL на длину из кадра Т 0DL TAB:Припуск DL на длину из таблицы

инструментов



Коррекция на радиус инструмента

Кадр программы для перемещения инструмента содержит

- G41 или G42 для коррекции на радиус
- G40, если коррекция на радиус не должна выполняться

Коррекция на радиус начинает учитываться сразу после вызова инструмента и его перемещения с помощью кадра прямых на плоскости обработки с G41 или G42.



Система ЧПУ отменяет поправку на радиус, если:

- программируется кадр прямых с G40
- программируется вызов PGM CALL
- вызывается новая программа с помощью PGM MGT

При поправке на радиус система ЧПУ учитывает как дельтазначения из кадра Т, так и дельта-значения из таблицы инструментов.

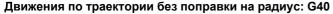
Величина поправки = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{\mathsf{TOOL}}$ САLL + $\mathbf{D}\mathbf{R}_{\mathsf{TAB}}$, где

Радиус инструмента R из G99-кадра или из R:

таблицы инструментов

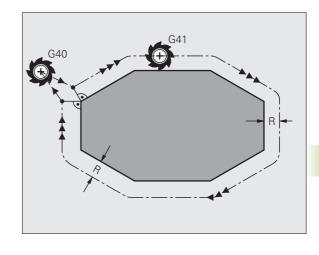
Припуск DR на радиус из кадра Т DR TOOL CALL: DR TAB: Припуск DR для радиуса из таблицы

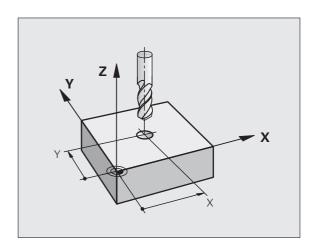
инструментов



Инструмент и его центр перемещаются на плоскости обработки по запрограммированной траектории или на запрограммированные координаты.

Применение: сверление, предварительное позиционирование.







Движения по траектории с поправкой на радиус: G42 и G41

- G43 Инструмент перемещается справа от контура
- G42 Инструмент перемещается слева от контура

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. См. рисунки.



G 4 1

G40

Между двумя кадрами программы с различными поправками на радиус G43 и G42 должно находиться не менее одного кадра перемещения на плоскости обработки без поправки на радиус (т.е. с G40).

Система ЧПУ активирует поправку на радиус к концу кадра, в котором коррекция была запрограммирована в первый раз.

В первом кадре с поправкой на радиус G42/G41 и при отмене с помощью G40 система ЧПУ всегда позиционирует инструмент перпендикулярно к программируемой точке старта или конечной точке. Позиционировать инструмент перед первой или за последней точкой контура следует так, чтобы не повредить контур.



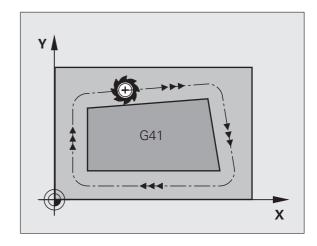
Введите поправку на радиус в G01-кадр:

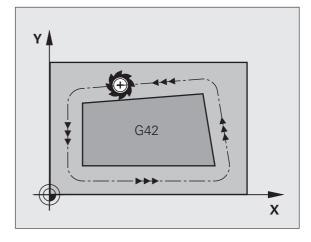
Перемещение инструмента слева от запрограммированного контура: выберите функцию G41 или

Перемещение инструмента справа от запрограммированного контура: выберите функцию G42 или

Перемещение инструмента без поправки на радиус или отмена поправки на радиус: выберите функцию G40

Завершение кадра: нажмите кнопку END





Коррекция радиуса: обработка углов

■ Внешние углы:

Если была задана поправка 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.

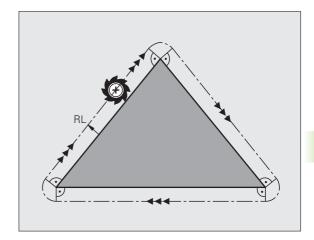
■ Внутренние углы:

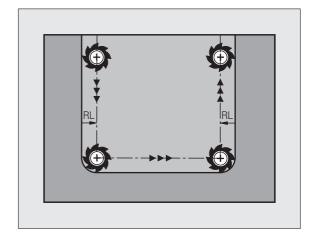
На внутренних углах система ЧПУ рассчитывает точку пересечения траекторий, по которым центр инструмента перемещается после коррекции. От этой точки инструмент перемещается вдоль следующего элемента контура. Таким образом, предотвращается повреждение внутренних углов заготовки. Из этого следует, что произвольный выбор величины радиуса инструмента для определенного контура не допускается.



Внимание, опасность столкновения!

Не следует задавать точку старта или конечную точку при внутренней обработке в угловой точке контура, так как при этом он может быть поврежден.









6

Программирование: программирование контуров

6.1 Движения инструмента

Функции траектории

Контур заготовки, как правило, состоит из нескольких элементов, таких как прямые и дуги окружности. С помощью функций траектории программируются движения инструмента для прямых и дуг окружности.

Дополнительные М-функции

С помощью дополнительных функций ЧПУ вы управляете

- выполнением программы, например, прерыванием выполнения программы
- такими функциями станка, как включение и выключение вращения шпинделя и подачи СОЖ
- поведением инструмента при движении по траектории



Повторяющиеся шаги обработки вводятся только один раз в качестве подпрограммы или повторяющейся части программы. Если часть программы выполняется только при определенных условиях, эти шаги программы следует назначить в качестве подпрограммы. Дополнительно программа обработки может вызвать другую программу обработки и выполнить ее.

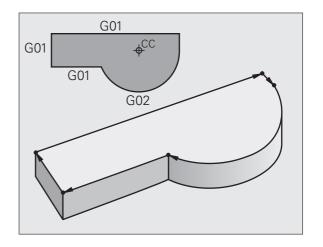
Программирование с подпрограммами и повторами частей программ описано в главе 7.

Программирование при помощи Q-параметров

В программе обработки Q-параметры замещают числовые значения: Q-параметру присваивается числовое значение в какой-либо другой части программы. При помощи Q-параметров можно задавать математические функции, управляющие выполнением программы или описывающие контур.

Кроме того, путем программирования Q-параметров можно выполнять измерения трехмерным измерительным щупом во время отработки программы.

Программирование с помощью Q-параметров описано в главе 8.



6.2 Основная информация о функциях траекторий

Программирование движения инструмента в программе обработки

При составлении программы обработки функции траектории для отдельных элементов контура заготовки программируются по очереди. Для этого обычно вводятся координаты конечных точек элементов контура из размерного чертежа. На основании этих данных, данных инструмента и поправки на радиус система ЧПУ рассчитывает фактическую траекторию перемещения инструмента.

Система ЧПУ перемещает одновременно все оси станка, заданные в кадре программы функции траектории.

Движение параллельно осям станка

Кадр программы содержит информацию о координатах: система ЧПУ перемещает инструмент параллельно заданной в программе оси станка.

В зависимости от конструкции станка при отработке программы движется либо инструмент, либо стол станка с зажатой заготовкой. При программировании движения по траектории в большинстве случаев нужно действовать так, как будто перемещается инструмент.

Пример:

N50 G00 X+100 *

N50 Номер кадра

G00 Функция траектории "Прямая на ускоренном ходу"

Х+100 Координаты конечной точки

Инструмент сохраняет Y- и Z-координаты и перемещается в позицию X=100. См. рисунок.

Движение в главных плоскостях

Кадр программы содержит две координаты: ЧПУ перемещает инструмент по запрограммированной плоскости.

Пример:

N50 G00 X+70 Y+50 *

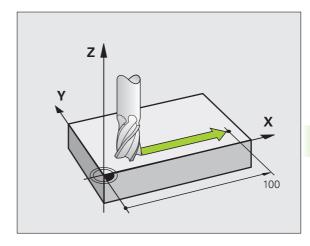
Инструмент сохраняет Z-координату и перемещается на XYплоскости в позицию X=70, Y=50. См. рисунок

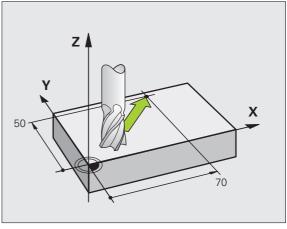
Трехмерное движение

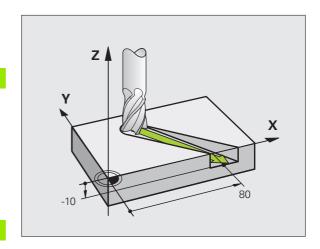
Кадр программы содержит три координаты: система ЧПУ перемещает инструмент в пространстве в запрограммированную позицию.

Пример:

N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *







HEIDENHAIN TNC 620 175



Окружности и дуги окружностей

При круговых движениях система ЧПУ перемещает две оси станка одновременно: инструмент двигается относительно заготовки по круговой траектории. Для круговых движений можно ввести центр окружности СС.

Вместе с функциями траектории для дуг окружности программируются окружности на главных плоскостях: главная плоскость должна определяться при вызове инструмента TOOL CALL путем определения оси шпинделя:

Ось шпинделя	Главная плоскость	
(G17)	XY , а также UV, XV, UY	
(G18)	ZX , а также WU, ZU, WX	
(G19)	YZ , а также VW, YW, VZ	





Окружности, не лежащие параллельно главной плоскости, программируются при помощи функции "Наклон плоскости обработки" (см. Руководство пользователя по циклам, цикл 19, ПЛОСКОСТЬ ОБРАБОТКИ) или при помощи Q-параметров (смотри "Принцип действия и обзор функций", страница 220).

Направление вращения DR при круговых движениях

Для круговых движений без плавного перехода к другим элементам контура направление вращения вводится следующим образом:

Вращение по часовой стрелке: G02/G12 Вращение против часовой стрелки: G03/G13

Поправка на радиус

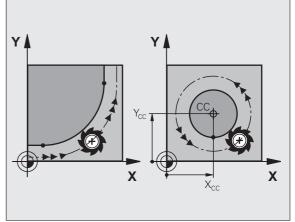
Поправка на радиус должна содержаться в том кадре, с которого начинается обработка первого элемента контура. Не допускается активация поправки на радиус в кадре для круговой траектории. Следует задать ее ранее в кадре прямой (смотри "Движение по траектории – декартовы координаты", страница 181).

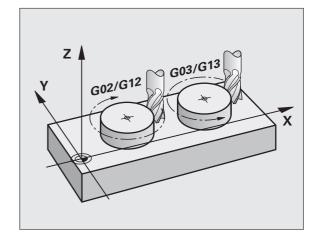
Предварительное позиционирование



Внимание, опасность столкновения!

К началу программы обработки инструмент следует предварительно позиционировать так, чтобы исключить вероятность повреждения инструмента и заготовки.





6.3 Вход в контур и выход из контура

Начальная и конечная точки

Инструмент перемещается из точки старта к первой точке контура. Требования к точке старта:

- Запрограммирована без поправки на радиус
- Подвод без опасности столкновения
- Вблизи первой точки контура

Пример

Рисунок справа вверху: при подводе к первой точке контура контур повреждается, если точка старта задана в темно-серой области.

Первая точка контура

Для движения инструмента к первой точке контура следует запрограммировать поправку на радиус.

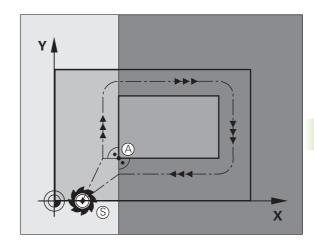
Подвод точки старта на оси шпинделя

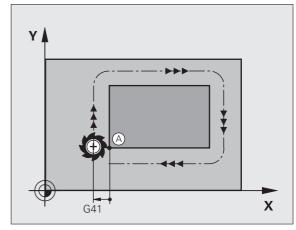
При подводе к точке старта инструмент должен переместиться по оси шпинделя на рабочую глубину. При опасности столкновения подводите точку старта по оси шпинделя отдельно.

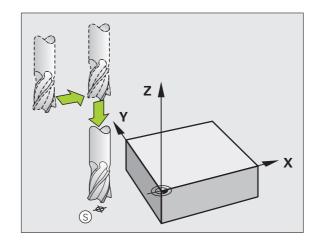
Примеры NC-кадров

N30 G00 G40 X+20 Y+30 *

N40 Z-10 *









Конечная точка

Условия для выбора конечной точки:

- Подвод без опасности столкновения
- Вблизи последней точки контура
- Вероятность повреждения контура исключается: оптимальная конечная точка лежит на продолжении траектории инструмента для обработки последнего элемента контура

Пример

Рисунок справа вверху: при подводе к конечной точке контур повреждается, если конечная точка задана в темно-серой области.

Выход из конечной точки на оси шпинделя:

При выходе из конечной точки ось шпинделя следует программировать отдельно. См. рисунок справа в центре.

Примеры NC-кадров

N50 G00 G40 X+60 Y+70 *

N60 Z+250 *

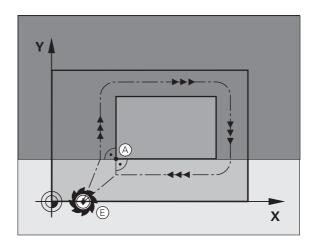
Общая точка старта и конечная точка

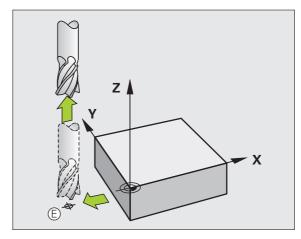
Для получения общей точки старта и конечной точки не следует программировать поправку на радиус.

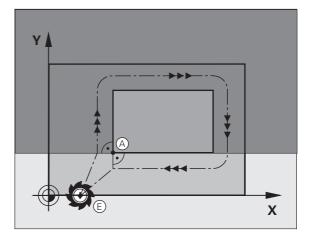
Вероятность повреждения контура исключается: оптимальная точка старта лежит между продолжениями траекторий инструментов для обработки первого и последнего элементов контура.

Пример

Рисунок справа вверху: при подводе к первой точке контура контур повреждается, если конечная точка задана в заштрихованной области.







Подвод и отвод по касательной дуге

С помощью G26 (рисунок справа в центре) можно переместиться к заготовке по касательной, а с помощью G27 (рисунок справа внизу) - по касательной отойти от нее. Это позволяет избежать появления следов выхода из материала.

Начальная и конечная точки

Точка старта и конечная точка находятся вблизи первой или последней точки контура вне заготовки и программируются без поправки на радиус.

Подвод

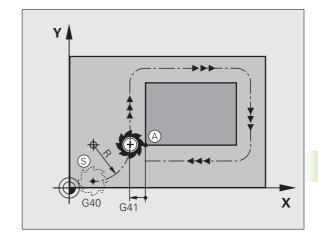
 G26 вводится после кадра, в котором запрограммирована первая точка контура: это первый кадр с поправкой на радиус G41/G42

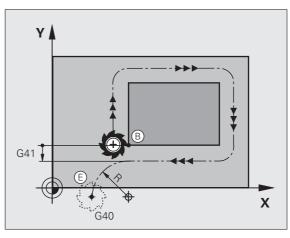
Отвод

▶ G27 вводится после кадра, в котором запрограммирована последняя точка контура: это последний кадр с поправкой на радиус G41/G42



Радиус для G26 и G27 следует выбрать так, чтобы система ЧПУ могла создать круговую траекторию между точкой старта и первой точкой контура, а также между последней точкой контура и конечной точкой.





HEIDENHAIN TNC 620 179



Примеры NC-кадров

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Точка старта	
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Первая точка контура	
N70 G26 R5 *	Подвод по касательной дуге с радиусом R = 5 мм	
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТУРА		
	Конечная точка контура	
N210 G27 R5 *	Отвод по касательной дуге с радиусом R = 5 мм	
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Конечная точка	

6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Обзор функций траектории

Функция	Функциональная клавиша траектории	Движение инструмента	Вводимые данные	Страница
Прямая L англ.: прямая	Lpp	Прямая	Координаты конечной точки прямой	Стр. 182
Фаска: CHF англ.: ф ас к а	CHE O	Фаска между двумя прямыми	Длина фаски	Стр. 184
Центр окружности СС ; англ.: центр окружности	ф ^{CC}	Отсутствует	Координаты центра окружности или полюса	Стр. 186
Дуга окружности С англ.: о кружность	∂ ^c c	Круговая траектория с центром окружности СС, идущая к конечной точке дуги окружности	Координаты конечной точки окружности, направление вращения	Стр. 187
Дуга окружности с указанием радиуса CR англ.: о кружность, построенная по радиусу	CR.	Круговая траектория с указанием радиуса	Координаты конечной точки окружности, радиус окружности, направление вращения	Стр. 188
Круговая траектория с плавным сопряжением участков контура СТ англ.: дуга окружности, построенная по касательной	СТР	Круговая траектория с плавными переходами из предыдущего и к последующему элементу контура	Координаты конечной точки окружности	Стр. 190
Скругление углов RND англ.: с круг ле ние угла	RND _o o: L _o	Круговая траектория с плавными переходами из предыдущего и к последующему элементу контура	Радиус угла R	Стр. 185



Программирование функций траекторий

Функции траекторий удобно программировать с помощью серых кнопок функций траекторий. Система ЧПУ запросит все необходимые данные в диалогах.



Если вы вводите DIN/ISO-функции с помощью USBклавиатуры, то обращайте внимание на то, чтобы было активно написание заглавными буквами.

прямая на ускоренном ходу G00 Прямая с подачей G01 F

Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой от его текущей позиции к конечной точке прямой. Точка старта является конечной точкой предыдущего кадра.



- ▶ Координаты конечной точки прямой, если необходимо
- ▶ Коррекция на радиус G40/G41/G42
- **▶** Подача F
- ▶ Дополнительная М-функция

Перемещение на ускоренном ходу

Кадр прямой с перемещением на ускоренном ходу (G00-кадр) можно открыть также с помощью кнопки L:

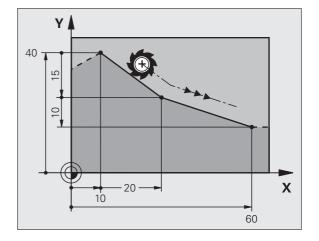
- ▶ Нажмите кнопку L, чтобы открыть кадр программы с движением по прямой
- С помощью кнопки со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций
- ▶ Нажмите клавишу Softkey G00 для движения на ускоренном ходу

Примеры NC-кадров

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *

N80 G91 X+20 Y-15 *

N90 G90 X+60 G91 Y-10 *



Присвоение фактической позиции

Кадр прямой (G01-кадр) можно открыть также с помощью кнопки "ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ":

- ▶ В режиме работы "Ручное управление" следует переместить инструмент в позицию, которую вы намерены ему присвоить
- Переключите индикацию дисплея на "Программирование/редактирование"
- Выберите кадр программы, за которым должен быть вставлен L-кадр



▶ Нажмите клавишу ""ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ": ЧПУ сформирует Lкадр с координатами фактической позиции



Вставка фаски между двумя прямыми

На углах контура, возникающих на пересечении двух прямых, можно снять фаску.

- В кадрах прямых перед G24-кадром и после него следует запрограммировать обе координаты плоскости, на которой выполняется фаска
- Поправка на радиус перед G24-кадром и после него должна быть одинаковой
- Фаска должна выполняться инструментом, вызванным в данный момент



- ▶ Снятие фаски: длина фаски, если необходимо:
- ▶ Подача F (активна только в G24-кадре)

Примеры NC-кадров

N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *

N80 X+40 G91 Y+5 *

N90 G24 R12 F250 *

N100 G91 X+5 G90 Y+0 *

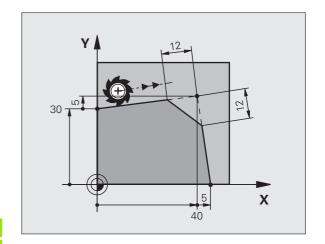


Нельзя начинать контур G24-кадром.

Фаска снимается только на плоскости обработки.

Подвод к удаленной при снятии фаски угловой точке не выполняется.

Заданная в СНF-кадре подача актуальна только во время выполнения данного СНF-кадра. Затем снова действительна подача, запрограммированная перед G24-кадром.



Скругление углов G25

Функция G25 скругляет углы контура.

Инструмент перемещается по круговой траектории, плавно примыкающей как к предыдущему, так и к последующему элементу контура.

Скругление должно выполняться при помощи вызванного в данный момент инструмента.



- Радиус скругления: радиус дуги окружности, если необходимо:
- ▶ Подача F (активна только в G25-кадре)

Примеры NC-кадров

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

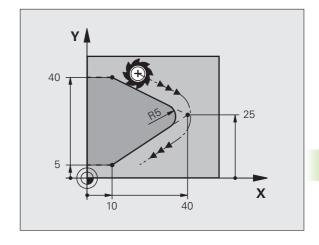


Предыдущий и последующий элемент контура должны содержать обе координаты плоскости, на которой производится скругление углов. Если контур обрабатывается без поправки на радиус инструмента, следует ввести обе координаты плоскости обработки.

Подвод к угловой точке не выполняется.

Запрограммированная в G25-кадре подача действительна только в данном G25-кадре. Затем снова принимается подача, запрограммированная перед G25-кадром.

RND-кадр можно использовать для плавного подвода к контуру.





Центр окружности I, J

Центр окружности задается для круговых траекторий, запрограммированных с помощью функций G02, G03 или G05. Для этого

- следует ввести декартовы координаты центра окружности на плоскости обработки или
- назначить последнюю запрограммированную позицию, или
- назначить координаты клавишей "ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ"



- Программирование центра окружности: нажмите клавишу SPEC FCT
- ▶ Выберите Softkey ФУНКЦИИ ПРОГРАММ
- ▶ Выберите Softkey DIN/ISO
- ▶ Выберите Softkey I или J
- Ввод координат для центра окружности или Для того, чтобы присвоить последнюю вводившуюся позицию: G29



N50 I+25 J+25 *

или

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29 *

Строки программы 10 и 11 не относятся к рисунку.

Срок действия

Координаты центра окружности сохраняются до того момента, когда будет запрограммирован новый центр окружности. Центр окружности можно задавать также для дополнительных осей U, V и W.

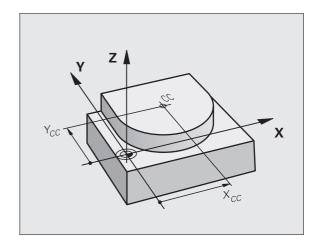
Инкрементный ввод центра окружности

Координата центра окружности, введенная в приращениях, всегда соотносится с последней запрограммированной позицией инструмента.



Положение центра окружности обозначается СС: инструмент в эту позицию не перемещается.

Центр окружности является одновременно полюсом для полярных координат.



Круговая траектория С с центром окружности СС

Перед программированием круговой траектории задайте центр окружности **I**, **J**. Последняя запрограммированная перед круговой траекторией позиция инструмента является ее точкой старта.

Направление вращения

- По часовой стрелке: G02
- Против часовой стрелки: G03
- Без указания направления вращения: G05. Система ЧПУ перемещается по круговой траектории с последним запрограммированным направлением вращения
- ▶ Переместите инструмент в точку старта круговой траектории





- ▶ Введите координаты центра окружности
- Введите координаты конечной точки дуги окружности, если необходимо:
- **▶** Подача F
- ▶ Дополнительная М-функция



Система ЧПУ выполняет круговые перемещения, как правило, в активной плоскости обработки. Если программируются окружности, не лежащие в активной плоскости обработки, например, G2 Z... X... для оси инструмента Z с одновременным вращением, система ЧПУ выполняет движение по пространственной окружности, т.е. в 3 осях.

Примеры NC-кадров

N50 I+25 J+25 *

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *

N70 G03 X+45 Y+25 *

Полная окружность

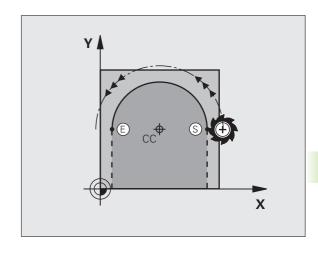
Задайте для конечной точки те же координаты, что и для точки старта.

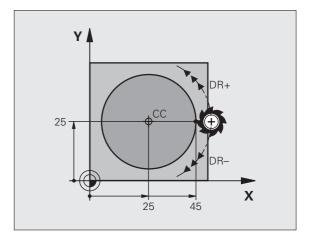


Точка старта и конечная точка движения по окружности должны лежать на круговой траектории.

Допуск ввода: не более 0,016 мм (выбирается через машинный параметр circleDeviation).

Наименьшая окружность, по которой может производиться перемещение - 0,0016 мкм.







Круговая траектория G02/G03/G05 с заданным радиусом

Инструмент перемещается по круговой траектории с радиусом R.

Направление вращения

- По часовой стрелке: G02
- Против часовой стрелки: G03
- Без указания направления вращения: G05. Система ЧПУ перемещается по круговой траектории с последним запрограммированным направлением вращения

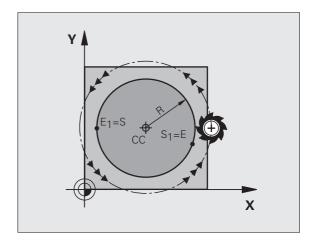


- ▶ Координаты конечной точки дуги окружности
- ▶ Радиус R Внимание: знак числа определяет величину дуги окружности!
- ▶ Дополнительная М-функция
- **▶** Подача F

Полная окружность

Для полного круга последовательно программируются два кадра окружности:

Конечная точка первого полукруга является точкой старта для второго. Конечная точка второго полукруга является точкой старта для первого.



Центральный угол ССА и радиус дуги окружности R

Точка старта и конечная точка на контуре могут соединяться с помощью четырех разных дуг с одинаковым радиусом:

Меньшая дуга окружности: CCA<180°

Радиус имеет положительный знак числа R>0

Большая дуга окружности: CCA>180°

Радиус имеет отрицательный знак числа R<0

При помощи направления вращения задается изгиб дуги окружности: наружу (выпуклая) или внутрь (вогнутая):

Выпуклая: направление вращения G02 (с поправкой на радиус G41)

Вогнутая: направление вращения G03 (с поправкой на радиус G41)

Примеры NC-кадров

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *

N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ДУГА 1)

или

N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ДУГА 2)

или

N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (ДУГА 3)

или

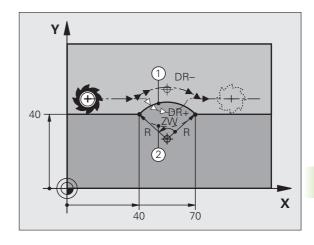
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ДУГА 4)

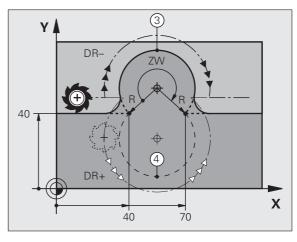


Расстояние между точкой старта и конечной точкой диаметра окружности не может превышать диаметра окружности.

Максимальный радиус составляет 99,9999 м.

Угловые оси А, В и С поддерживаются.







Круговая траектория G06 с плавным переходом

Инструмент перемещается по дуге окружности, примыкающей по касательной к элементу контура, ранее запрограммированному до дуги.

Переход является "плавным", если в точке пересечения элементов контура не возникает точки перегиба или угловой точки, т.е. элементы контура переходят друг в друга непрерывно.

Элемент контура, к которому плавно примыкает дуга окружности, программируется непосредственно перед **G06**-кадром. Для этого требуется не менее двух кадров позиционирования.



- Координаты конечной точки дуги окружности, если требуется:
- **▶** Подача F
- ▶ Дополнительная М-функция

Примеры NC-кадров

N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *

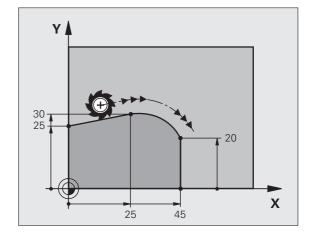
N80 X+25 Y+30 *

N90 G06 X+45 Y+20 *

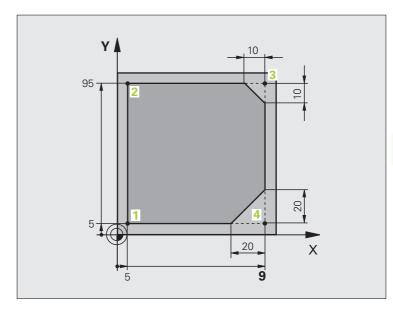
G01 Y+0 *



G06-кадр и запрограммированный ранее элемент контура должны содержать обе координаты плоскости, в которой выполняется дуга окружности!



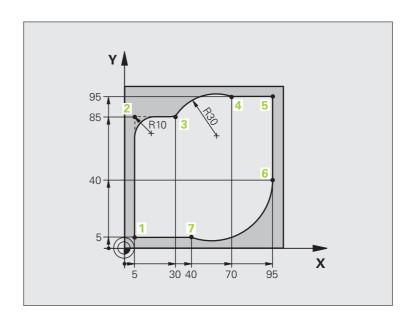
Пример: движения по прямой и фаски в декартовой системе координат



%LINEAR G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Определение заготовки для графического моделирования	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N30 T1 G17 S4000 *	Вызов инструмента с осью шпинделя и частотой вращения шпинделя	
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Вывод инструмента из материала по оси шпинделя на ускоренном ходу	
N50 X-10 Y-10 *	Предварительное позиционирование инструмента	
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Перемещение на глубину обработки с подачей F = 1000 мм/мин	
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Подвод к контуру в точке 1, активация поправки на радиус G41	
N80 G26 R5 F150 *	Подвод по касательной дуге	
N90 Y+95 *	Подвод к точке 2	
N100 X+95 *	Точка 3: первая прямая для угла 3	
N110 G24 R10 *	Программирование фаски длиной 10 мм	
N120 Y+5 *	Точка 4: вторая прямая для угла 3, первая прямая для угла 4	
N130 G24 R20 *	Программирование фаски длиной 20 мм	
N140 X+5 *	Подвод к последней точке контура 1, вторая прямая для угла 4	
N150 G27 R5 F500 *	Отвод по касательной дуге	
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Выход из материала в плоскости обработки, отмена поправки на радиус	
N170 G00 Z+250 M2 *	Отвод инструмента, конец программы	
N99999999 %LINEAR G71 *		



Пример: круговое движение в декартовой системе координат

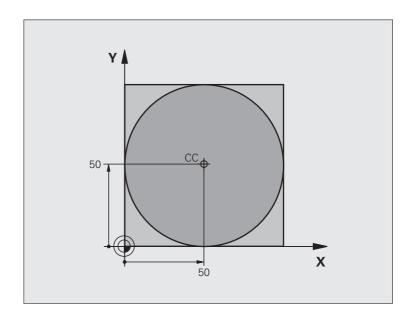


%CIRCULAR G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Определение заготовки для графического моделирования	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N30 T1 G17 S4000 *	Вызов инструмента с осью шпинделя и частотой вращения шпинделя	
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Вывод инструмента из материала по оси шпинделя на ускоренном ходу	
N50 X-10 Y-10 *	Предварительное позиционирование инструмента	
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Перемещение на глубину обработки с подачей F = 1000 мм/мин	
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Подвод к контуру в точке 1, активация поправки на радиус G41	
N80 G26 R5 F150 *	Подвод по касательной дуге	
N90 Y+85 *	Точка 2: первая прямая для угла 2	
N100 G25 R10 *	Ввод радиуса R = 10 мм, подача: 150 мм/мин	
N110 X+30 *	Подвод к точке 3: точка старта окружности	
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Подвод к точке 4: конечная точка окружности с G02, радиус 30 мм	
N130 G01 X+95 *	Подвод к точке 5	
N140 Y+40 *	Подвод к точке 6	
N150 G06 X+40 Y+5 *	Подвод к точке 7: конечная точка окружности, дуга окружности с плавным	
	переходом в точку 6, ЧПУ рассчитывает радиус самостоятельно	

N160 G01 X+5 *	Подвод к последней точке контура 1
N170 G27 R5 F500 *	Отвод от контура по круговой траектории с плавным переходом
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Выход из материала в плоскости обработки, отмена поправки на радиус
N190 G00 Z+250 M2 *	Выход инструмента из материала по оси инструмента, конец программы
N99999999 %CIRCULAR G71 *	



Пример: круг в декартовой системе



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Определение заготовки
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента
N50 I+50 J+50 *	Определение центра окружности
N60 X-40 Y+50 *	Предварительное позиционирование инструмента
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Перемещение на глубину обработки
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Подвод к точке старта, поправка на радиус G41
N90 G26 R5 F150 *	Подвод по касательной дуге
N100 G02 X+0 *	Подвод к конечной точке окружности (=точке старта окружности)
N110 G27 R5 F500 *	Отвод по касательной дуге
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Выход из материала в плоскости обработки, отмена поправки на радиус
N130 G00 Z+250 M2 *	Вывод инструмента из материала по оси инструмента, конец программы
N99999999 %C-CC G71 *	



6.5 Движение по траектории – полярные координаты

Обзор

С помощью полярных координат положение определяется углом ${\bf H}$ и расстоянием ${\bf R}$ от заранее заданного полюса ${\bf I}$, ${\bf J}$.

Полярные координаты применяются преимущественно в следующих случаях:

- позиции на дугах окружности
- чертежи заготовок с указанием углов, например, окружностей центров отверстий

Обзор функций траекторий с полярными координатами

Функция	Функциональная клавиша траектории	Движение инструмента	Вводимые данные	Страница
Прямая G10, G11	* P	Прямая	Полярный радиус, полярный угол конечной точки прямой	Стр. 196
Дуга окружности G12, G13	∑° + P	Круговая траектория вокруг центра окружности/ полюса к конечной точке дуги окружности	Полярный угол конечной точки окружности	Стр. 197
Дуга окружности G15	GR. + P	Круговая траектория, соответствующая активному направлению вращения	Полярный угол конечной точки окружности	Стр. 197
Дуга окружности G16	(cr) + (P)	Круговая траектория с плавным примыканием к предыдущему элементу контура	Полярный радиус, полярный угол конечной точки окружности	Стр. 197
Винтовая линия (спираль)	∫° + P	Перекрытие круговой траектории прямой	Полярный радиус, полярный угол конечной точки окружности, координата конечной точки на оси инструментов	Стр. 198

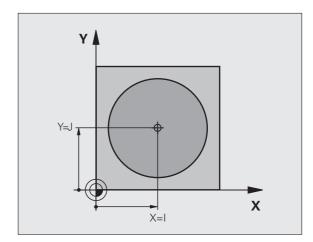


Начало полярных координат: Pol I, J

Полюс СС можно назначить в любом окне программы обработки до момента ввода позиций, определяемых с помощью полярных координат. Последовательность действий при задании полюса такая же, как при программировании центра окружности.



- ▶ Программирование полюса: нажмите клавишу SPEC FCT
- ▶ Выберите Softkey ФУНКЦИИ ПРОГРАММ
- ▶ Выберите Softkey DIN/ISO
- ▶ Выберите Softkey I или J
- ▶ Координаты: задайте декартовы координаты полюса или введите последнюю запрограммированную позицию: G29. Задайте полюс, прежде чем запрограммировать полярные координаты. Программировать полюс следует только в системе декартовых координат. Полюс действителен до тех пор, пока оператором не будет задан новый полюс.



Примеры NC-кадров

N120 I+45 J+45 *

Прямая на ускоренном ходу G10 Прямая с подачей G11 F

Инструмент перемещается по прямой из своей текущей позиции в конечную точку прямой. Точка старта является конечной точкой предыдущего кадра.





- ▶ Полярные координаты-радиус R: введите расстояние от конечной точки прямой до полюса СС
- ▶ Полярные координаты-угол Н: угловое положение конечной точки прямой между –360° и +360°

Знак числа Н задан базовой осью угла:

- Угол между базовой осью угла и R против часовой стрелки: H>0
- Угол между базовой осью угла и R по часовой стрелке: H<0</p>

Примеры NC-кадров

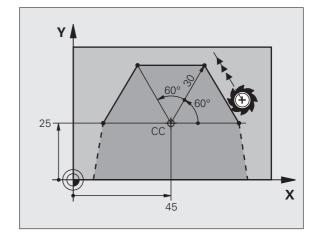
N120 I+45 J+45 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *



Круговая траектория G12/G13/G15 вокруг полюса I, J

Радиус полярных координат ${\bf R}$ одновременно является радиусом дуги окружности. ${\bf R}$ определяется расстоянием от точки старта до полюса ${\bf I}, {\bf J}$. Последняя запрограммированная позиция инструмента перед круговой траекторией является ее точкой старта.

Направление вращения

- По часовой стрелке: G12
- Против часовой стрелки: G13
- Без указания направления вращения: G15. Система ЧПУ перемещается по круговой траектории с последним запрограммированным направлением вращения





- ▶ Полярные координаты-угол Н: угловое положение конечной точки прямой между –99999,9999° и +99999,9999°
- ▶ Направление вращения DR

Примеры NC-кадров

N180 I+25 J+25 *

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *

N200 G13 H+180 *

Круговая траектория G16 с плавным переходом

Инструмент перемещается по круговой траектории, плавно переходящей из предыдущего элемента контура.





- Полярные координаты-радиус R: введите расстояние конечной точки прямой до полюса I, J
- ▶ Полярные координаты-угол Н: угловое положение конечной точки круговой траектории

Примеры NC-кадров

N120 I+40 J+35 *

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *

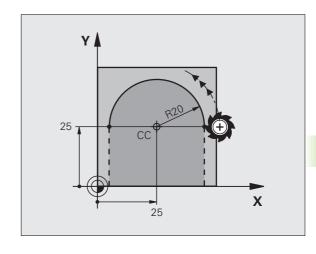
N140 G11 R+25 H+120 *

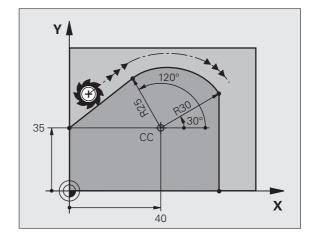
N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *



Полюс не является центром окружности контура!







Винтовая линия (спираль)

Винтовая линия является суперпозицией прямолинейного движения на круговое движение в перпендикулярной ему плоскости. Круговая траектория программируется на главной плоскости.

Движение по винтовой траектории можно программировать только в полярных координатах.

Применение

- Внутренняя и наружная резьба большого диаметра
- Смазочные канавки

Расчет винтовой линии

Для программирования требуются инкрементальные данные суммарного угла, под которым инструмент перемещается по винтовой линии, и общая высота винтовой линии.

Для расчета фрезерования в направлении снизу вверх действительны следующие данные:

Количество витков п Витки резьбы + перебег витков в

начале и конце резьбы

Шаг резьбы P x количество витков n Общая высота h Инкрементальный Количество витков x 360° + угол для полный угол Н начала резьбы + угол для перебега резьбы Начальная Шаг резьбы Р х (витки резьбы + перебег в

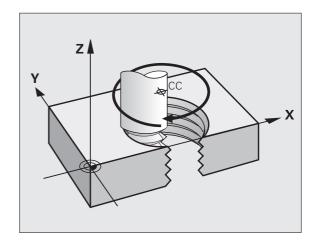
координата Z начале резьбы)

Форма винтовой линии

В таблице показана взаимосвязь между рабочим направлением, направлением вращения и поправкой на радиус для определенных форм траектории.

Внутренняя резьба	Направление обработки	Направле ние вращения	Поправка нарадиус
правая	Z+	G13	G41
левая	Z+	G12	G42
правая	Z-	G12	G42
левая	Z-	G13	G41

Наружная резьба				
правая	Z+	G13	G42	
левая	Z+	G12	G41	
правая	Z–	G12	G41	
левая	Z–	G13	G42	



Программирование винтовой линии



Введите направление вращения и инкрементный полный угол G91 H с тем же знаком числа, иначе инструмент может переместиться по неправильной траектории.

Для полного угла G91 H можно ввести значение от -99 999,9999° до +99 999,9999°.



- Угол полярных координат: введите в приращениях полный угол, под которым инструмент перемещается по винтовой линии. После ввода угла с помощью клавиши выбора оси выбирается ось инструмента.
- ▶ Введите координату для высоты винтовой линии в приращениях
- Введите поправку на радиус согласно таблице

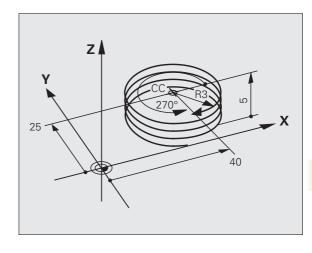
Пример NC-кадров: резьба M6 x 1 мм, с 5 витками

N120 I+40 J+25 *

N130 G01 Z+0 F100 M3 *

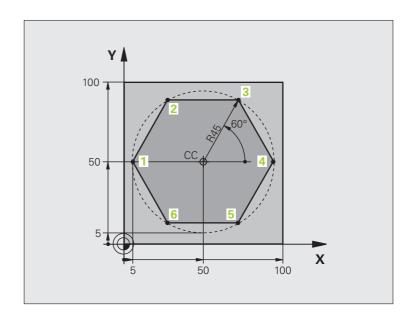
N140 G11 G41 R+3 H+270 *

N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *



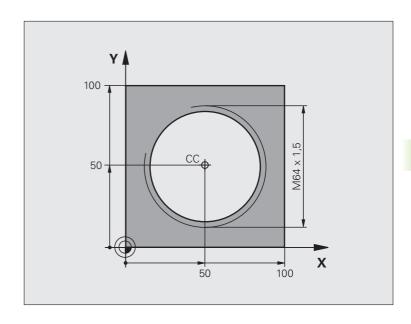


Пример: движение по прямой в полярных координатах



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Определение заготовки
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Определение точки привязки в полярных координатах
N50 I+50 J+50 *	Отвод инструмента
N60 G10 R+60 H+180 *	Предварительное позиционирование инструмента
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Перемещение на глубину обработки
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Подвод к контуру в точке 1
N90 G26 R5 *	Подвод к контуру в точке 1
N100 H+120 *	Подвод к точке 2
N110 H+60 *	Подвод к точке 3
N120 H+0 *	Подвод к точке 4
N130 H-60 *	Подвод к точке 5
N140 H-120 *	Подвод к точке 6
N150 H+180 *	Подвод к точке 1
N160 G27 R5 F500 *	Отвод по касательной дуге
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Выход из материала в плоскости обработки, отмена поправки на радиус
N180 G00 Z+250 M2 *	Выход из материала по оси шпинделя, конец программы
N99999999 %LINEARPO G71 *	

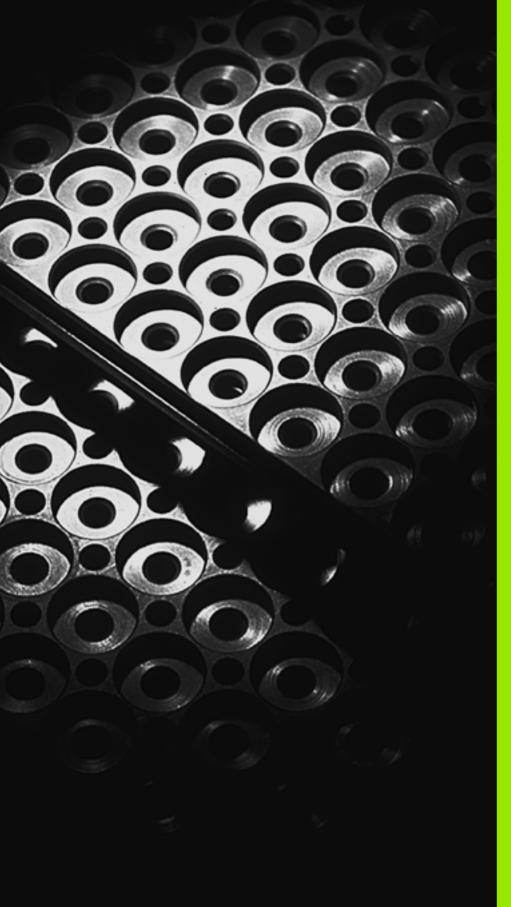
Пример: спираль



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Определение заготовки
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента
N50 X+50 Y+50 *	Предварительное позиционирование инструмента
N60 G29 *	Последняя запрограммированная позиция задается в качестве полюса
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Перемещение на глубину обработки
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Подвод к первой точке контура
N90 G26 R2 *	Переход
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Перемещение по спирали
N110 G27 R2 F500 *	Отвод по касательной дуге
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Отвод инструмента, конец программы
N130 G00 Z+250 M2 *	

HEIDENHAIN TNC 620 201





Программирование: подпрограммы и повторы частей программ

7.1 Обозначение подпрограмм и повторов частей программы

Запрограммированные один раз шаги обработки можно выполнять повторно при помощи подпрограмм и повторов частей программы.

Метка

Названия подпрограмм и повторов частей программ начинаются в программе обработки с метки G98 L, сокращения слова LABEL (англ. метка, обозначение).

МЕТКИ получают номера от 1 до 999 или имя, задаваемое оператором. Каждый номер МЕТКИ или каждое имя МЕТКИ допускается присваивать в программе только один раз клавишей LABEL SET или вводом G98. Количество вводимых названий меток ограничено только внутренней памятью.



Запрещается многократное использование номера метки или имени метки!

Метка 0 ($G98\ L0$) обозначает конец подпрограммы и поэтому может использоваться произвольно часто.

7.2 Подпрограммы

Принцип работы

- 1 Система ЧПУ выполняет программу обработки до тех пор. пока не будет вызвана подпрограмма Ln,0
- 2 С этого момента система ЧПУ отрабатывает вызванную подпрограмму до конца подпрограммы G98 L0
- 3 Затем ЧПУ продолжает выполнять программу обработки с того кадра, который следует за вызовом подпрограммы Ln.0

Указания для программирования

- Главная программа может содержать до 254 подпрограмм включительно
- Подпрограммы можно вызывать в любой последовательности и так часто, как это необходимо
- Запрещено задавать подпрограмму так, чтобы она вызывала саму себя
- Подпрограммы следует программировать в конце главной программы (за кадром с М2 или М30)
- Если подпрограммы находятся в программе обработки перед кадром с М2 или М30, то они отрабатываются без вызова не менее одного раза

Программирование подпрограммы



- ▶ Обозначение начала: нажмите клавишу LBL SET
- ▶ Введите номер подпрограммы. Если нужно использовать имя МЕТКИ: для перехода в вводу текста нажмите Softkey LBL-NAME
- ▶ Обозначение конца: нажмите клавишу LBL SET и введите номер метки "0"

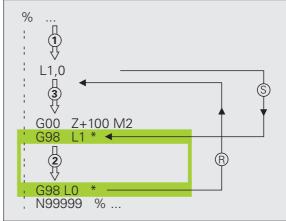
Вызов подпрограммы



- ▶ Вызов подпрограммы: нажмите клавишу LBL CALL
- ▶ Номер метки: введите номер метки вызываемой подпрограммы. Если нужно использовать имя МЕТКИ: для перехода к вводу текста нажмите Softkey ИМЯ МЕТКИ



Запрещается применять G98 L 0, так как ее использование соответствует вызову конца подпрограммы.



7.3 Повторы частей программы

Метка G98

Повторы частей программы начинаются с метки $G98 \ L$. Повтор части программы завершается с помощью Ln,m.

Принцип работы

- Система ЧПУ выполняет программу обработки до конца части программы (Ln,m)
- 2 Затем система ЧПУ повторяет часть программы между вызванной МЕТКОЙ и вызовом метки Ln,m столько раз, сколько задано в М
- 3 После этого система ЧПУ продолжает выполнять программу обработки

Указания для программирования

- Часть программы можно повторить до 65 534 раз подряд
- Число частей программы, выполняемых системой ЧПУ, всегда на 1 отработку превышает заданное значение повторов.

Программирование повтора части программы

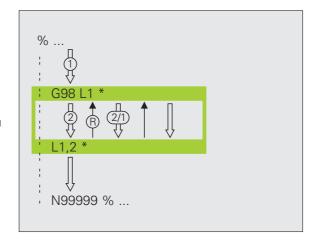


- Обозначение начала: нажмите клавишу LBL SET и введите номер МЕТКИ для повторяемой части программы. Если нужно использовать имя МЕТКИ: для перехода к вводу текста нажмите Softkey ИМЯ МЕТКИ
- ▶ Ввод части программы

Вызов повтора части программы



- ▶ Нажмите клавишу LBL CALL
- Вызов подпрограммы/повтора: введите номер метки для повторяемой части программы, подтвердите кнопкой ENT. Если нужно использовать имя МЕТКИ: для перехода к вводу текста нажмите клавишу "
- Повторение REP: введите количество повторений, подтвердите с помощью кнопки ENT



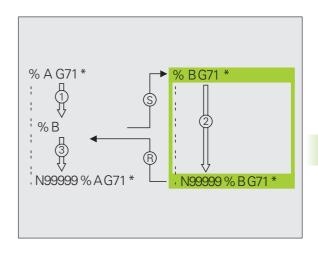
7.4 Использование любой программы в качестве подпрограммы

Принцип работы

- 1 Система ЧПУ выполняет программу обработки до тех пор, пока при помощи % не будет вызвана другая программа
- Затем система ЧПУ отрабатывает вызванную программу до конца
- 3 После этого система ЧПУ отрабатывает (вызывающую) программу обработки с того кадра, который следует за вызовом программы

Указания для программирования

- Для использования любой программы в качестве подпрограммы МЕТКИ системе ЧПУ не требуются
- Наличие в вызванной программе дополнительных функций М2 или М30 запрещено. Если в вызываемой программе подпрограммы определены при помощи метки, можно использовать М2 или М30 с функцией перехода D09 P01 +0 P02 +0 P03 99, для того, чтобы принудительно пропустить эту часть программы
- Вызванная программа не может содержать вызов % в вызывающую программу (бесконечный цикл)



HEIDENHAIN TNC 620 207



Вызов любой программы в качестве подпрограммы







клавишу PGM CALL

Нажмите Softkey ПРОГРАММА: система ЧПУ запустит диалог для определения вызываемой программы. Введите путь с помощью клавиатуры

под монитором (кнопка GOTO) или

▶ Выбор функции для вызова программы: нажмите

- выбор ПРОГРАММЫ
- ▶ Нажмите Softkey ВЫБОР ПРОГРАММЫ: система ЧПУ отобразит окно выбора, в котором вы сможете выбрать вызываемую программу, подтвердите с помощью кнопки END



Если вводится только имя программы, вызываемая программа должна находиться в одной директории с вызывающей программой.

Если вызываемая программа находится не в той директории, в которой размещена вызывающая программа, следует ввести путь доступа полностью, например, TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H

Если необходимо вызвать DIN/ISO-программу, после имени программы следует указать тип файла .l.

Любую программу можно также вызвать при помощи цикла G39.

Q-параметры при использовании % оказывают, как правило, общее действие. Поэтому следует учесть, что изменения Q-параметров в вызванной программе, возможно, будут воздействовать и на вызываемую программу.



7.5 Вложенные подпрограммы

Виды вложенных подпрограмм

- Подпрограммы в подпрограмме
- Повторы частей программы в повторе части программы
- Повторение подпрограмм
- Повторы частей программ в подпрограмме

Кратность вложения подпрограмм

Кратность вложения подпрограмм определяет, насколько часто части программы или подпрограммы могут содержать прочие подпрограммы или повторы частей программы.

- Максимальная кратность вложения для подпрограмм: 8
- Максимальная кратность вложения для вызовов подпрограмм:
 6, причем один G79 действует как вызов главной программы
- Вложение повторов частей программы можно выполнять произвольно часто

HEIDENHAIN TNC 620 209



Подпрограмма в подпрограмме

Примеры NC-кадров

%UPGMS G71 *	
•••	
N17 L "UP1",0 *	Вызов подпрограммы при G98 L UP1
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Последний кадр
	главной программы (при использовании функции M2)
N36 G98 L "UP1"	Начало подпрограммы UP1
N39 L2,0 *	Вызов подпрограммы при G98 L2
N45 G98 L0 *	Конец подпрограммы 1
N46 G98 L2 *	Начало подпрограммы 2
N62 G98 L0 *	Конец подпрограммы 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Выполнение программы

- 1 Главная программа UPGMS выполняется до кадра 17
- 2 Вызывается подпрограмма UP1 и выполняется до кадра 39
- 3 Вызывается подпрограмма 2 и выполняется до кадра 62. Конец подпрограммы 2 и возврат к подпрограмме, из которой она была вызвана
- 4 Подпрограмма 1 отрабатывается от кадра 40 до кадра 45. Конец подпрограммы 1 и возврат в главную программу UPGMS
- 5 Главная программа UPGMS выполняется от кадра 18 до кадра 35. Возврат в кадр 1 и конец программы

Повторы повторяющихся частей программы

Примеры NC-кадров

%REPS G71 *	
N15 G98 L1 *	Начало повтора части программы 1
N20 G98 L2 *	Начало повтора части программы 2
N27 L2,2 *	Часть программы между этим кадром и G98 L2
	(кадр N20) повторяется 2 раза
N35 L1,1 *	Часть программы между этим кадром и G98 L1
	(кадр N15) повторяется 1 раза
N99999999 %REPS G71 *	

Выполнение программы

- 1 Главная программа REPS выполняется до кадра 27
- **2** Часть программы между кадром 27 и кадром 20 повторяется 2 раза
- 3 Главная программа REPS выполняется от кадра 28 до кадра 35
- 4 Часть программы между 35 и 15 кадром повторяется 1 раз (содержит повтор части программы между 20 и 27 кадром)
- **5** Главная программа REPS выполняется от 36 кадра до 50 кадра (конец программы)

HEIDENHAIN TNC 620 211



Повторение подпрограммы

Примеры NC-кадров

%UPGREP G71 *	
•••	
N10 G98 L1 *	Начало повтора части программы 1
N11 L2,0 *	Вызов подпрограммы
N12 L1,2 *	Часть программы между этим кадром и G98 L1
•••	(кадр N10) повторяется 2 раза
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Последний кадр главной программы с М2
N20 G98 L2 *	Начало подпрограммы
N28 G98 L0 *	Конец подпрограммы
N99999999 %UPGREP G71 *	

Выполнение программы

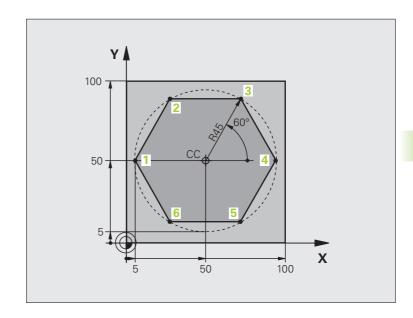
- 1 Главная программа UPGREP выполняется до кадра 11
- 2 Подпрограмма 2 вызывается и выполняется
- **3** Часть программы между кадром 12 и кадром 10 повторяется 2 раза: подпрограмма 2 повторяется 2 раза
- **4** Главная программа UPGREP выполняется от кадра 13 до кадра 19; конец программы

7.6 Примеры программирования

Пример: фрезерование контура несколькими врезаниями

Выполнение программы

- Предварительно установите инструмент на верхнюю кромку заготовки
- Введите врезание в приращениях
- Фрезерование контура
- Повторение врезания и фрезерования контура



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента
N50 I+50 J+50 *	Установка полюса
N60 G10 R+60 H+180 *	Предварительное позиционирование плоскости обработки
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Установка инструмента на верхнюю кромку заготовки

HEIDENHAIN TNC 620 213

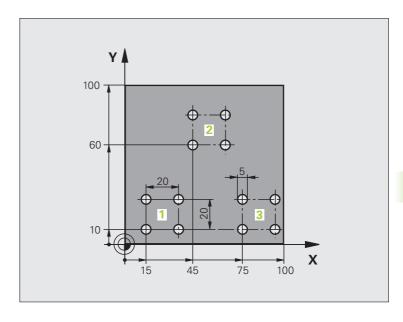


N80 G98 L1 *	Метка для повтора части программы
N90 G91 Z-4 *	Инкрементальное врезание на глубину (вне материала)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Первая точка контура
N110 G26 R5 *	Вход в контур
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Выход из контура
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Отвод
N200 L1,4 *	Возврат к Label 1; всего четыре повтора
N200 G00 Z+250 M2 *	Отвод инструмента, конец программы
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Пример: группы отверстий

Выполнение программы

- Подвод к группам отверстий в главной программе
- Вызов группы отверстий (подпрограмма 1)
- Один раз запрограммируйте группу отверстий в подпрограмме 1



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента
N50 G200 SVERLENIE	Определение цикла "Сверление"
Q200=2 ;BEZOP. RASST.	
Q201=-30 ;GLUBINA	
Q206=300 ;F VREZANIE	
Q202=5 ;GLUBINA VREZANIJA	
Q210=0 ;F-VREMJA NAVERHU	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=2 ;2 BEZOP. RASST.	
Q211=0 ;VREMJA VIDERZHKI VNIZU	

HEIDENHAIN TNC 620 215

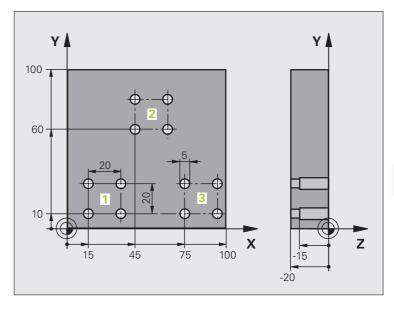


N60 X+15 Y+10 M3 *	Подвод к точке старта группы отверстий 1
N70 L1,0 *	Вызов подпрограммы для группы отверстий
N80 X+45 Y+60 *	Подвод к точке старта группы отверстий 2
N90 L1,0 *	Вызов подпрограммы для группы отверстий
N100 X+75 Y+10 *	Подвод к точке старта группы отверстий 3
N110 L1,0 *	Вызов подпрограммы для группы отверстий
N120 G00 Z+250 M2 *	Конец главной программы
N130 G98 L1 *	Начало подпрограммы 1: группа отверстий
N140 G79 *	Вызов цикла для отверстия 1
N150 G91 X+20 M99 *	Подвод ко 2-му отверстию, вызов цикла
N160 Y+20 M99 *	Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла
N170 X-20 G90 M99 *	Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла
N180 G98 L0 *	Конец подпрограммы 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Пример: группа отверстий, выполняемая несколькими инструментами

Выполнение программы

- Программирование циклов обработки в главной программе
- Вызов полного плана сверления (подпрограмма1)
- Подвод к группе отверстий в подпрограмме 1, вызов группы отверстий (подпрограмма 2)
- Один раз запрограммируйте группу отверстий в подпрограмме 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Вызов инструмента: центровое сверло
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента
N50 G200 SVERLENIE	Определение цикла "Центровка"
Q200=2 ;BEZOP. RASST.	
Q201=-3 ;GLUBINA	
Q206=250 ;F VREZANIJA	
Q202=3 ;GLUBINA VREZANIJA	
Q210=0 ;F-VREMJA NAVERHU	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=10 ;2 BEZOP. RASST.	
Q211=0.2 ;VREMJA VIDERZHKI VNIZU	
N60 L1,0 *	Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления



N70 G00 Z+250 M6 *	Смена инструмента
N80 T2 G17 S4000 *	Вызов инструмента: сверло
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Новая глубина для сверления
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Новое врезание для сверления
N110 L1,0 *	Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления
N120 G00 Z+250 M6 *	Смена инструмента
N130 T3 G17 S500 *	Вызов инструмента: развертывание
N140 G201 RAZVERTIVANIE	Определение цикла "Развертывание"
Q200=2 ;BEZOP. RASST.	
Q201=-15 ;GLUBINA	
Q206=250 ;PODACHA NA VREZANIE	
Q211=0.5 ;VREMJA VIDERZHKI VNIZU	
Q208=400 ;PODACHA OBR. HODA	
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=10 ;2 BEZOP. RASST.	
N150 L1,0 *	Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления
N160 G00 Z+250 M2 *	Конец главной программы
N170 G98 L1 *	Начало подпрограммы 1: полный план сверления
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Подвод к точке старта группы отверстий 1
N190 L2,0 *	Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий
N200 X+45 Y+60 *	Подвод к точке старта группы отверстий 2
N210 L2,0 *	Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий
N220 X+75 Y+10 *	Подвод к точке старта группы отверстий 3
N230 L2,0 *	Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий
N240 G98 L0 *	Конец подпрограммы 1
N250 G98 L2 *	Начало подпрограммы 2: группа отверстий
N260 G79 *	Вызов цикла для отверстия 1
N270 G91 X+20 M99 *	Подвод ко 2-му отверстию, вызов цикла
N280 Y+20 M99 *	Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла
N290 X-20 G90 M99 *	Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла
N300 G98 L0 *	Конец подпрограммы 2
N310 %UP2 G71 *	





8

Программирование: Q-параметры

8.1 Принцип действия и обзор функций

С помощью параметров можно в одной программе обработки определить целую технологическую группу деталей. Для этого следует вместо числовых значений ввести символы-заменители: Q-параметры.

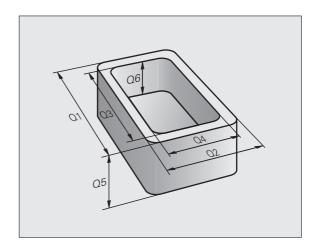
Q-параметры могут выражать, например

- значения координат
- скорость подачи
- скорость вращения
- данные циклов

Кроме того, при помощи Q-параметров можно программировать контуры, которые определяются математическими функциями или задают зависимость выполнения отдельных шагов обработки от логических условий.

Q-параметр обозначен буквой Q и номером от 0 до 1999. Существуют параметры, в которых используются различные принципы действия, см. таблицу ниже.

Значение	Диапазон
Произвольно применяемые параметры, действуют глобально для всех находящихся в памяти ЧПУ программ, если нет пересечений с SL-циклами	от Q0 до Q99
Параметры для специальных функций ЧПУ	от Q100 до Q199
Параметры, применяемые главным образом для циклов, действуют глобально для всех программ, находящихся в памяти ЧПУ	от Q200 до Q1199
Параметры, применяемые главным образом для циклов станкопроизводителя, действуют глобально для всех программ, находящихся в памяти ЧПУ. Возможно будет необходимо согласование с производителем станка	от Q1200 до Q1399
Параметры, применяемые главным образом для call-активных циклов, действуют глобально для всех программ, находящихся в памяти ЧПУ	от Q1400 до Q1499
Параметры, применяемые главным образом для Def-активных циклов, действуют глобально для всех программ, находящихся в памяти ЧПУ	от Q1500 до Q1599
Произвольно применяемые параметры, действуют глобально для всех находящихся в памяти программ ЧПУ	от Q1600 до Q1999



Значение	Диапазон
Произвольно применяемые параметры QL, действительные только локально в пределах одной программы	от QL0 до QL499
Произвольно применяемые параметры QR, длительного (остаточного) действия, также в случае перерыва в электроснабжении	от QR0 до QR499

Дополнительно в распоряжении находятся еще QS-параметры (\mathbf{S} означает "string" - строка), при помощи которых можно обрабатывать тексты в системе ЧПУ. Для QS-параметров действуют, главным образом, те же самые диапазоны значений, что и для Q-параметров (см. таблицу вверху).



Учтите, что при использовании QS-параметров диапазон от QS100 до QS199 зарезервирован для внутренних текстов.

Локальные параметры \mathbf{QL} действуют только в пределах одной программы и не копируются при вызове программы или в макросы.

Указания для программирования

Q-параметры и числовые значения могут вводится в программу смешано.

Вы можете присваивать Q-параметрам числовые значения от -999 999 999 до +999 999 999. Диапазон ввода ограничен максимум 15 знаками, из них 9 перед запятой. Система ЧПУ может рассчитывать значения до 10¹⁰.

OS-параметрам можно присваивать не более 254 знаков.



ЧПУ автоматически присваивает некоторым Qпараметрам и QS-параметрам всегда одни и те же данные, например, Q-параметру Q108 - текущий радиус инструмента, смотри "Q-параметры с заданными значениями", страница 277.



Вызов функций Q-параметров

Во время ввода программы обработки следует нажать клавишу "Q" (поле ввода чисел и выбора оси под –/+ -клавишей). Тогда ЧПУ покажет следующие клавиши Softkey:

Группа функций	Softkey	Страница
Основные математические функции	АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	Стр. 224
Тригонометрические функции	тригон. •ункции	Стр. 226
если/то-решения, переходы	переход	Стр. 228
Другие функции	спец. •ункции	Стр. 231
Непосредственный ввод формул	Ф ОРМУЛА	Стр. 261
Функция для обработки сложных контуров	•ормула контура	См. руководство пользователя по циклам



222

Если вы задаете Q-параметр или присваиваете, то система ЧПУ отображает клавиши Softkey Q, QL и QR. С помощью этих Softkey выбирается прежде всего желаемый тип параметра и задается номер параметра.

Если подключена USB-клавиатура, то нажатием кнопки Q вы можете напрямую открыть диалог ввода формулы.

8.2 Группы деталей – использование Q-параметров вместо числовых значений

Применение

С помощью функции Q-параметров **D0: ПРИСВОЕНИЕ** можно присваивать Q-параметрам числовые значения. В этом случае в программе обработки вместо числового значения будет использоваться определенный Q-параметр.

Примеры NC-кадров

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Присвоение
	Q10 получает значение 25
N250 G00 X +Q10 *	Соответствует G00 X +25

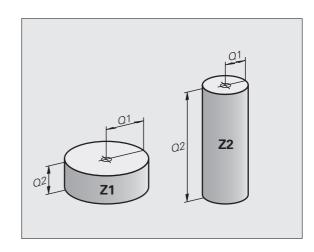
Для технологических групп деталей можно, например, запрограммировать в Q-параметре типичные размеры заготовки.

Для обработки отдельных деталей следует присвоить каждому параметру соответствующее числовое значение.

Пример

Цилиндр с применением Q-параметров

R = Q1
H = Q2
Q1 = +30 Q2 = +10
Q1 = +10 Q2 = +50



8.3 Описание контуров с помощью математических функций

Применение

При помощи Q-параметров можно задавать в программе обработки основные математические функции:

- ▶ Выбор функции Q-параметра: нажмите клавишу Q (поле для ввода числовых значений, справа). Панель клавиш Softkey отобразит функции Q-параметров
- ▶ Выбор основных математических функций: нажмите клавишу Softkey ОСН. ФУНКЦИИ. Система ЧПУ отобразит следующие клавиши Softkey:

Обзор

Функция	Softkey
D00 : ПРИСВОЕНИЕ например, D00 Q5 P01 +60 * Непосредственно присвоить значение	DØ X = Y
D01 : СЛОЖЕНИЕ например, D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Вывести сумму двух значений и присвоить	D1 X + Y
D02: ВЫЧИТАНИЕ например, D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Вычесть одно значение из другого и присвоить	D2 X - Y
D03 : УМНОЖЕНИЕ например, D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Умножить одно значение на другое и присвоить	X * Y
D04 : ДЕЛЕНИЕ например, D04 Q4 P01 +8 P02 + Q2 * Поделить одно значение на другое и присвоить Запрещается : деление на 0!	D4 X / Y
D05: КОРЕНЬ например, D05 Q50 P01 4 * Извлечь корень из числа и присвоить Запрещается: извлекать корень из отрицательных значений!	05 КОРЕНЬ

С правой стороны знака "=" можно ввести:

- два числа
- два Q-параметра
- одно число и один Q-параметр

Q-параметры и числовые значения в уравнениях можно ввести с произвольным знаком.

Программирование основных арифметических действий

Пример:

Q

Выбор функций Q-параметров: нажмите кнопку Q

N17 D00 O5 P01 +10 *

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *

Пример: Кадры программы в ЧПУ

функции

Выбор основных математических функций: нажмите клавишу Softkey ОСН. ФУНКЦИИ

Выбор функции Q-параметров ПРИСВОЕНИЕ: нажмите Softkey D0 X = Y

НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?

5

Введите номер Q-параметра: 5

1. ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ПАРАМЕТР?

10 Присвойте Q5 значение 10

Q

Выбор функций Q-параметров: нажмите кнопку Q

ФУНКЦИИ

Выбор основных математических функций: нажмите клавишу Softkey OCH. ФУНКЦИИ

Выбор функции Q-параметров УМНОЖЕНИЕ: нажмите Softkey D3 X * Y

НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?

12

Введите номер Q-параметра: 12

1. ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ПАРАМЕТР?

Q5

Введите Q5 в качестве первого значения

2. ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ПАРАМЕТР?

Введите 7 в качестве второго значения

HEIDENHAIN TNC 620 225



8.4 Тригонометрические функции (тригонометрия)

Определения

Синус, косинус и тангенс соответствуют соотношениям сторон прямоугольного треугольника. При этом выполняется следующее равенство:

Синус: $\sin \alpha = a / c$ Косинус: $\cos \alpha = b/c$

Тангенс: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

где

■ с - сторона, противолежащая прямому углу (гипотенуза)

■ а - противолежащий катет α

■ b - прилежащий катет

На основе тангенса система ЧПУ может рассчитать угол:

 α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Пример:

a = 25 MM

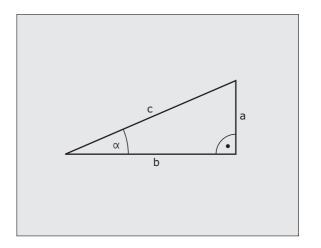
b = 50 MM

 α = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°

Дополнительно действует принцип:

$$a^2 + b^2 = c^2$$
 (где $a^2 = a \times a$)

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Программирование тригонометрических функций

Тригонометрические функции отображаются после нажатия клавиши SoftkeyTPИГОНОМ. ФУНКЦИИ ЧПУ отображает клавиши Softkey внизу таблицы.

Программирование, сравнительный пример: программирование основных арифметических действий

Функция	Softkey
D06 : СИНУС например, D06 Q20 P01 - Q5 * Определить синус угла в градусах (°) и присвоить	DB SIN(X)
D07 : КОСИНУС например, D07 Q21 P01 -Q5 * Определить косинус угла в градусах (°) и присвоить	FN7 COS(X)
D08: КОРЕНЬ ИЗ СУММЫ КВАДРАТОВ например, D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Рассчитать длину на основании двух значений и присвоить	X LEN Y
D13: УГОЛ например, D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Определить при помощи арктангенса угол по двум сторонам или синус и косинус угла (0 < угол < 360°) и присвоить	D13 X ANG Y

HEIDENHAIN TNC 620 227



8.5 Если/то-решения с помощью Q-параметров

Применение

При использовании если/то-решений система ЧПУ сравнивает один Q-параметр с другим Q-параметром либо с числовым значением. Если условие выполнено, то ЧПУ продолжает программу обработки с метки, запрограммированной за условием (Label смотри "Обозначение подпрограмм и повторов частей программы", страница 204). Если условие не выполнено, то система ЧПУ выполняет следующий кадр программы.

Если нужно вызвать другую программу в качестве подпрограммы, то после метки следует запрограммировать вызов программы %.

Безусловные переходы

Безусловные переходы - это переходы, условие для которых всегда (=обязательно) исполнено, например,

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Программирование если/то-решений

если/то-решения отображаются при нажатии клавиши Softkey ПЕРЕХОДЫ. Система ЧПУ отобразит следующие клавиши Softkey:

Функция	Softkey
D09: ЕСЛИ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Если оба значения или параметра равны, совершается переход к указанной метке (Label, LBL)	DS IF X EO Y GOTO
D10: ЕСЛИ НЕ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Если оба значения или параметры не равны, совершается переход к указанной метке	D10 IF X NE Y GOTO
D11: ЕСЛИ БОЛЬШЕ, ПЕРЕХОД например, D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Если первое значение или параметр больше второго значения или параметра, совершается переход к указанной метке	D11 IF X GT Y GOTO
D12: ЕСЛИ МЕНЬШЕ, ПЕРЕХОД например, D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Если первое значение или параметр меньше второго значения или параметра, совершается переход к указанной метке	D12 IF X LT Y GOTO

8.6 Контроль и изменение Q-параметров

Порядок действий

Во всех режимах работы (написания программы, ее тестирования и отработки) можно контролировать и изменять Q-параметры.

▶ При необходимости прервите выполнение программы (например, нажав внешнюю клавишу СТОП и клавишу Softkey ВНУТРЕННИЙ СТОП) или приостановите выполнение теста программы



- ▶ Вызов функций Q-параметров: нажмите клавишу Softkey Q ИНФО или клавишу Q
- В ЧПУ распечатаются все параметры и относящиеся к ним текущие значения. Выберите желаемый параметр с помощью клавиш со стрелками или кнопки GOTO.
- ▶ Если вы хотите изменить значение, нажмите клавишу Softkey РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО ПОЛЯ, введите новое значение и подтвердите кнопкой ENT
- ▶ Если вы не хотите изменять значения, то нажмите Softkey АКТУАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ или окончите диалог клавишей END

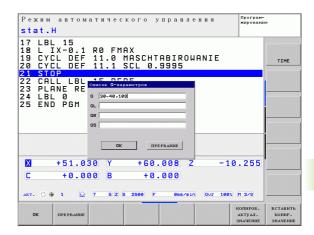


Параметры, содержащиеся в циклах или предназначенные для внутреннего использования системой ЧПУ, сопровождаются комментариями.

Если необходимо контролировать или изменять локальные, общие или String-параметры, нажмите клавишу Softkey ИНДИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ Q QL QR QS. Система ЧПУ отобразит соответствующий тип параметра. Описанные до этого функции также действуют.

В ручном режиме работы, режиме маховичка, покадровом, автоматическом и тестирования программы значения Q-параметров можно отображать в индикации состояния.

 При необходимости прервите выполнение программы (например, нажав внешнюю клавишу СТОП и клавишу Softkey ВНУТРЕННИЙ СТОП) или приостановите выполнение теста программы













- Вызов панели Softkey для разделения экрана дисплея
- Выбор изображения на дисплее с дополнительной индикацией состояния: ЧПУ показывает в правой половине дисплея форму состояния Обзор
- ▶ Нажмите клавишу Softkey СТАТУС Q-ПАРАМ.
- ► Нажмите клавишу Softkey СПИСОК Q-ПАРАМЕТРОВ
- ▶ Система ЧПУ отобразит окно перехода, в котором можно ввести желаемый диапазон для индикации Q-параметров или ввести строковые параметры. Несколько Q-параметров задаются через запятую (например, Q 1,2,3,4). Диапазоны отображений задаются через тире (например, Q 10-14).

8.7 Дополнительные функции

Обзор

Дополнительные функции появляются при нажатии клавиши Softkey СПЕЦ. ФУНКЦИИ. Система ЧПУ отобразит следующие клавиши Softkey:

Функция	Softkey	Страница
D14:ERROR Выдача сообщений об ошибках	D14 ОМИБКА=	Стр. 232
D19:PLC Передача значений в PLC	D19 PLC=	Стр. 247
D29:PLC Передает до восьми значений в PLC	D29 PLC LIST=	
D37:EXPORT Экспортирует локальные Q-параметры или QS-параметры в вызывающую программу	D37 EXPORT	



D14: ERROR: выдача сообщений об ошибках

С помощью функции **D14** можно выводить сообщения, полученные при управлении программой, которые задаются производителем станков или фирмой HEIDENHAIN: когда система ЧПУ во время отработки или теста программы достигает кадра с **D14**, она прерывает процесс и выдает сообщение. После этого необходимо перезапустить программу. Номера ошибок: см. таблицу внизу

Диапазон номеров ошибок	Стандартный диалог
0 999	Диалог зависит от станка
1000 1199	Внутренние сообщения об ошибках (см. таблицу)

Пример NC-кадра

Система ЧПУ должна выдавать сообщение об ошибке, сохраненное под номером 254

N180 D14 P01 254 *

Запрограммированные фирмой HEIDENHAIN сообщения об ошибках

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

Номер ошибки	Текст	
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	
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	
·		



Номер ошибки	Текст	
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.А.	
1053	Карман слишком велик: брак 2.А.	
1054	Цапфа слишком мала: брак 1.А.	
1055	Цапфа слишком мала: брак 2.А.	
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	

Номер ошибки	Текст	
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	
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	
		



Номер ошибки	Текст
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	Измер.поз. вне диап. 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 паза слишком большая
1108	Коэффициенты масштабирования не равны
1109	Данные инструмента несовместимы

D18: считывание системных данных

С помощью функции D18 можно считывать системные данные и запоминать их в Q-параметрах. Выбор даты системы осуществляется через номер группы (ID-Nr.), номер и при необходимости через индекс.

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
Информация о программе, 10	3	-	Номер активного цикла обработки
	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.
Адреса переходов системы, 13	1	-	Метка, к которой осуществляется переход при M2/M30, вместо окончания текущей программы, значение = 0: M2/M30 действует стандартно
	2	-	Метка, к которой осуществляется переход при FN14: ERROR с реакцией NC-CANCEL, вместо прерывания программы с ошибкой. Запрограммированный в команде FN14 номер ошибки можно считать под ID992 NR14. Значение = 0: FN14 действует стандартно.

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	3	-	Метка, к которой осуществляется переход при внутренней ошибке сервера (SQL, PLC, CFG), вместо прерывания программы, содержащей ошибку. Значение = 0: ошибка сервера действует стандартно.
Состояние станка, 20	1	-	Активный номер инструмента
	2	-	Номер подготовленного инструмента
	3	-	Активная ось инструмента 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Запрограммированная скорость вращения шпинделя
	5	-	Активное состояние шпинделя: - 1=неопределенное, 0=M3 активный, 1=M4 активный, 2=M5 после M3, 3=M5 после M4
	7	-	Ступень передачи
	8	-	Состояние подачи СОЖ: 0=выкл, 1=вкл
	9	-	Активная скорость подачи
	10	-	Индекс подготовленного инструмента
	11	-	Индекс активного инструмента
Данные канала, 25	1	-	Номер канала
Параметр цикла, 30	1	-	Безопасное расстояние, активный цикл обработки
	2	-	Глубина сверления/фрезерования, активный цикл обработки
	3	-	Глубина врезания, активный цикл обработки
	4	-	Подача на врезание в глубину, активный цикл обработки
	5	-	Первая длина боковой стороны, цикл "Прямоугольный карман"
	6	-	Вторая длина боковой стороны, цикл "Прямоугольный карман"
	7	-	Первая длина боковой стороны, цикл "Канавка"
	8	-	Вторая длина боковой стороны, цикл "Канавка"
	9	-	Радиус, цикл "Круглый карман"
	10	-	Подача фрезерования, активный цикл обработки



Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	11	-	Направление вращения, активный цикл обработки
	12	-	Время выдержки, активный цикл обработки
	13	-	Шаг резьбы, цикл 17, 18
	14	-	Припуск на чистовую обработку, активный цикл обработки
	15	-	Угол черновой обработки, активный цикл обработки
	21	-	Угол ощупывания
	22	-	Путь ощупывания
	23	-	Подача при измерении
Модальное состояние, 35	1	-	Проставление размеров: 0 = абсолютные (G90) 1 = инкрементальные (G91)
Данные для SQL-таблиц, 40	1	-	Код результата для последней SQL-команды
Данные из таблицы инструментов, 50	1	ИНС-№	Длина инструмента
	2	ИНС-№	Радиус инструмента
	3	ИНС-№	Радиус инструмента R2
	4	ИНС-№	Припуск на длину инструмента DL
	5	ИНС-№	Припуск на радиус инструмента DR
	6	ИНС-№	Припуск на радиус инструмента DR2
	7	ИНС-№	Инструмент заблокирован (0 или 1)
	8	ИНС-№	Номер инструмента для замены
	9	ИНС-№	Максимальный срок службы TIME1
	10	ИНС-№	Максимальный срок службы TIME2
	11	ИНС-№	Текущий срок службы CUR. TIME
	12	ИНС-№	PLC-состояние
	13	ИНС-№	Максимальная длина режущей кромки LCUTS
	14	ИНС-№	Максимальный угол врезания ANGLE
	15	ИНС-№	TT: количество режущих кромок CUT
	16	ИНС-№	TT: допуск на износ по длине LTOL

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	17	ИНС-№	TT: допуск на износ по радиусу RTOL
	18	ИНС-№	TT: направление вращения DIRECT (0=положительное/-1=отрицательное)
	19	ИНС-№	TT: смещение на плоскости R-OFFS
	20	ИНС-№	TT: смещение по длине L-OFFS
	21	ИНС-№	TT: допуск на поломку по длине LBREAK
	22	ИНС-№	TT: допуск на поломку по радиусу RBREAK
	23	ИНС-№	PLC-значение
	24	ИНС-№	Смещение центра измерительного щупа по главной оси CAL-OF1
	25	ИНС-№	Смещение центра измерительного щупа по вспомогательной оси CAL-OF2
	26	ИНС-№	Угол шпинделя при калибровке CAL-ANG
	27	ИНС-№	Тип инструмента для таблицы местоположения
	28	ИНС-№	Максимальная частота вращения NMAX
Данные из таблицы мест, 51	1	Место-№	Номер инструмента
	2	Место-№	Специальный инструмент: 0=нет, 1=да
	3	Место-№	Фиксированное место: 0=нет, 1=да
	4	Место-№	Заблокированное место: 0=нет, 1=да
	5	Место-№	PLC-состояние
Номер места инструмента в таблице местоположения, 52	1	ИНС-№	Номер места
	2	ИНС-№	Номер магазина инструментов
Значения, запрограммированные непосредственно после TOOL CALL, 60	1	-	Номер инструмента Т
	2	-	Активная ось инструмента 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Скорость вращения шпинделя S
	4	-	Припуск на длину инструмента DL
	5	-	Припуск на радиус инструмента DR

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	6	-	Автоматический TOOL CALL 0 = да, 1 = нет
	7	-	Припуск на радиус инструмента DR2
	8	-	Индекс инструмента
	9	-	Активная скорость подачи
Значения, запрограммированные непосредственно после TOOL DEF, 61	1	-	Номер инструмента Т
	2	-	Длина
	3	-	Радиус
	4	-	Индекс
	5	-	Данные инструмента, запрограммированные в TOOL DEF 1 = да, 0 = нет
Активная 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
Активные преобразования, 210	1	-	Разворот плоскости обработки в режиме работы "Ручное управление"
	2	-	Запрограммированный при помощи цикла 10 разворот
	3	-	Активная ось зеркального отображения
			0: Зеркальное отображение неактивно
			+1: Х-ось зеркально отображена
			+2: Ү-ось зеркально отображена
			+4: Z-ось зеркально отображена

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
			+64: U-ось зеркально отображена
			+128: V-ось зеркально отображена
			+256: W-ось зеркально отображена
			Комбинации = сумма отдельных осей
	4	1	Активный коэффициент масштабирования Х-ось
	4	2	Активный коэффициент масштабирования Ү-ось
	4	3	Активный коэффициент масштабирования Z-ось
	4	7	Активный коэффициент масштабирования U-ось
	4	8	Активный коэффициент масштабирования V-ось
	4	9	Активный коэффициент масштабирования W- ось
	5	1	3D-ROT A-ось
	5	2	3D-ROT B-ось
	5	3	3D-ROT C-ось
	6	-	Поворот плоскости обработки активен/неактивен (-1/0) в режиме "Отработка программы"
	7	-	Поворот плоскости обработки активен/неактивен (-1/0) в режиме "Ручное управление"
Активное смещение нулевой точки, 220	2	1	Х-ось
		2	Ү-ось
		3	Z-ось
		4	А-ось
		5	В-Ось
		6	С-Ось
		7	U-ось
		8	V-ось
		9	W-ось
Диапазон перемещения, 230	2	от 1 до 9	Отрицательный конечный выключатель ПО, ось от 1 до 9
	3	от 1 до 9	Положительный конечный выключатель ПО, ось от 1 до 9



Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	5	-	Конечный выключатель ПО включить или выключить: 0 = вкл, 1 = выкл
Заданная позиция в REF- системе, 240	1	1	Х-ось
		2	Ү-ось
		3	Z-ось
		4	А-ось
		5	В-ось
		6	С-ось
		7	U-ось
		8	V-ось
		9	W-ось
Текущая позиция в активной системе координат, 270	1	1	Х-ось
		2	Ү-ось
		3	Z-ось
		4	А-ось
		5	В-ось
		6	С-ось
		7	U-ось
		8	V-ось
		9	W-ось
Измерительный щуп TS, 350	50	1	Тип измерительного щупа
		2	Строка в таблице измерительного щупа
	51	-	Рабочая длина
	52	1	Рабочий 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)

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	55	1	Ускоренный ход
		2	Подача измерения
	56	1	Максимальный путь измерения
		2	Безопасное расстояние
	57	1	Ориентация шпинделя возможна: 0=нет, 1=да
		2	Угол ориентации шпинделя
Настольный измерительный щуп ТТ	70	1	Тип измерительного щупа
		2	Строка в таблице измерительного щупа
	71	1	Центр по главной оси (REF-система)
		2	Центр по вспомогательной оси (REF-система)
		3	Центр по оси инструмента (REF-система)
	72	-	Радиус тарелки
	75	1	Ускоренный ход
		2	Подача измерения при неподвижном шпинделе
		3	Подача измерения при вращающемся шпинделе
	76	1	Максимальный путь измерения
		2	Безопасное расстояние для измерения длины
		3	Безопасное расстояние для измерения радиуса
	77	-	Скорость вращения шпинделя
	78	-	Направление ощупывания
Точка привязки из цикла измерительного щупа, 360	1	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последняя точка привязки ручного цикла щупа или последняя точка измерения из цикла 0 без поправки на длину щупа, но с поправкой на радиус измерительного щупа (система координат заготовки)
	2	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последняя точка привязки ручного цикла измерительного щупа или последняя точка измерения из цикла 0 без поправки на длину щупа и поправки на радиус щупа (система координат станка)
	3	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Результат измерения циклов измерительного щупа 0 и 1 без поправки на его радиус и длину



Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	4	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последняя точка привязки ручного цикла измерительного щупа или последняя точка измерения из цикла 0 без поправки на длину щупа и поправки на его радиус (система координат заготовки)
	10	-	Ориентация шпинделя
Значение из активной таблицы нулевых точек в активной системе координат, 500	Строка	Столбец	Считывание значений
Базовые преобразования, 507	Строка	от 1 до 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Считывание базовых преобразований предустановки
Смещение оси, 508	Строка	от 1 до 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Считывание смещения оси предустановки
Активированная предустановка, 530	1	-	Считывание номера активной предустановки
Считывание данных 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
	11	-	Текущий срок службы CUR. TIME
	12	-	PLC-состояние
	13	-	Максимальная длина режущей кромки LCUTS
	14	-	Максимальный угол врезания ANGLE
	15	-	TT: количество режущих кромок CUT

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	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
	20	-	TT: смещение по длине L-OFFS
	21	-	TT: допуск на поломку по длине LBREAK
	22	-	TT: допуск на поломку по радиусу RBREAK
	23	-	PLC-значение
	24	-	Тип инструмента ТИП 0 = фреза, 21 = измерительный щуп
	27	-	Строка в таблице измерительных щупов
	32	-	Угол при вершине
	34	-	Lift off
Циклы измерительных щупов, 990	1	-	Поведение при подводе: 0 = стандартное поведение 1 = рабочий радиус, безопасное расстояние ноль
	2	-	0 = контроль щупа выкл 1 = контроль щупа вкл
	4	-	0 = наконечник щупа не отклонен 1 = наконечник щупа отклонен

Название группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
Состояние отработки, 992	10	-	Функция поиска кадра активна 1 = да, 0 = нет
	11	-	Фаза поиска
	14	-	Номер последней ошибки FN14
	16	-	Реальная отработка активна 1 = отработка, 2 = моделирование

Пример: значение активного коэффициента масштабирования Z-оси присвоить Q25

N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

D19 PLC: передача значений в PLC

С помощью функции D19 можно передавать до двух числовых значений или параметров Q в PLC.

Величина шага и единицы измерения: 0,1 мкм или 0,0001°

Пример: числовое значение 10 (соответствует 1 мкм или 0,001°) передать в PLC

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *

D20 WAIT FOR: синхронизация NC и PLC



Эту функцию можно применять только при согласовании с фирмой-производителем станков!

С помощью функции **D20** можно провести во время выполнения программы синхронизацию между NC и PLC. NC останавливает отработку до тех пор, пока не будет выполнено условие, запрограммированное в D20-кадре. ЧПУ может проверить следующие PLC-операнды:

PLC-операнд	Краткое обозначение	Область адресов
Метка	M	от 0 до 4999
Вход	I	от 0 до 31, от 128 до 152 от 64 до 126 (первое PL 401 B) от 192 до 254 (второе PL 401 B)
Выход	0	от 0 до 30 от 32 до 62 (первое PL 401 B) от 64 до 94 (второе PL 401 B)
Счетчик	С	от 48 до 79
Таймер	T	от 0 до 95
Байт	В	от 0 до 4095
Слово	W	от 0 до 2047
Двойное слово	D	от 2048 до 4095

TNC 620 имеет расширенный интерфейс для связи между PLC и NC. Речь идет при этом о новом, символьном Aplication Programmer Interface (API). Используемый до сих пор стандартный интерфейс PLC-NC существует дальше параллельно и используется по желанию. Об использовании нового или старого TNC-API решает производитель станка. Следует записать имя символьного операнда в качестве строки знаков, для получения заданного состояния символьного операнда.



В D20-кадре разрешены следующие условия:

Условие	Краткое обозначение
Равно	==
Меньше чем	<
Больше чем	>
Меньше или равно	<=
Больше или равно	>=

Исходя из этого, в распоряжении имеется функция D20. Всегда используйте WAIT FOR SYNC, если, например, вы считываете данные системы через D18, требующие синхронизации с реальным временем. Система ЧПУ тогда производит предварительный расчет и выполняет следующий NC-кадр, если NC-программа действительно достигла этого кадра.

Пример: приостановить выполнение программы до тех пор, пока PLC не установит отметку 4095 на 1

N32 D20: WAIT FOR M4095==1

Пример: приостановить выполнение программы, до момента, пока PLC не установит символьный операнд на 1

N32 D20: APISPIN[0].NN SPICONTROLINPOS==1

Пример: приостановить внутренний расчет, считывать текущую позицию в X-оси

N32 D20: WAIT FOR SYNC

N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

D29: передача значений в PLC

С помощью функции D29 можно передавать до двух числовых значений или Q-параметров в PLC.

Величина шага и единицы измерения: 0,1 мкм или 0,0001°

Пример: числовое значение 10 (соответствует 1 мкм или 0,001°) передать в PLC

N56 D29 P01 +10 P02 +Q3

D37 ЭКСПОРТ

Функция D37 требуется, если оператору необходимо составлять собственные циклы и включать их в ЧПУ. Q-параметры 0-99 действуют в циклах только локально. Это означает, что Q-параметры действуют только в той программе, в которой они были определены. С помощью функции D37 можно экспортировать локально действующие Q-параметры в другую (вызываемую) программу.

Пример: локальный Q-параметр Q25 экспортируется

N56 D37 Q25

Пример: можно экспортировать локальные Q-параметры от Q25 до Q30

N56 D37 Q25 - Q30



Система ЧПУ экспортирует то значение, которым параметр обладает в момент команды ЭКСПОРТ.

Параметр экспортируется только в непосредственно вызываемую программу.



8.8 Доступ к таблицам с SQL-инструкциями

Введение

Доступ к таблицам программируется в ЧПУ при помощи SQLинструкций в рамках **транзакции**. Транзакция состоит из нескольких SQL-инструкций, обеспечивающих систематическую обработку ввода в таблицы.



Таблицы настраиваются фирмой-производителем станка. При этом устанавливаются также названия и обозначения, необходимые в качестве параметров для SQL-инструкций.

Понятия, используемые далее:

- Таблица: таблица состоит из X столбцов и Y строк. Она сохраняется в качестве файла в управлении файлами ЧПУ и получает адрес, в котором используется название пути доступа и имя файла (=имя таблицы). В качестве альтернативы для присвоения адреса с использованием названия пути доступа и файла можно использовать синонимы.
- Столбцы: количество столбцов и их обозначение определяется при конфигурации таблицы. Обозначение столбцов используется в разных SQL-инструкциях для присвоения адреса.
- Строки: количество строк является переменной величиной. Можно вставлять новые строки. Номера строк и т.п. не приводятся. Но можно выбирать строки на основании содержания столбцов (селекция). Удаление строк возможно только в редакторе таблиц, но не в NC-программе.
- Ячейка: столбец из одной строки.
- Запись в таблицы: содержимое одной ячейки
- Набор результатов: во время транзакции управление выбранными строками и столбцами осуществляется в Result-set. Набор результатов следует рассматривать в качестве "промежуточной памяти", которая временно сохраняет выбранные строки и столбцы. (Result-set = англ. итоговое количество).
- Синоним: с помощью этого выражения обозначается имя таблицы, используемое вместо названия пути доступа и файла. Синонимы назначаются фирмой-производителем станка в данных конфигурации.

Транзакция

Транзакция состоит, главным образом, из операций:

- присвоения таблице (файлу) адреса, выбора строк и передачи в набор результатов
- считывания строк из набора результатов, изменения и/или включения новых строк
- завершения транзакции. В случае изменений/дополнений строки из буфера набора результатов переписываются в таблицу (файл).

Тем не менее, требуются дальнейшие операции, для того, чтобы обработать данные таблицы в NC-программе и избежать параллельного изменения одних и тех же строк таблицы. Поэтому, возникает следующий порядок транзакции:

- 1 Для каждого столбца, который должен обрабатываться, обозначается Q-параметр. Этот Q-параметр присваивается столбцу он "присоединяется" (SQL BIND...).
- 2 Присвоение адреса таблице (файлу), выбор строк и передача в буфер Result-set. Следует дополнительно определить, какие столбцы следует передавать в буфер набора результатов (SQL SELECT...).

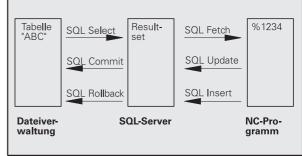
При этом можно заблокировать выбранные строки. Тогда другие процессы, хотя и будут доступны для чтения этих строк, но не смогут изменить введенные в таблицу данные. Следует всегда блокировать выбранные строки, если были произведены изменения (SQL SELECT ... FOR UPDATE).

- 3 Считывание строк из буфера набора результатов, изменение и/или включение новых строк:
 - переписывание строки буфера набора результатов в Qпараметры NC-программы (SQL FETCH...)
 - подготовка изменений в Q-параметрах и передача в строку буфера набора результатов (SQL UPDATE...)
 - подготовка новой строки таблицы в Q-параметрах и передача в качестве новой строки в буфер набора результатов (SQL INSERT...)
- 4 Завершение транзакции.
 - записи в таблицах подвергались изменениям/дополнялись: данные из буфера набора результатов переписываются в таблицу (файл). Сейчас они сохраняются в файле. Возможная блокировка отменяется, буфер Result-set освобождается (SQL COMMIT...).
 - записи в таблицы **не** изменялись/дополнялись (доступ только для чтения): возможная блокировка удаляется, буфер набора результатов освобождается для пользователя (SQL ROLLBACK... БЕЗ ИНДЕКСА).

Можно обрабатывать несколько транзакций параллельно.



Следует обязательно завершить начатую транзакцию, даже если используется исключительно доступ для чтения. Только тогда можно обеспечить сохранение изменений/дополнений, избежать отмены блокировки и освобождения буфера набора результатов.





Набор результатов (Result-set)

Выбранные строки в пределах буфера набора результатов нумеруются от 0 в порядке возрастания. Такая нумерация обозначается в качестве **индекса**. В случае права чтения или записи, указывается индекс и, таким образом, целенаправленно запрашивается строка из буфера набора результатов.

Часто бывает целесообразно сохранять строки с сортировкой в пределах этого буфера. Подобная возможность обеспечивается за счет определения графы таблицы, содержащего критерий сортировки. Дополнительно выбирается нарастающая или убывающая последовательность (SQL SELECT ... ORDER BY ...).

Выбранной строке, переписываемой в буфер Result-set, присваивается адрес с помощью **HANDLE**. Все последующие SQL-инструкции используют Handle в качестве ссылки для "набора выбранных строк и столбцов".

После завершения транзакции Handle снова освобождается (SQL COMMIT... или SQL ROLLBACK...). И прекращает свое действие.

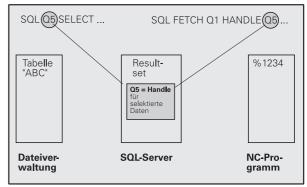
Можно обрабатывать одновременно несколько буферов Resultsets. SQL-сервер назначает для каждой инструкции Select новый Handle.

Привязка Q-параметров к столбцам

NC-программа не имеет прямого доступа к данным таблицы в буфере набора результатов. Данные следует передавать в Q-параметры. Иначе данные обрабатываются сначала в Q-параметрах, а затем передаются в буфер набора результатов.

С помощью SQL BIND ... определяется, какие столбцы таблицы отражаются в Q-параметрах. Q-параметры привязываются (присваиваются) к столбцам. Столбцы, которые не привязаны к Q-параметрам, не учитываются в операциях чтения/записи.

Если с помощью SQL INSERT... генерируется новая строка таблицы, то графы, не привязанные к Q-параметрам, заполняются значениями по умолчанию.



Программирование SQL-инструкций

SQL-инструкции программируются в режиме программирования:



- ▶ Выбор функции SQL: нажмите клавишу Softkey SQL
- ▶ Следует выбрать SQL-инструкцию, используя клавишу Softkey (см. обзор) или нажав клавишу Softkey SQL EXECUTE и запрограммировав SQLинструкцию

Обзор клавиш Softkey

Функция	Softkey
SQL EXECUTE Программирование Select-инструкции	SQL EXECUTE
SQL BIND Привязка Q-параметров к столбцам таблицы	SQL
SQL FETCH Считать строки таблицы из буфера набора результатов и сохранить в Q-параметрах	SQL FETCH
SQL UPDATE Передать данные из Q-параметров в существующую строку таблицы буфера набора результатов	SOL UPDATE
SQL INSERT Передать данные из Q-параметров в новую строку таблицы буфера набора результатов	SQL INSERT
SQL COMMIT Передать строки таблицы из буфера набора результатов в таблицу и закончить транзакцию.	SQL
SQL ROLLBACK	SQL
■ ИНДЕКС не запрограммирован: сброс прежних изменений/дополнений и окончание транзакции.	ROLLBACK
■ ИНДЕКС запрограммирован: индексированнная строка сохраняется в буфере Result-set – все другие строки удаляются из Result-set. Транзакция не заканчивается.	



SQL BIND

SQL BIND привязывает Q-параметр к столбцу таблицы. SQL-инструкции Fetch, Update и Insert используют эту привязку (присвоение) при передаче данных между буфером набора результатов и NC-программой.

SQL BIND без названия таблицы и столбца отменяет эту привязку. Привязка заканчивается не позднее конца NC-программы или подпрограммы.



- Можно запрограммировать любое число привязок. В операциях чтения/записи учитываются исключительно столбцы, указанные в инструкции Select.
- SQL BIND... должна программироваться перед командами Fetch, Update или Insert. Команду Select оператор может программировать без предшествующей команды Bind.
- Если в команде Select приведены столбцы, для которых не программировалась привязка, это приводит к ошибке в операциях чтения/записи (прерывание программы).

SQL BIND

- ▶ Номер параметра результата: Q-параметр, привязываемый к столбцу таблицы
- ▶ База данных: название столбца: задайте имя таблицы и обозначение столбца, разделенные при помощи.

Имя таблицы: синоним или название пути доступа и файла этой таблицы. Синоним вводится непосредственно – названия директории и файла заключаются в простые кавычки.

Обозначение столбца: установленное в данных конфигурации обозначение столбца таблицы

Пример: Присвоение Q-параметры столбцам таблицы

11 SQL BIND Q881
"TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

Пример: Отмена привязки

91 SQL BIND Q881

92 SQL BIND Q882

93 SQL BIND Q883

94 SQL BIND Q884

SQL SELECT

SQL SELECT отбирает строки таблицы и передает в буфер набора результатов.

SQL-сервер сохраняет данные построчно в буфер набора результатов. Строки нумеруются, начиная с 0 и далее по возрастанию. Этот номер строки, **ИНДЕКС**, используется в SQL-командах Fetch и Update.

В функции SQL SELECT...WHERE... задаются критерии выбора. Таким образом, можно ограничивать количество передаваемых строк. Если эта опция не используется, загружаются все строки таблицы.

В функции SQL SELECT...ORDER BY... задается критерий сортировки. Он состоит из обозначения столбцов и кода для возрастающей/убывающей сортировки. Если эта опция не используется, строки сохраняются в случайной последовательности.

С помощью функции SQL SELCT...FOR UPDATE блокируются отобранные строки для других приложений. Другие приложения могут считывать эти строки, но не могут изменять их. Следует обязательно использовать эту опцию, если нужно произвести изменения в записях таблицы.

Пустой набор результатов: если нет строк, соответствующих критериям выбора, то SQL-сервер выдает действительный Handle, но не возвращает записи в таблицы.



SQL EXECUTE ▶ Номер параметра результата: Q-параметр для Handle. SQL-сервер выдает Handle для отобранной с помощью текущей инструкции Select группы строк и столбцов. В случае ошибки (выбор не осуществляется) SQL-сервер возвращает "1". "0" обозначает недействительный Handle.

- ▶ База данных: SQL-текст команды: со следующими элементами:
 - SELECT (кодовое слово):
 Обозначения предусмотренных для передачи столбцов таблицы несколько столбцов разделить с помощью, (см. примеры). Для всех указанных здесь столбцов следует выполнить привязку Q-параметров.
 - FROM имя таблицы: синоним или название пути доступа и файла этой таблицы. Синоним записывается напрямую путь и имя таблицы заключаются в простые кавычки (см. примеры) SQL-команд, названия столбцов, которые должны быть подвергнуты передаче: несколько столбцов разделить при помощи "," (см. примеры). Для всех указанных здесь столбцов следует выполнить привязку Q-параметров.
 - В качестве опции: WHERE Критерии выбора: Критерий выбора состоит из обозначения столбцов, условия (см. таблицу) и контрольного значения. Несколько критериев снабжаются логическим оператором И или ИЛИ. Контрольное значение программируется напрямую или при помощи Q-параметра. Q-параметр начинается с ":" и записывается с апострофом (см. пример)
 - В качестве опции:

 ORDER BY обозначение столбца ASC в порядке возрастания или

 ORDER BY обозначение столбца DESC для сортировки в порядке убывания

 Если не программируется ни ASC, ни DESC, то в качестве настройки по умолчанию действительна сортировка в порядке возрастания. Система ЧПУ записывает выбранные строки в заданные столбцы.
 - В качестве опции: FOR UPDATE (слово кода): отобранные строки блокируются для доступа записи других процессов

Пример: выбор всех строк таблицы

11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB EXAMPLE"

Пример: выбор строк таблицы опцией WHERE

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB EXAMPLE WHERE MESS NR<20"

Пример: выбор строк таблицы опцией WHERE и Q-параметром

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB EXAMPLE WHERE MESS NR==:'Q11'"

Пример: имя таблицы определяется при помощи названия пути доступа и файла

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM 'V:\TABLE\TAB_EXAMPLE' WHERE MESS_NR<20"

Условие	Программирование	
Равно	=	
	==	
Не равно	==	
	<>	
Меньше	<	
Меньше или равно	<=	
Больше	>	
Больше или равно	>=	
Объединение нескольких условий с помощью функции:		
Логическое И	И	
Логическое ИЛИ	OR	

SQL FETCH

SQL FETCH считывает строку с назначенным при помощи ИНДЕКСА адресом из буфера набора результатов и сохраняет записи таблицы в привязанных (присвоенных) Q-параметрах. Адресация Result-set осуществляется при помощи HANDLE.

SQL FETCH учитывает все столбцы, указанные в инструкции Select.



- Номер параметра результата: Q-параметр, в который SQL-сервер сообщает результат:
 0: ошибка не появилась
 - 1: ошибка появилась (неверный Handle или слишком большой индекс)
- База данных: SQL-доступ-ID: Q-параметр, с Handle для идентификации буфера набора результатов (см. также SQL SELECT).
- ▶ База данных: индекс к SQL-результату: номер строки в пределах буфера набора результатов. Содержимое таблицы этой строки считывается и передается в "привязанные" Q-параметры. Если индекс не указывается, считывается первая строка (n=0).

Номер строки вводится непосредственно либо оператор программирует Q-параметр, содержащий индекс.

Пример: Номер строки передается в Qпараметре

11 SQL BIND Q881
"TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB EXAMPLE.MESS Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB EXAMPLE"

. . .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Пример: Номер строки программируется напрямую

. . .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL UPDATE

SOL UPDATE передает подготовленные в Q-параметрах данные в строку буфера набора результатов, которой был присвоен адрес при помощи ИНДЕКСА. Существующая в буфере строка полностью перезаписывается.

SOL UPDATE учитывает все столбцы, указанные в инструкции Select.



- ▶ Номер параметра результата: Q-параметр. в который SQL-сервер сообщает результат: 0: ошибка не появилась 1: ошибка появилась (неверный Handle, слишком большой индекс, выход за пределы диапазона значений выше или ниже или ошибочный формат данных)
- ► База данных: SQL-доступ-ID: Q-параметр, с Handle для идентификации буфера набора результатов (см. также SOL SELECT).
- ▶ База данных: индекс к SQL-результату: номер строки в пределах буфера набора результатов. Подготовленные в Q-параметрах записи таблицы записываются в этой строке. Если индекс не записывается, заполняется первая строка (n=0). Номер строки вводится непосредственно либо оператор программирует Q-параметр. содержащий индекс.

Пример: Номер строки передается в Qпараметре

11 SOL BIND **0881** "TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB EXAMPLE.MESS X"

13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB EXAMPLE.MESS Z"

20 SQL Q5 "SELECT MESS NR, MESS X, MESS Y, MESS Z FROM TAB EXAMPLE"

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

. . .

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Пример: номер строки программируется напрямую

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL INSERT

SOL INSERT генерирует новую строку в буфере набора результатов и передает подготовленные в Q-параметрах данные в новую строку.

SOL INSERT учитывает все графы, указанные в инструкции Select - графы таблицы, не учитываемые в инструкции Select, заполняются стандартными значениями.



- ▶ Номер параметра результата: Q-параметр, в который SQL-сервер сообщает результат: 0: ошибка не появилась

 - 1: ошибка пявилась (неверный Handle, выход за пределы диапазона значений выше или ниже или ошибочный формат данных)
- ▶ База данных: SOL-доступ-ID: Q-параметр, с Handle для идентификации буфера набора результатов (см. также SQL SELECT).

Пример: Номер строки передается в Qпараметре

11 SOL BIND 0881 "TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB EXAMPLE.MESS X"

13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"

14 SOL BIND O884 "TAB EXAMPLE.MESS Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS NR, MESS X, MESS Y, MESS Z FROM TAB EXAMPLE"

40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5



SQL COMMIT

SQL COMMIT передает все имеющиеся в буфере Result-set строки обратно в таблицу. Назначенная с помощью SELCT...FOR UPDATE блокировка отменяется.

Назначенный в инструкции SQL SELECT Handle становится недействительным.



- Номер параметра результата: Q-параметр, в который SQL-сервер сообщает результат:
 0: ошибка не появилась
 - 1: ошибка появилась (неверный Handle или те же самые данные в столбцах, в который требуются однозначные данные)
- База данных: SQL-доступ-ID: Q-параметр, с Handle для идентификации буфера набора результатов (см. также SQL SELECT).

Пример:

11 SQL BIND Q881
"TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB EXAMPLE, MESS Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB EXAMPLE"

. .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

. . .

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

. . .

50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK

Выполнение SQL ROLLBACK зависит от того, программировался ли $\mathbf{\mathit{UHJEKC}}$:

- ИНДЕКС не запрограммирован: буфер набора результатов не записывается в таблицу (имеющиеся изменения/дополнения теряются). Транзакция завершается назначенный в SQL SELECT Handle теряет свою важность. Типичное использование: оператор заканчивает транзакцию в режиме с правом чтения.
- ИНДЕКС запрограммирован: выделенная строка сохраняется все другие строки удаляются из Result-set. Транзакция не заканчивается. Установленная с SELCT...FOR UPDATE блокировка сохраняется для выделенной строки для всех остальных строк она отменяется.



- Номер параметра результата: Q-параметр, в который SQL-сервер сообщает результат:
 0: ошибка не появилась
 - 1: ошибка появилась (неверный Handle)
- База данных: SQL-доступ-ID: Q-параметр, с Handle для идентификации буфера набора результатов (см. также SQL SELECT).
- База данных: индекс к SQL-результату: строка, которая должна сохраняться в буфере набора результатов. Номер строки вводится непосредственно либо оператор программирует Q-параметр, содержащий индекс.

Пример:

11 SQL BIND Q881
"TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

. . .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

. . .

50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

8.9 Непосредственный ввод формулы

Ввод формулы

При помощи клавиш Softkey оператор может вводить непосредственно в программу обработки математические формулы, содержащие несколько арифметических операций.

Математические функции появляются при нажатии клавиши Softkey ФОРМУЛА. Система ЧПУ показывает следующие клавиши Softkey на нескольких панелях:

Логическая функция	Softkey
Сложение например, Q10 = Q1 + Q5	*
Вычитание например, Q25 = Q7 – Q108	-
Умножение например, Q12 = 5 * Q5	*
Деление например, Q25 = Q1 / Q2	,
Открытие скобки например, Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
Закрытие скобки например, Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	· ·
Возвести значение в квадрат (англ. square) например, $Q15 = SQ\ 5$	SQ
Извлечь корень (англ. square root) например, Q22 = SQRT 25	SQRT
Синус угла например, Q44 = SIN 45	SIN
Косинус угла например, Q45 = COS 45	cos
Тангенс угла например, Q46 = TAN 45	TAN
Арксинус Обратная функция синуса; определить угол из соотношения "противолежащий катет/гипотенуза" например, Q10 = ASIN 0,75	ASIN



<u> </u>	
Логическая функция	Softkey
Арккосинус Обратная функция косинуса; определить угол из соотношения "прилежащий катет/гипотенуза" например, Q11 = ACOS Q40	ACOS
Арктангенс Обратная функция тангенса; определить угол из соотношения "противолежащий катет/прилежащий катет" например, Q12 = ATAN Q50	RTAN
Возведение значения в степень например, Q15 = 3^3	^
Константа РI (3,14159) например, Q15 = PI	PI
Натуральный логарифм (LN) числа Базовое число 2,7183 например, Q15 = LN Q11	LN
Получить логарифм числа, базовое число 10 например, Q33 = LOG Q22	LOG
Показательная функция, 2,7183 в степени n например, Q1 = EXP Q12	EXP
Отрицание значений (умножение на -1) например, $Q2 = NEG \ Q1$	NEG
Отбрасывание разрядов после запятой Образование целого (числа) например, Q3 = INT Q42	INT
Образование абсолютного значения числа например, $Q4 = ABS\ Q22$	ABS
Отбрасывание разрядов до запятой Фракционирование например, $Q5 = FRAC \ Q23$	FRAC
Проверка знака числа например, $Q12 = SGN\ Q50$ Если обратное значение $Q12 = 1$, то $Q50 >= 0$ Если обратное значение $Q12 = -1$, то $Q50 < 0$	SGN
Рассчитать значение по модулю (остаток деления) например, Q12 = 400 % 360 Результат: Q12 = 40	×

Правила вычислений

Для программирования математических формул действуют следующие правила:

Расчет точки перед чертой

$$12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1-ый шаг исчисления 5 * 3 = 15

2-ой шаг исчисления 2 * 10 = 20

3-ий шаг исчисления 15 + 20 = 35

или

13
$$Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

1-ый шаг исчисления 10 возвести в квадрат = 100

2-ой шаг исчисления 3 возвести в степень 3 = 27

3-ий шаг исчисления 100 – 27 = 73

Закон распределения

Закон распределения при вычислениях в скобках

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Пример ввода

Вычислить угол с арктангенсом из противолежащего катета (Q12) и прилежащего катета (Q13); результат присвоить параметру Q25:



ФОР**М**УЛА

Выбор ввода формулы: нажмите клавишу Q и клавишу Softkey ФОРМУЛА или воспользуйтесь быстрым доступом:



Нажмите клавишу Q на ASCII-клавиатуре

НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?

ENT

25 Введите номер параметра



ATAN

Переключите панель Softkey и выберите функцию арктангенса



C

Снова переключите панель Softkey и откройте скобки

Q

12

Введите Q-параметр с номером 12

Выберите деление

Q

13

Введите Q-параметр с номером 13

, END

Закройте скобки и завершите ввод формулы

Пример NC-кадра

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

8.10 Параметры строки

Функции обработки строки

Обработку строки (англ. string = последовательность знаков) с использованием QS-параметров можно применять для создания переменной последовательности знаков.

Параметру строки знаков можно присвоить строку символов (буквы, цифры, специальные символы, контрольные символы и пустые символы) длиной до 256 знаков. Присвоенные или считанные значения можно далее обрабатывать и проверять при помощи описанных ниже функций. Как и в случае программирования Q-параметров у оператору доступно всего 2000 QS-параметров (смотри также "Принцип действия и обзор функций" на странице 220).

В функциях Q-параметров ФОРМУЛА СТРОКИ и ФОРМУЛА содержатся разные функции для обработки параметров строк.

Функции ФОРМУЛЫ СТРОКИ	Softkey	Страница
Присвоение параметров строки	STRING	Стр. 266
Соединение параметров строки в цепочку		Стр. 266
Преобразование цифрового значения в параметр строки	TOCHAR	Стр. 268
Копирование части строки из параметра строки	SUBSTR	Стр. 269

Функции строки в функции ФОРМУЛА	Softkey	Страница
Преобразование параметра строки в цифровое значение	TONUMB	Стр. 270
Проверка параметра строки	INSTR	Стр. 271
Определение длины параметра строки	STRLEN	Стр. 272
Сравнение алфавитной последовательности	STRCOMP	Стр. 273



Если используется функция ФОРМУЛА СТРОКИ, то результатом арифметических расчетов всегда является строка. Если используется функция ФОРМУЛА, то результатом арифметических расчетов всегда является цифровое значение.



Присвоение параметров строки

Перед тем, как использовать переменные строки, их следует присвоить. Для этого применяется команда **DECLARE STRING**.



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями



▶ Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста



STRING

▶ Выберите функции строки

▶ Выбе

▶ Выберите функцию DECLARE STRING

Пример NC-кадра:

N37 DECLARE STRING QS10 = "3ΑΓΟΤΟΒΚΑ"



Соединение параметров строки в цепочку

С помощью оператора цепочки (параметр строки || параметр строки) можно соединять несколько параметров строки друг с другом.



▶ Активируйте панель Softkey со специальными функциями



Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста



строки

▶ Выберите функции строки

- ▶ Выберите функцию ФОРМУЛА СТРОКИ
- ▶ Введите номер параметра строки, под которым ЧПУ должна сохранить сцепленную строку, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Введите номер параметра строки, в котором сохраняется первая часть строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT ЧПУ покажет на экране символ сцепления ||
- ▶ Подтвердите нажатием клавиши ENT
- ▶ Введите номер параметра строки, в котором сохраняется вторая часть строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Повторяйте операцию до тех пор, пока не будут выбраны все сцепленные части строк. Завершите процесс нажатием клавиши END

Пример: QS10 должен содержать полный текст из QS12, QS13 и QS14

N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Содержание параметров:

■ OS12: заготовка ■ QS13: состояние:

■ QS14: брак

■ QS10: состояние заготовки: брак



Преобразование цифрового значения в параметр строки

Функция **TOCHAR** осуществляет преобразование цифрового значения в параметр строки. Таким образом, можно сцеплять числовые значения с переменными строк.



Активируйте панель Softkey со специальными функциями

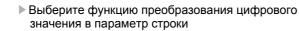


▶ Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста



▶ Выберите функции строки

- ▶ Выберите функцию ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер параметра строки, под которым ЧПУ должна сохранить сцепленную строку, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT



- Введите число или желаемый Q-параметр, который ЧПУ должна преобразовать, нажатием кнопки ENT подтвердите ввод
- Если требуется ввести количество разрядов после запятой, которые ЧПУ должна преобразовать, подтвердите ввод клавишей ENT
- Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END

Пример: преобразуйте параметр Q50 в параметр строки QS11, используйте при этом 3 десятичных места

N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)





Копирование части строки из параметра строки

Используя функцию SUBSTR, можно считывать определенный фрагмент параметра строки.



Активируйте панель Softkey со специальными функциями



Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста



▶ Выберите функции строки



Выберите функцию ФОРМУЛА СТРОКИ

Введите номер параметра, под которым система ЧПУ должна сохранить скопированную последовательность знаков, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT



- ▶ Выберите функцию для вырезания части строки
- ▶ Введите номер QS-параметра, из которого следует скопировать часть строки, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- ▶ Введите номер места, с которого следует начать копирование части строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Введите количество знаков, которое следует скопировать, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END



Следует следить за тем, чтобы первый знак в последующем тексте стоял на 0 месте.

Пример: из параметра строки QS10 считывается подстрока длиной в четыре знака (LEN4), начиная с третьей позиции (BEG2)

N37 QS13 = SUBSTR (SRC QS10 BEG2 LEN4)



Преобразование параметра строки в цифровое значение

Функция **TONUMB** осуществляет преобразование параметра строки в цифровое значение. Преобразуемое значение должно состоять только из числовых значений.



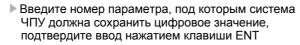
Подвергаемый преобразованию QS-параметр может содержать только одно числовое значение, в противном случае система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.



▶ Выберите функции Q-параметров



▶ Выберите функцию ФОРМУЛА

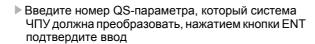




TONUMB

▶ Переключите панель Softkey

 Выберите функцию преобразования параметра строки в цифровое значение



 Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END

Пример: преобразование параметра строки QS11 в числовой параметр Q82

 $N37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)$



Проверка параметра строки

Используя функцию INSTR, можно проверить, содержит ли один параметр строки другой параметр строки и если содержит, то где именно.



▶ Выберите функции Q-параметров



- Выберите функцию ФОРМУЛА
- Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить место начала искомого текста. Подтвердите ввод нажатием клавиши ENT



▶ Переключите панель Softkey

- ▶ Выберите функцию проверки параметра строки
- ▶ Введите номер QS-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить место начала искомого текста. Подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- ▶ Введите номер QS-параметра, поиск которого должна провести система ЧПУ, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- ▶ Введите номер места, с которого система ЧПУ должна начать поиск части строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END



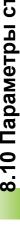
Следует следить за тем, чтобы первый знак в последующем тексте стоял на 0 месте.

Если система ЧПУ не находит искомую часть строки, в параметрах результата сохраняется весь отрезок строки, в котором выполнялся поиск (отсчет начинается с 1).

Если искомая часть строки повторяется многократно. система ЧПУ указывает первое место, в котором она нашла часть строки.

Пример: провести в QS10 поиск текста, сохраненного в параметре QS13. Поиск начинается с третьего места

N37 O50 = INSTR (SRC OS10 SEA OS13 BEG2)





Определение длины параметра строки

Функция STRLEN указывает на длину текста, сохраненного в выбираемом оператором параметре строки.



▶ Выберите функции Q-параметров



- ▶ Выберите функцию ФОРМУЛА
- ▶ Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранять значение определяемой длины строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT



STRLEN

▶ Переключите панель Softkey

- \triangleleft
- Выберите функцию определения длины текста в параметре строки
- ▶ Введите номер QS-параметра, длину которого система ЧПУ должна определить, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END

Пример: определение длины QS15

 $N37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)$

Сравнение алфавитных последовательностей

Используя функцию STRCOMP, можно сравнивать алфавитные последовательности параметров строки.



формула





- ▶ Выберите функцию ФОРМУЛА
- ▶ Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить результат сравнения, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT





▶ Переключите панель Softkey

- ▶ Выберите функцию сравнения параметров строки
- ▶ Введите номер первого QS-параметра, для которого система ЧПУ должна провести его сравнение с другими, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- ▶ Введите номер второго QS-параметра, для которого система ЧПУ должна провести его сравнение с другими, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- ▶ Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END



Система ЧПУ выдаст 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

Пример: сравнение алфавитной последовательности QS12 и QS14

N37 Q52 = STRCOMP (SRC QS12 SEA QS14)





Считывание машинных параметров

С помощью функции **CFGREAD** можно считать машинные параметры системы ЧПУ как цифровые значения или как строки.

Для считывания одного машинного параметра необходимо определить имя параметра, объект параметра и при наличии имя группы и оглавление в редакторе конфигурации системы ЧПУ:

Тип	Значение	Пример	Символ
Кеу (ключ)	Имя группы машинных параметров (при наличии)	CH_NC	⊕ <u>©</u>
Entität (смысл)	Объект параметра (имя начинается с "Cfg")	CfgGeoCycle	₽Ē
Attribut (атрибут)	Имя машинного параметра	displaySpindleErr	
Index (оглавление)	Список машинных параметров (при наличии)	[0]	⊕ <mark>©</mark>



Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстовпояснений. Чтобы фактические системные имена параметров отобразились на дисплее, нажмите кнопку режима разделения дисплея, а затем клавишу Softkey ОТОБРАЗИТЬ СИСТЕМНЫЕ ИМЕНА. Действуйте так же, чтобы снова войти в стандартный режим отображения.

Перед тем, как считать машинный параметр с помощью функции CFGREAD, вы должны задать QS-параметр с атрибутом, смыслом и ключом.

Следующие параметры запрашиваются в диалоге функции **CFGREAD**:

- KEY QS: имя группы (Key) машинных параметров
- TAG QS: имя объекта (Entität) машинных параметров
- ATR_QS: имя (Attribut) машинных параметров
- IDX: список машинных параметров

Считывание строки машинных параметров

Сохранение содержимого машинных параметров в виде строки в одном QS-параметре:







- Активируйте панель Softkey со специальными функциями
- Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста
- ▶ Выберите функции строки
- ▶ Выберите функцию ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер параметра строки, под которым ЧПУ должна сохранить сцепленную строку, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Выберите функцию CFGREAD
- Введите номера параметров строки для ключа, смысла и атрибута, подтвердите ввод кнопкой ENT
- ▶ При необходимости введите номер для списка или закройте диалог с помощью NO ENT
- Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END

Пример: считывание обозначения четвертой оси в виде строки

Настройки параметров в редакторе конфигурации

Hастройки дисплея CfgDisplayData axisDisplayOrder от [0] до [5]

14 DECLARE STRING QS11 = ""	Присвоение строчного параметра для ключа
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgDisplayData"	Присвоение строчного параметра для смысла
16 DECLARE STRING QS13 = "axisDisplayOrder"	Присвоение строчного параметра для имени параметра
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Считывание машинных параметров



Считывание цифрового значения одного из машинных параметров

Сохранение значения машинного параметра в виде цифрового значения в одном Q-параметре:



- **Ф**ОР**М**УЛА
- ▶ Выберите функции Q-параметров
- ▶ Выберите функцию ФОРМУЛА
- ▶ Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста
- ▶ Введите номер Q-параметра, в котором ЧПУ должна машинный параметр, подтвердите ввод кнопкой ENT
- ▶ Выберите функцию CFGREAD
- Введите номера параметров строки для ключа, смысла и атрибута, подтвердите ввод кнопкой ENT
- ▶ При необходимости введите номер для списка или закройте диалог с помощью NO ENT
- Закройте скобки нажатием кнопки ENT и завершите ввод нажатием кнопки END

Пример: считывание коэффициента перекрытия в Q-параметр

Настройки параметров в редакторе конфигурации

ChannelSettings CH_NC CfgGeoCycle pocketOverlap

14 DECLARE STRING QS11 = "CH_NC"	Присвоение параметра строки для ключа
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgGeoCycle"	Присвоение параметра строки для смысла
16 DECLARE STRING QS13 = "pocketOverlap"	Присвоение строчного параметра для имени параметра
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Считывание машинных параметров



8.11 Q-параметры с заданными значениями

За Q-параметрами с Q100 по Q199 система ЧПУ закрепляет значения. Q-параметрам присваиваются:

- значения из РГС
- данные об инструменте и шпинделе
- данные об эксплуатационном состоянии
- результаты измерений из циклов измерительного щупа и т.п.

Система ЧПУ сохраняет заданные Q-параметры Q108, Q114 и Q115 - Q117 в единицах измерения текущей программы.



Q-параметры с заданными значениями (QSпараметры) с Q100 и по Q199 (с QS100 по QS199) не должны использоваться в NC-программах в качестве параметров расчетов, так как это может стать причиной неблагоприятного результата.

Значения из PLC: с Q100 по Q107

Система ЧПУ использует параметры с Q100 по Q107, для копирования значения из PLC в NC-программу.

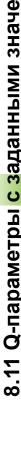
Активный радиус инструмента: Q108

Активное значение радиуса инструмента присваивается Q108. В состав Q108 входят:

- радиус инструмента R (таблица инструментов или G99-кадр)
- дельта-значение DR из таблицы инструментов
- дельта-значение DR из Т-кадра



ЧПУ сохраняет в памяти активный радиус инструмента, в том числе при перерыве в электроснабжении.



Ось инструментов: Q109

Значение параметра Q109 зависит от текущей оси инструментов:

Ось инструмента	Значение параметра
Ось инструмента не определена	Q109 = -1
Х-ось	Q109 = 0
Ү-ось	Q109 = 1
Z-ось	Q109 = 2
U-ось	Q109 = 6
V-ocb	Q109 = 7
W-ось	Q109 = 8

Состояние шпинделя: Q110

Значение параметра Q110 зависит от последней запрограммированной М-функции для шпинделя:

М-функция	Значение параметра
Состояние шпинделя не определено	Q110 = -1
М3: шпиндель ВКЛ, по часовой стрелке	Q110 = 0
M4: шпиндель ВКЛ, против часовой стрелки	Q110 = 1
М5 после M3	Q110 = 2
М5 после М4	Q110 = 3

Подача СОЖ: Q111

М-функция	Значение параметра
М8: Подача СОЖ ВКЛ	Q111 = 1
М9: Подача СОЖ ВЫКЛ	Q111 = 0

Коэффициент перекрытия: Q112

Система ЧПУ присваивает Q112 коэффициент перекрытия при фрезеровании карманов (pocketOverlap).

Размеры, указанные в программе: Q113

Значение параметра Q113 при вложении подпрограмм с PGM CALL зависит от размеров, указанных в той программе, которая первой вызывает другую программу.

Размеры, указанные в главной программе	Значение параметра
Метрическая система (мм)	Q113 = 0
Система измерения в дюймах (дюйм)	Q113 = 1

Длина инструмента: Q114

Текущее значение длины инструмента присваивается Q114.



ЧПУ сохраняет в памяти активную длину инструмента, в том числе при перерыве в электроснабжении.

Координаты после ощупывания во время выполнения программы

Параметры с Q115 по Q119 после запрограммированного измерения с помощью трехмерного измерительного щупа содержат координаты положения шпинделя в момент ощупывания. Координаты относятся к точке привязки, активной в ручном режиме работы.

Значения длины измерительного стержня и радиуса наконечника щупа для этих координат не учитываются.

Ось координат	Значение параметра
Х-ось	Q115
Ү-ось	Q116
Z-ось	Q117
IV-я ось зависит от станка	Q118
V-я ось зависит от станка	Q119



Отклонение фактического значения от заданного при автоматическом измерении инструмента с помощью TT 130

Отклонение фактического значения от заданного	Значение параметра
Длина инструмента	Q115
Радиус инструмента	Q116

Наклон плоскости обработки с помощью углов заготовки: координаты, рассчитанные системой ЧПУ для осей вращения

Координаты	Значение параметра
А-ось	Q120
В-ось	Q121
С-ось	Q122

Результаты измерения циклов измерительного щупа (см. также руководство пользователя "Циклы измерительных щупов")

Измеренные фактические значения	Значение параметра
Угол прямой	Q150
Центр на главной оси	Q151
Центр на вспомогательной оси	Q152
Диаметр	Q153
Длина кармана	Q154
Ширина кармана	Q155
Длина выбранной в цикле оси	Q156
Положение средней оси	Q157
Угол А-оси	Q158
Угол В-оси	Q159
Координата выбранной в цикле оси	Q160

Установленное отклонение	Значение параметра
Центр на главной оси	Q161
Центр на вспомогательной оси	Q162
Диаметр	Q163
Длина кармана	Q164
Ширина кармана	Q165
Измеренная длина	Q166
Положение средней оси	Q167

Определенные пространственные углы	Значение параметра
Поворот вокруг А-оси	Q170
Поворот вокруг В-оси	Q171
Поворот вокруг С-оси	Q172



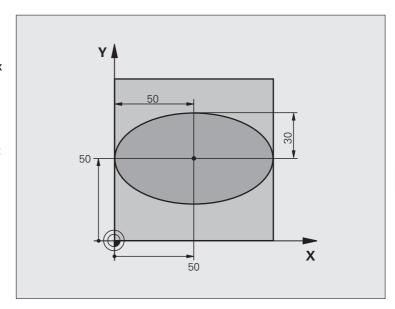
Состояние заготовки	Значение параметра
Хорошо	Q180
Дополнительная обработка	Q181
Брак	Q182
	2
Измеренное отклонение с циклом 440	Значение параметра
Х-ось	Q185
Ү-ось	Q186
Z-ось	Q187
Отметка для циклов	Q188
Измерение инструмента при помощи лазера BLUM	Значение параметра
Зарезервирован	Q190
Зарезервирован	Q191
Зарезервирован	Q192
Зарезервирован	Q193
Зарезервирован для внутреннего использования	Значение параметра
Отметка для циклов	Q195
Отметка для циклов	Q196
Отметка для циклов (графическое изображение обработки)	Q197
Номер последнего активного цикла измерения	Q198
Состояние измерения инструмента с помощью ТТ	Значение параметра
Инструмент в пределах допуска	Q199 = 0,0
Инструмент изношен (LTOL/RTOL превышен)	Q199 = 1,0
Инструмент сломан (LBREAK/RBREAK превышен)	Q199 = 2,0

8.12 Примеры программирования

Пример: эллипс

Отработка программы

- Контур эллипса состоит из большого количества небольшихотрезков прямой (определяемых в Q7). Чем больше расчетных шагов установлено, тем более сглаженным будет контур.
- Направление фрезерования устанавливается при помощи стартового и конечного угла на поверхности: Направление обработки по часовой стрелке: Стартовый угол > Конечный угол Направление обработки против часовой стрелки: Стартовый угол < Конечный угол
- Радиус инструмента не учитывается



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Центр X-оси
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Центр Ү-оси
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Полуось Х
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Полуось Ү
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Стартовый угол на плоскости
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Конечный угол на плоскости
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Количество расчетных шагов
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Угловое положение эллипса
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Глубина фрезерования
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Подача на глубину
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Подача фрезерования
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Безопасное расстояние для предварительного позиционирования
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Определение заготовки
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Вызов инструмента
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента



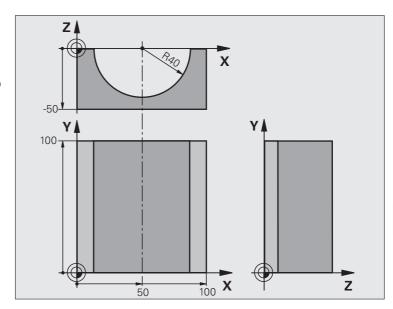
N170 L10,0 *	Вызов обработки
N180 G00 Z+250 M2 *	Отвод инструмента, конец программы
N190 G98 L10 *	Подпрограмма 10: обработка
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Перемещение нулевой точки в центр эллипса
N210 G73 G90 H+Q8 *	
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Пересчет углового положения на плоскости
	Расчет шага угла
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Копирование стартового угла
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Установка счетчика резки
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Расчет Х-координаты точки старта
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Расчет Ү-координаты точки старта
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Подвод к стартовой точке на плоскости
N280 Z+Q12 *	Предварительное позиционирование на безопасное расстояние по оси шпинделя
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Перемещение на глубину обработки
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Актуализация угла
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Актуализация счетчика резки
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Расчет текущей Х-координаты
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Расчет текущей Ү-координаты
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Подвод к следующей точке
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Запрос, готово ли; если нет, то возврат к Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Сброс вращения
N380 G54 X+0 Y+0 *	Сброс смещения нулевой точки
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Отвод на безопасное расстояние
N400 G98 L0 *	Конец подпрограммы
N99999999 %ELLIPSE G71 *	



Пример: цилиндр вогнутый, выполненный с помощью радиусной фрезы

Отработка программы

- Программа работает только с радиусной фрезой, длина инструмента принята относительно центра наконечника щупа
- Контур цилиндра выстраивается из большого количества небольших отрезков прямой (определяемых через Q13). Чем больше определено шагов резки, тем более сглаженным будет контур.
- Цилиндр фрезеруется продольной резкой (здесь: параллельно к Y-оси)
- Направление фрезерования определяется стартовым углом и конечным углом в пространстве:
 - Направление обработки по часовой стрелке: Стартовый угол > Конечный угол Направление обработки против часовой стрелки:
 - Стартовый угол < Конечный угол
- Радиус инструмента корректируется автоматически



0/7XI IN 071 \$	
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Центр X-оси
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Центр Ү-оси
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Центр Z-оси
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Начальный угол в пространстве (плоскость Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Конечный угол в пространстве (плоскость Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Радиус цилиндра
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Длина цилиндра
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Угловое положение на плоскости Х/Ү
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Припуск на радиус цилиндра
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Подача на врезание
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Подача фрезерования
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Количество проходов резки
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Определение заготовки
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Вызов инструмента
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента
N170 L10,0 *	Вызов обработки
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Сброс припуска

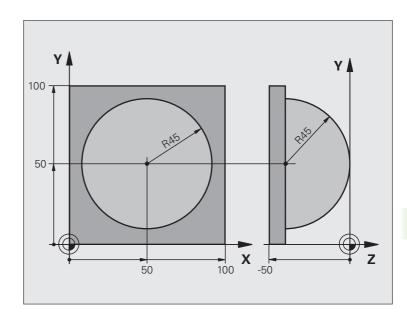


N190 L10,0	Вызов обработки
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Отвод инструмента, конец программы
N210 G98 L10 *	Подпрограмма 10: обработка
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Расчет припуска и инструмента в привязке к радиусу цилиндра
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Установка счетчика резки
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Копирование начального угла в пространстве (плоскость Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Расчет шага угла
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Смещение нулевой точки в центр цилиндра (Х-ось)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Пересчет углового положения на плоскости
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Предварительное позиционирование на плоскости в центр цилиндра
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Предварительное позиционирование на оси шпинделя
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Установка полюса на Z/X-плоскости
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Подвод к позиции старта цилиндра, врезаясь в материал под углом
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Продольная резка в направлении Ү+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Актуализация счетчика резки
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Актуализация пространственного угла
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Запрос, готово ли; если да, то переход в конец
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Проход по приближенной "дуге" для следующей продольной резки
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Продольная резка в направлении Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Актуализация счетчика резки
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Актуализация пространственного угла
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Запрос, готово ли; если нет, то возврат к LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Сброс вращения
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Сброс смещения нулевой точки
N450 G98 L0 *	Конец подпрограммы
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Пример: выпуклый наконечник с концевой фрезой

Отработка программы

- Программа работает только с концевой фрезой
- Контур наконечника щупа образован множеством небольших отрезков прямой (Z/X-плоскость, определяемая через параметр Q14). Чем меньший шаг угла определен, тем более сглаженным будет контур.
- Количество проходов резки по контуру определяется через шаг угла на плоскости (через Q18)
- Наконечник фрезеруется при помощи трехмерной резки снизу вверх
- Радиус инструмента корректируется автоматически



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Центр X-оси
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Центр Ү-оси
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Начальный угол, пространство (плоскость Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Конечный угол в пространстве (плоскость Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Шаг угла в пространстве
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Радиус наконечника щупа
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Начальный угол, угловое положение на плоскости Х/Ү
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Конечный угол, угловое положение на плоскости Х/Ү
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Шаг угла на плоскости X/Y для черновой обработки
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Припуск на радиус наконечника щупа для черновой обработки
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Безопасное расстояние для предварительного позиционирования по оси шпинделя
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Подача фрезерования
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Определение заготовки
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Вызов инструмента
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Отвод инструмента



N170 L10,0 *	Вызов обработки
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Сброс припуска
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Шаг угла на плоскости Х/Ү для чистовой обработки
N200 L10,0 *	Вызов обработки
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Отвод инструмента, конец программы
N220 G98 L10 *	Подпрограмма 10: обработка
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Расчет Z-координаты для предварительного позиционирования
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Копирование начального угла в пространстве (плоскость Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Ввод поправки на радиус наконечника щупа для предварительного позиционирования
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Копирование углового положения на плоскости
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Учитывать припуск на радиус наконечника щупа
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Смещение нулевой точки в центр наконечника щупа
N290 G73 G90 H+Q8 *	Пересчет начального угла при угловом положении на плоскости
N300 G98 L1 *	Предварительное позиционирование на оси шпинделя
N310 I+0 J+0 *	Установка полюса на X/Y-плоскости для предварительного позиционирования
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Предварительное позиционирование на плоскости
N330 I+Q108 K+0 *	Установите полюс на Z/X-плоскости, со смещением на значение радиуса инструмента
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Перемещение на глубину
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Проход по приближенной "дуге" вверх
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Актуализация пространственного угла
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Запрос готова ли дуга; если нет, то возврат к LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Подход к конечному углу в пространстве
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Вывод инструмента по оси шпинделя
N410 G00 G40 X+Q26 *	Предварительное позиционирование для следующей дуги
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Актуализация углового положения на плоскости
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Сброс пространственного угла
N440 G73 G90 H+Q28 *	Активация нового углового положения
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Запрос, готово ли; если нет, то возврат к LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Сброс вращения
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Сброс смещения нулевой точки
N490 G98 L0 *	Конец подпрограммы
N99999999 %KUGEL G71 *	



9

Программирование: дополнительные функции

9.1 Ввод дополнительных Mфункции и STOPP-функции

Основные положения

С помощью дополнительных функций ЧПУ, также называемых М-функциями, можно управлять

- выполнением программы, например, прерыванием выполнения программы
- такими функциями станка, как включение и выключение оборотов шпинделя и подачи СОЖ
- поведением инструмента при движении по траектории



Производитель станков оставляет за собой право активировать дополнительные функции, не описанные в данном руководстве. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Можно ввести до двух дополнительных М-функций в конце кадра позиционирования либо ввести их в отдельном кадре. Тогда система ЧПУ начнет диалог: Дополнительная М-функция?

Обычно в окне диалога вводится только номер дополнительной функции. При некоторых дополнительных функциях диалог продолжается для того, чтобы оператор мог ввести параметры этой функции.

В режимах работы "Ручное управление" и "Эл. маховичок" дополнительные функции вводятся с помощью Softkey M.



Следует учитывать, что одни дополнительные функции активны в начале кадра позиционирования, другие - в конце, независимо от их последовательности в соответствующем NC-кадре.

Дополнительные функции действуют, начиная с того кадра, в котором они были вызваны.

Некоторые дополнительные функции действуют только в том кадре, в котором они запрограммированы. Если дополнительная функция действует не только в отдельном кадре, следует отменить эту функцию в последующем кадре с помощью отдельной М-функции, иначе она будет автоматически отменена системой ЧПУ в конце программы.

Ввод дополнительной функции в STOPP-кадре

Запрограммированный STOPP-кадр прерывает отработку программы или тест программы, например, для проверки инструмента. В STOPP-кадре можно запрограммировать дополнительную М-функцию:



- ▶ Запрограммируйте прерывание отработки программы: нажмите кнопку STOPP
- ▶ Введите дополнительную М-функцию

Примеры NC-кадров

N87 G36 M6



9.2 Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ

Обзор

M	Действие	Действие в	начале кадра	конце кадра
MO	ОСТАНОВКА выполне программы ОСТАНОВКА шпиндел Подача СОЖ ВЫКЛ			
M1	ОСТАНОВКА выполне программы по выбору ОСТАНОВКА шпиндел Подача СОЖ ВЫКЛ	оператора		•
M2	ОСТАНОВКА выполнен программы ОСТАНОВКА шпиндел Подача СОЖ выкл Возврат к кадру 1 Удаление индикации с зависимости от машин параметра clear Mode)	я остояния (в		
М3	Шпиндель ВКЛ по часо	вой стрелке	-	
M4	Шпиндель ВКЛ против стрелки	часовой		
M5	ОСТАНОВКА шпиндел	Я		
M6	Смена инструмента ОСТАНОВКА шпиндел ОСТАНОВКА выполне программы			•
M8	Подача СОЖ ВКЛ		-	
М9	Подача СОЖ ВЫКЛ		_	
M13	Шпиндель ВКЛ по часс Подача СОЖ ВКЛ	вой стрелке	•	
M14	Шпиндель ВКЛ против стрелки Подача СОЖ вкл	часовой	-	
M30	Идентично M2			

9.3 Дополнительные функции для ввода координат

Программирование фиксированных координат станка: M91/M92

Нулевая точка шкалы

Референтная метка на шкале задает позицию нулевой точки шкалы.

Нулевая точка станка

Нулевая точка станка необходима для

- назначения ограничений для зоны перемещений (конечный выключатель ПО)
- подвода к фиксированным точкам станка (например, позиция смены инструмента)
- назначения точки привязки заготовки

Производитель станка задает расстояние от нулевой точки станка до нулевой точки шкалы для каждой оси в машинных параметрах.

Стандартная процедура работы

Система ЧПУ соотносит координаты с нулевой точкой заготовки, смотри "Назначение координат точки привязки без использования трехмерного измерительного щупа", страница 366.

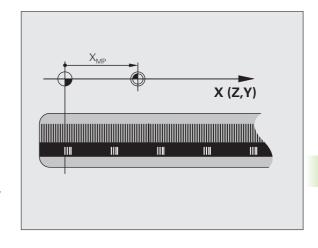
Процедура работы с М91 – нулевая точка станка

Если координаты в кадрах позиционирования должны соотноситься с нулевой точкой станка, следует ввести в этих кадрах M91.



Если в кадре М91 задаются инкрементные координаты, то эти координаты привязаны к последней запрограммированной позицией М91. Если в активной NC-программе позиция М91 не задана, координаты привязываются к текущей позиции инструмента.

ЧПУ отображает значения координат относительно нулевой точки станка. При индикации состояния необходимо переключить индикацию координат на REF, смотри "Индикация состояния", страница 63.



Процедура работы с М92 – точка привязки станка



Кроме нулевой точки станка производитель станка может задать другую фиксированную позицию станка (точку привязки станка).

Производитель станка может установить для каждой оси расстояние от точки привязки станка до нулевой точки станка (см. инструкцию по обслуживанию станка).

Если координаты в кадрах позиционирования должны привязываться к точке привязки станка, следует ввести в этих кадрах M92.



ЧПУ правильно выполняет поправку на радиус также с M91 или M92. Тем не менее, длина инструмента при этом **не** учитывается.

Действие

М91 и М92 действуют только в тех кадрах программы, в которых М91 или М92 были заданы.

М91 и М92 действуют в начале кадра.

Точка привязки заготовки

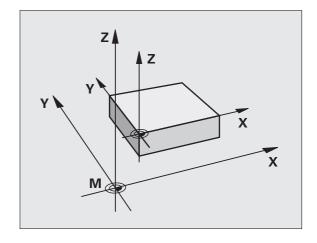
Если координаты всегда должны привязываться к нулевой точке станка, то назначение координат точки привязки для одной оси или нескольких осей может быть заблокировано.

Если назначение координат точки привязки заблокировано для всех осей, ЧПУ прекращает показывать клавишу Softkey HA3HAЧ. КООРД. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ в режиме работы "Ручное управление".

На рисунке показана система координат с нулевой точкой станка и нулевой точкой заготовки.

М91/М92 в режиме работы "Тест программы"

Чтобы графически моделировать движения M91/M92, следует активировать контроль рабочего пространства и отобразить заготовку относительно установленной точки привязки, смотри "Представление заготовки в рабочем пространстве", страница 417.



Подвод к позициям в ненаклоненной системе координат при наклонной плоскости обработки: M130

Стандартная процедура работы при наклонной плоскости обработки

В кадрах позиционирования ЧПУ относит координаты к наклонной системе координат.

Процедура работы с М130

В кадрах прямых при активной наклонной плоскости обработки ЧПУ относит координаты к ненаклонной системе координат

Тогда ЧПУ позиционирует (наклоненный) инструмент на программируемую координату ненаклонной системы.



Внимание, опасность столкновения!

Последующие кадры позиций или циклы обработки снова выполняются при наклонной системе координат, что может привести к возникновению проблем в циклах обработки с абсолютным предварительным позиционированием.

Функция М130 будет разрешена только в том случае, если функция "Поворот плоскости обработки" является активной.

Действие

М130 действует в отдельных кадрах прямых без поправки на радиус инструмента.



9.4 Дополнительные функции траектории контура

Обработка небольших выступов контура: функция M97

Стандартная процедура

Система ЧПУ добавляет на участке внешнего угла контура переходную дугу. Если выступы контура слишком малы, инструмент при этом может повредить контур.

В таких местах ЧПУ прерывает отработку программы и выдает сообщение об ошибке "Радиус инструмента слишком велик".

Процедура работы с М97

ЧПУ определяет точку пересечения траекторий для элементов контура – как для внутренних углов – и перемещает инструмент над этой точкой.

Следует программировать М97 в том кадре, в котором заданы координаты точки внешнего угла.



Вместо M97 следует использовать значительно более эффективную функцию M120 LA (смотри "Предварительная обработка кадров с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD): M120" на странице 300)!

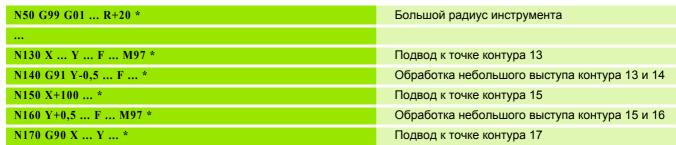
Действие

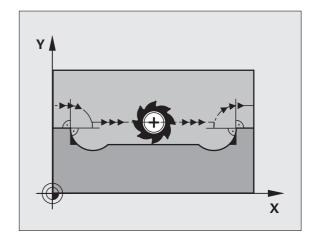
M97 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована M97.

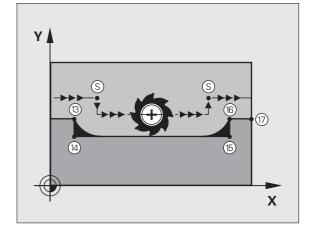


Угол контура при использовании M97 не обрабатывается полностью. Возможно, возникнет необходимость дополнительно обработать угол контура инструментом меньшего размера.

Примеры NC-кадров







Полная обработка разомкнутых углов контура: М98

Стандартная процедура

ЧПУ определяет на внутренних углах точку пересечения траекторий фрезы и начинает перемещать инструмент в новом направлении, начиная с этой точки.

Если контур разомкнут на углах, это приводит к неполной обработке:

Процедура работы с М98

С помощью дополнительной функции М98 ЧПУ подводит инструмент так, чтобы каждая точка контура обрабатывалась:

Действие

М98 действует только в тех кадрах программы, в которых была запрограммирована М98.

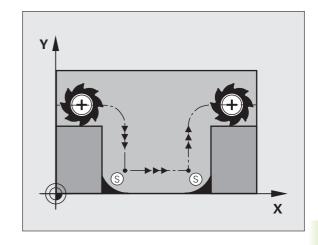
М98 действует в конце кадра.

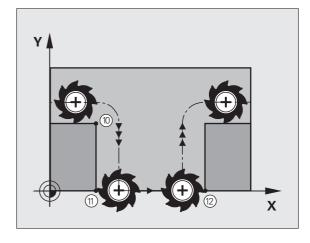
Примеры NC-кадров

Поочередный подвод к точкам контура 10, 11 и 12:

N100 G01 G41 X ... Y ... F ... * N110 X ... G91 Y ... M98 *

N120 X+ ... *





HEIDENHAIN TNC 620 297



Коэффициент подачи для движений при врезании: M103

Стандартная процедура

ЧПУ перемещает инструмент независимо от направления движения с последней запрограммированной скоростью подачи.

Процедура работы с М103

ЧПУ сокращает подачу по траектории, если инструмент перемещается в отрицательном направлении относительно оси инструмента. Подача при врезании FZMAX рассчитывается, исходя из последней запрограммированной подачи FPROG и коэффициента F%:

FZMAX = FPROG x F%

Ввод М103

Если в кадре позиционирования вводится М103, ЧПУ продолжает диалог и запрашивает коэффициент F.

Действие

М103 действует в начале кадра.

Отмена М103: запрограммируйте М103 снова без коэффициента.



М103 также действует при активной наклонной плоскости обработки. Уменьшение подачи в таком случае действует при перемещении в отрицательном направлении относительно наклоненной оси инструмента.

Примеры NC-кадров

Подача при врезании составляет 20% от подачи на плоской поверхности.

	Действительная подача по контуру (мм/мин):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Подача в миллиметрах/оборот шпинделя: M136

Стандартная процедура

ЧПУ перемещает инструмент с установленной в программе скоростью подачи F в мм/мин.

Процедура работы с М136



В программах, где в качестве единицы измерения используется дюйм, не разрешается использовать М136 в сочетании с новым введенным альтернативным вариантом подачи FU.

При активной функции М136 шпиндель не должен регулироваться.

С М136 ЧПУ перемещает инструмент не в мм/мин, а с установленной в программе подачей F в миллиметрах/оборот шпинделя. Если частота вращения изменяется при помощи потенциометра корректировки шпинделя, то ЧПУ автоматически согласует подачу.

Действие

М136 действует в начале кадра.

М136 отменяется программированием М137.

Скорость подачи на дугах окружности: M109/M110/M111

Стандартная процедура

ЧПУ связывает заданную программой скорость подачи с траекторией центра инструмента.

Процедура работы с М109 на дугах окружности

При внутренней и внешней обработке ЧПУ сохраняет подачу по круговой траектории на режущую кромку инструмента постоянной.

Процедура работы с М110 на дугах окружности

ЧПУ сохраняет постоянную подачу на круговых траекториях исключительно при внутренней обработке. В случае внешней обработки дуг окружности согласование подачи отсутствует.



Если М109 или М110 задаются перед вызовом цикла обработки номером, значение которого превышает 200, подача будет согласована и при работе с дугами окружности в пределах данных циклов обработки. В конце или после прерывания цикла обработки восстанавливается исходное состояние.

Действие

М109 и М110 действуют в начале кадра. М109 и М110 сбрасываются с помощью М111.

HEIDENHAIN TNC 620 299





Предварительная обработка кадров с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD): M120

Стандартная процедура

Если радиус инструмента больше выступа контура, по которому следует перемещаться с поправкой на радиус, ЧПУ прерывает отработку программы и выдает сообщение об ошибке. М97 (смотри "Обработка небольших выступов контура: функция М97" на странице 296) подавляет сообщения об ошибке, но оставляет след при выходе из материала и дополнительно смещает угол.

ЧПУ может повредить контур при фрезеровании деталей с радиусом меньше радиуса фрезы.

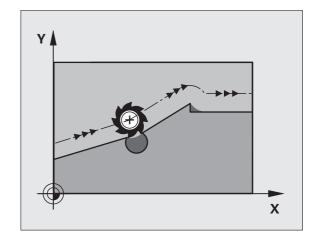
Процедура работы с М120

Система ЧПУ проверяет контур, обрабатываемый с поправкой на радиус, на наличие на нем поднутрений и выступов и заранее рассчитывает траекторию инструмента, начиная с текущего кадра. Места, в которых инструмент мог бы повредить контур, остаются необработанными (на рис. отмечены темным цветом). М120 можно также применять для дополнения поправкой на радиус данных оцифровки или данных, созданных внешней системой программирования. Таким образом, можно компенсировать отклонения от теоретического радиуса инструмента.

Количество предварительно рассчитываемых системой ЧПУ кадров (максимум 99) определяется с помощью LA (англ. Look Ahead: смотрите вперед) после М120. Чем больше количество кадров, выбранных оператором для предварительного расчета, который должен выполняться системой ЧПУ, тем медленнее осуществляется обработка кадров.

Ввод

Если в кадре позиционирования вводится М120, то ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает количество кадров LA для предварительного расчета.



Действие

Функция M120 должна присутствовать в NC-кадре, также содержащем поправку на радиус G41 или G42. М120 действует, начиная с этого кадра и до момента,

- когда путем ввода G40 будет отменена поправка на радиус
- когда будет запрограммирована М120 LA0
- когда будет запрограммирована М120 без LA
- когда с помощью % будет вызвана другая программа
- когда с помощью цикла G80 или PLANE-функции будет наклонена плоскость обработки

М120 действует в начале кадра.

Ограничения

- Повторный вход в контур после действия "Внешний/Внутренний стоп" можно выполнить только с помощью функции ПОИСК КАДРА N. Перед запуском поиска кадра следует отменить М120, иначе ЧПУ выдаст сообщение об ошибке
- Если используются функции траекторий G25 и G24, то кадры до и после G25 либо G24 могут содержать только координаты плоскости обработки
- Перед использованием функций, приведенных ниже, оператор должен отменить М120 и поправку на радиус:
 - Цикл G60 Допуск
 - Цикл G80 Плоскость обработки
 - PLANE-функция
 - M114
 - M128
 - ФУНКЦИЯ ТСРМ

HEIDENHAIN TNC 620 301



Позиционирование при помощи маховичка во время выполнения программы: М118

Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент в режимах выполнения программы согласно установкам программы обработки.

Процедура работы с М118

С помощью М118 можно выполнять ручную коррекцию маховичком во время отработки программы. Для этого программируется М118 и вводится значение для заданной оси (линейная ось или ось вращения) в мм.

Ввод

Если М118 вводится в кадре позиционирования, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает значения для заданной оси. Используйте оранжевые клавиши оси или ASCII-клавиатуру для ввода координат.

Действие

Позиционирование, заданное при помощи маховичка, отменяется путем повторного программирования М118 без ввода координат.

М118 действует в начале кадра.

Примеры NC-кадров

Во время отработки программы должна существовать возможность перемещения маховичком на плоскости обработки XY на ±1 мм и на оси вращения B на ±5° от запрограммированного значения:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *



М118 действует в наклоненной системе координат, если вы активируете наклон плоскости обработки для ручного режима работы. Если наклон плоскости обработки не активен для ручного режима, то действует первоначальная система координат.

М118 действует также в режиме работы "Позиционирование с ручным вводом данных"!

Если М118 активна, то в случае временного перерыва в программе оператор не сможет воспользоваться функцией РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ!

Выход из контура по оси инструмента: М140

Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент в режимах выполнения программы согласно установкам программы обработки.

Процедура работы с М140

При помощи M140 MB (move back) можно переместиться на заданный отрезок от контура в направлении оси инструмента.

Ввод

Если в кадре позиционирования вводится функция М140, то система ЧПУ продолжает диалог и запрашивает траекторию, по которой инструмент должен отводиться от контура. Введите нужную траекторию, по которой инструмент должен перемещаться от контура или нажмите Softkey MB MAX, чтобы передвинуть инструмент до предела зоны перемещения.

Дополнительно можно запрограммировать подачу, с которой инструмент передвигается по введенному отрезку пути. Если подача не задана, то ЧПУ производит перемещение по заданному отрезку пути на ускоренном ходу.

Действие

М140 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована М140.

М140 действует в начале кадра.

Примеры NC-кадров

Кадр 250: отвести инструмент на 50 мм от контура

Кадр 251: отвести инструмент к пределу зоны перемещения

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *



М140 действует и в том случае, если активна функция "Наклон плоскости обработки" или М128. При использовании станков с поворотной головкой ЧПУ перемещает инструмент в наклоненной системе.

При помощи M140 MB MAX можно перемещать инструмент только в положительном направлении.

Перед функцией M140 в большинстве случаев следует задать вызов инструмента с осью инструмента, в противном случае направление перемещения не будет определено.



Подавление контроля измерительного щупа: M141

Стандартная процедура

Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке при отклоненном измерительном стержне, когда оператору требуется переместить одну из осей станка.

Процедура работы с М141

Система ЧПУ перемещает оси станка и тогда, когда измерительный щуп отклонен. Эта функция необходима в том случае, если оператор записывает собственный цикл измерений совместно с циклом измерений 3, чтобы после отклонения вывести измерительный щуп из материала с помощью кадра позиционирования.



Внимание, опасность столкновения!

Если применяется функция М141, то следует проследить за тем, чтобы измерительный щуп выводился из материала в верном направлении.

М141 действует только при перемещениях с кадрами прямых.

Действие

М141 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована М141.

М141 действует в начале кадра.

Отмена разворота плоскости обработки: M143

Стандартная процедура

Разворот плоскости обработки сохраняется до тех пор, пока он не будет отменен или не будет перезаписано новое значение.

Процедура работы с М143

Система ЧПУ удаляет запрограммированный разворот плоскости обработки в NC-программе.



Функция М143 не разрешена во время поиска кадра.

Действие

М143 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована М143.

М143 действует в начале кадра.

Автоматический отвод инструмента от контура при NC-остановке: M148

Стандартная процедура

При NC-остановке ЧПУ останавливает все перемещения. Инструмент остается в той точке, в которой была прервана программа.

Процедура работы с М148



Функция М148 должна активироваться производителем станка. В одном из машинных параметров производитель станка задает отрезок пути, по которому система ЧПУ должна переместиться в случае LIFTOFF.

ЧПУ перемещает инструмент назад от контура по оси инструмента на расстояние до 2 мм. если в таблице инструментов в столбце LIFTOFF для активного инструмента оператором задан параметр У (смотри "Таблица инструмента: стандартные параметры инструмента" на странице 150).

LIFTOFF действует в следующих ситуациях:

- при NC-Stopp, запущенной оператором
- при NC-Stoppe, запущенной ПО, например, при появлении ошибки в системе привода
- при перерыве в электроснабжении



Внимание, опасность столкновения!

Следует учесть, что при повторном подводе к контуру, особенно если поверхности искривлены, контур может быть поврежден. Отведите инструмент от материала перед повторным подводом!

Следует задать значение для расстояния, на которое должен подниматься инструмент, в машинном параметре CfgLiftOff. Кроме того, в параметре станка CfgLiftOff можно задать данную функцию как неактивную.

Действие

М148 действует до тех пор, пока она не будет деактивирована с помощью М149.

М148 действует в начале кадра, М149 в конце кадра.

HEIDENHAIN TNC 620 305





Программирование: специальные функции

10.1 Обзор специальных функций

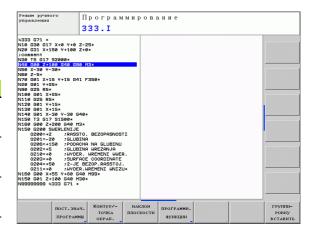
С помощью клавиши SPEC FCT и соответствующих клавиш Softkey оператор получает доступ к остальным специальным функциям ЧПУ. Таблицы, приведенные ниже, позволяют составить представление о том, какие функции имеются в наличии.

Главное меню "Специальные функции SPEC FCT"



▶ Выберите специальные функции

Функция	Softkey	Описание
Определение стандартных значений для программы	пост. знач. программы	Стр. 309
Функции для обработки контура и точек	КОНТУР/- ТОЧКА ОБРАБ.	Стр. 309
Определение PLANE-функции	наклон плоскости	Стр. 321
Определение различных функций DIN/ISO	ПРОГРАНИН. ФУНКЦИИ	Стр. 310
Задание точки оглавления	группи- ровку вставить	Стр. 127



Меню "Стандартные значения для программы"



▶ Выбор меню "Стандартные значения для программы"

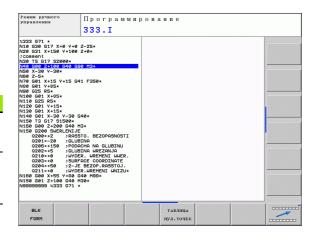
Функция	Softkey	Описание
Определение заготовки	BLK FORM	Стр. 83
Выбор таблицы нулевых точек	ТАБЛИЦА НУЛ. ТОЧЕК	См. руководство пользователя по циклам

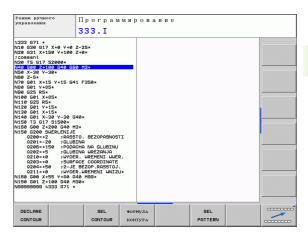
Меню функций для обработки контура и точек



▶ Выберите меню функций для обработки контура и точек

Функция	Softkey	Описание
Присвоение описания контура	DECLARE CONTOUR	См. руководство пользователя по циклам
Выбор определения контура	SEL CONTOUR	См. руководство пользователя по циклам
Задание сложной формулы контура	•ОРМУЛА КОНТУРА	См. руководство пользователя по циклам

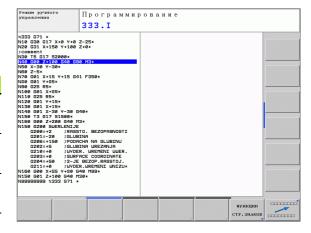




Задание различных функций DIN/ISO

программн. функции ▶ Выберите меню для определения различных функций, программируемых DIN/ISO

Функция	Softkey	Описание
Задание функций строки	функции СТР.ЗНАКОВ	Стр. 265
Задание функций DIN/ISO	DIN/ISO	Стр. 311
Вставка комментария	вставить комментар.	Стр. 125





10.2 Задание функций DIN/ISO

Обзор



Если подключена USB-клавиатура, то функции DIN/ISO можно вводить напрямую через USB-клавиатуру.

Для написания DIN/ISO-программ система ЧПУ предоставляет в ваше распоряжение клавиши Softkey со следующими функциями:

Функция	Softkey
Выбор функций DIN/ISO	DIN/ISO
Подача	F
Перемещения инструмента, циклы и функции программ	G
Х-координата центра окружности/полюса	I
Ү-координата центра окружности/полюса	J
Вызов метки для подпрограммы и повторения части программы	L
Дополнительная функция	М
Номер кадра	N
Вызов инструмента	Т
Полярные координаты - угол	н
Z-координата центра окружности/полюса	К
Полярные координаты - радиус	R
Скорость вращения шпинделя	S

HEIDENHAIN TNC 620



10.3 Создание текстовых файлов

Применение

В ЧПУ можно создавать и обрабатывать тексты с помощью текстового редактора. Если вы работаете с TNC 620 без алфавитной клавиатуры, то для этих целей вы можете подключить USB-клавиатуру. Типичные области применения:

- Сохранение опытных значений обработки
- Документирование рабочих процессов
- Составление сборника формул

Текстовые файлы - это файлы типа .A (ASCII). Если нужно обработать другие файлы, следует сначала конвертировать их в формат .A.

Открытие текстового файла и выход из него

- ▶ Выберите режим "Программирование/редактирование"
- ▶ Вызов управления файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- ▶ Отобразите файлы типа .A: нажмите поочередно Softkey ВЫБОР ТИПА и Softkey ИНДИКАЦИЯ .A
- ▶ Выберите файл и откройте его с помощью Softkey ВЫБОР или кнопки ENT или откройте новый файл: введите новое имя, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT

Для выхода из текстового редактора, следует вызвать меню управление файлами и выбрать файл другого типа, например, программу обработки.

Движения курсора	Softkey
Переместить курсор на одно слово вправо	следующ. слово
Переместить курсор на одно слово влево	ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО
Переместить курсор на следующую страницу дисплея	СТРАНИЦА
Переместить курсор на предыдущую страницу дисплея	СТРАНИЦА
Переместить курсор в начало файла	начало
Переместить курсор в конец файла	конец

Редактирование текстов

Над первой строкой текстового редактора находится информационное поле, в котором отображается имя файла, место расположения и информация о строках:

Файл: Имя текстового файла

 Строка:
 Текущее положение курсора на строке

 Столбец:
 Текущее положение курсора в столбце

Текст вставляется в том месте, в котором в данный момент находится курсор. С помощью клавиш со стрелками курсор перемещается в любое место текстового файла.

Строка, на которой находится курсор, выделяется цветом. С помощью кнопки Return или ENT вы можете разорвать строку.

Удаление и повторная вставка знаков, слов и строк

С помощью текстового редактора можно удалять слова или строки полностью и вставлять их в другом месте.

- ▶ Переместите курсор на слово или строку, которые нужно удалить и вставить в другом месте
- ► Нажмите Softkey УДАЛЕНИЕ СЛОВА или УДАЛЕНИЕ СТРОКИ: текст будет удален и сохранен в буферной памяти
- ▶ Переместите курсор на позицию, в которой нужно вставить текст и нажмите Softkey BCTABИТЬ CTPOKУ/СЛОВО

Функция	Softkey
Удаление строки и сохранение ее в буферной памяти	удалить строку
Удаление слова и его сохранение его в буферной памяти	удалить слово
Удаление знака и его сохранение его в буферной памяти	удалить синвол
Вставка строки или слова после удаления	вс.СТР./ СЛОВО



Обработка текстовых блоков

Текстовые блоки любого размера можно копировать, удалять или вставлять в другом месте. В любом случае следует сначала выделить нужный текстовый блок:

Выделение текстового блока: переместите курсор на первый знак выделяемого текстового блока



- ▶ Нажмите Softkey ВЫДЕЛИТЬ БЛОК
- ▶ Переместите курсор на последний знак выделяемого текстового блока. Если курсор перемещается непосредственно вверх или вниз с помощью клавиш со стрелками, то все строки текста, находящиеся между позициями курсора, выделяются - текст помечается цветом

После выделения нужного текстового блока следует обработать текст с помощью следующих клавиш Softkey:

Функция	Softkey
Удалить выделенный блок и сохранить его в буферной памяти	ВИРЕЗАТЬ БЛОК
Сохранить выделенный блок в буферной памяти, не удаляя его (копирование)	влок Блок

Если оператору нужно вставить сохраненный в буфере блок в другое место, следует выполнить следующие шаги:

 Переместите курсор на то место, в которое необходимо вставить сохраненный в буфере текстовый блок



▶ Нажмите Softkey BCTABИТЬ БЛОК: текст вставляется

Пока текст находится в буферной памяти, его можно вставлять неограниченное число раз.

Перенос выделенного блока в другой файл

Выделите текстовый блок, как описано выше



- ▶ Нажмите Softkey ПРИКРЕПИТЬ К ФАЙЛУ. ЧПУ отобразит диалог Целевой файл =
- Введите путь и имя целевого файла. ЧПУ прикрепляет выделенный текстовый блок к целевому файлу. Если целевого файла с введенным именем не существует, ЧПУ запишет выделенный текст в новый файл.

Вставка другого файла туда, где находится курсор

▶ Переместите курсор в то место в тексте, куда нужно вставить другой текстовый файл



- ▶ Нажмите Softkey ВСТАВИТЬ ИЗ ФАЙЛА. ЧПУ отобразит диалог Имя файла =
- ▶ Введите путь и имя того файла, который вы хотите вставить

Поиск фрагментов текста

Функция поиска текстового редактора применяется, чтобы находить слова или последовательности знаков в тексте. В ЧПУ есть две возможности.

Поиск текущего текста

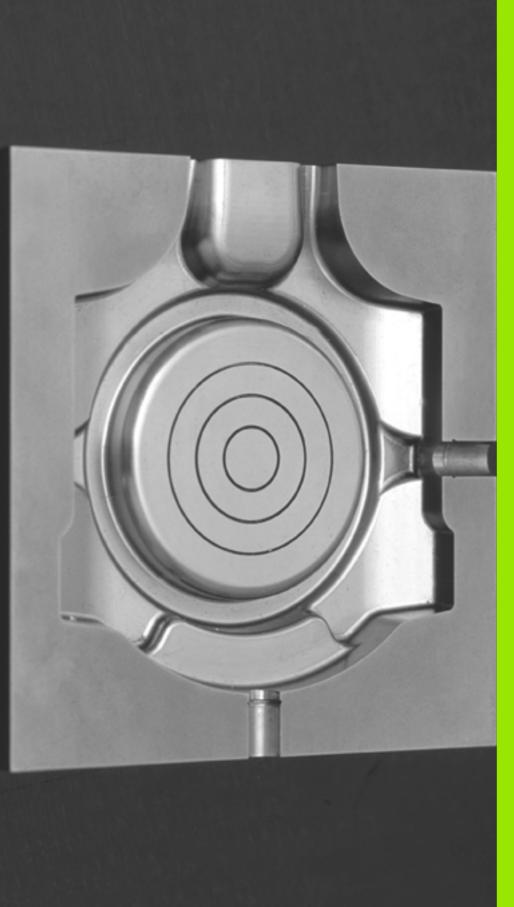
Функция поиска должна найти слово, соответствующее слову, на котором в данный момент находится курсор:

- ▶ Переместите курсор на нужное слово
- ▶ Выберите функцию поиска: нажмите Softkey ПОИСК
- ▶ Нажмите Softkey ПОИСК ТЕКУЩЕГО СЛОВА
- ▶ Выйдите из функции поиска: нажмите Softkey КОНЕЦ

Поиск любого текста

- ▶ Выбор функции поиска: нажмите Softkey ПОИСК. ЧПУ отобразит диалог Поиск текста:
- ▶ Введите искомый текст
- ▶ Поиск текста: нажмите Softkey ВЫПОЛНИТЬ
- ▶ Выход из функции поиска: нажмите Softkey КОНЕЦ





Программирование: многоосевая обработка

11.1 Функции многоосевой обработки

В данной главе представлены функции ЧПУ, связанные с многоосевой обработкой:

Функции ЧПУ	Описание	Страница
PLANE	Определение обработки в наклонной плоскости обработки	Стр. 319
M116	Подача осей вращения	Стр. 342
M126	Перемещение осей вращения по оптимальному пути	Стр. 343
M94	Уменьшение значения индикации осей вращения	Стр. 344
M138	Выбор осей наклона	Стр. 347
M144	Рассчитать кинематику станка	Стр. 348

11.2 PLANE-функция: наклон плоскости обработки (ПО-опция 1)

Введение



Функции наклона плоскости обработки должны быть активированы производителем станка!

PLANE-функцию, как правило, можно использовать на станках, на которых имеется не менее двух осей вращения (стол и/или головка). Исключение: функция PLANE AXIAL может быть использована также в том случае, если у станка есть в наличии или активна лишь одна ось вращения.

PLANE-функция (англ. plane = плоскость) - эффективная функция, с помощью которой можно различными способами определять наклонную плоскость обработки.

Все PLANE-функции, имеющиеся в наличии в ЧПУ, описывают требуемую плоскость обработки независимо от фактических осей вращения станка. Предлагаются следующие возможности:

Функция	Требуемые параметры	Softkey	Страница
SPATIAL	Три пространственных угла SPA, SPB, SPC	SPATIAL	Стр. 323
PROJECTED	Два угла проекции PROPR и PROMIN , а также угол вращения RO T	PROJECTED	Стр. 325
EULER	Три угла Эйлера: прецессия (EULPR), нутация (EULNU) и вращение (EULROT),	EULER	Стр. 327
VECTOR	Вектор нормали для определения плоскости и базисный вектор для определения направления наклонной оси Х	VECTOR	Стр. 329
POINTS	Координаты трех произвольных точек наклоняемой плоскости	POINTS	Стр. 331
RELATIV	Отдельно взятый, инкрементально действующий пространственный угол	REL. SPA.	Стр. 333
AXIAL	До трех абсолютных или инкрементальных межосевых углов ${\bf A},{\bf B},{\bf C}$	AXIAL	Стр. 334
RESET	Сброс PLANE-функции	RESET	Стр. 322





Определение параметров **PLANE**-функции поделено на две части:

- Геометрическое определение плоскости, которое будет различным для каждой имеющейся PLANEфункции
- Процедура работы при позиционировании PLANEфункции, доступная для просмотра независимо от определения плоскости и идентичная для всех PLANE-функций (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)



Если наклонная плоскость обработки активна, активировать функцию присвоения фактической позиции невозможно.

Если при использовании PLANE-функции активна функция M120, ЧПУ отменяет поправку на радиус, и, таким образом, автоматически отменяет функцию M120.

Сброс PLANE-функции, как правило, всегда выполняется при помощи PLANE RESET. Ввод 0 во всех PLANE-параметрах не обеспечивает полного сброса функции.

Если вы ограничиваете количество осей наклона с помощью функции M138, то возможности наклона вашего станка могут быть из-за этого ограничены.

Определение PLANE-функции



Активируйте панель Softkey со специальными функциями



▶ Выберите PLANE-функцию нажатием Softkey НАКЛОН ПЛОСКОСТИ ОБРАБОТКИ: ЧПУ отобразит на панели Softkey доступные варианты определения

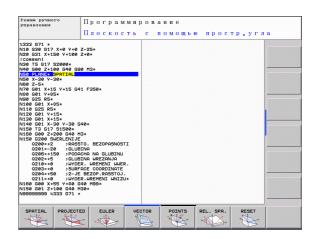
Выбор функции

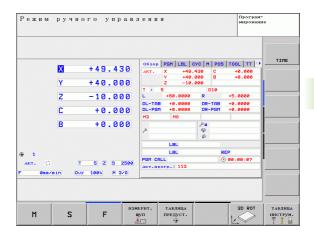
 Выберите нужную функцию напрямую с помощью Softkey: ЧПУ продолжит диалог и запросит требуемые параметры

Индикация позиции

Как только активируется любая PLANE-функция, ЧПУ отображает в дополнительной индикации состояния рассчитанный пространственный угол (см. рис.). Как правило, ЧПУ всегда производит внутренние расчеты на основании пространственных углов и независимо от используемой PLANE-функции.

В режиме остаточного пути (RESTW) система ЧПУ отображает путь по оси вращения до заданной (рассчитанной) позиции при наклоне (режим MOVE или TURN).







Сброс PLANE-функции



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями





▶ Выберите специальные функции ЧПУ нажатием Softkey СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ЧПУ



▶ Выберите PLANE-функцию нажатием Softkey НАКЛОН ПЛОСКОСТИ ОБРАБОТКИ: ЧПУ отобразит на панели Softkey доступные варианты определения



▶ Выберите функцию для сброса: при этом выполняется внутренний сброс PLANE-функции, это не вызывает каких-либо изменений на текущих позициях осей



▶ Определите, должна ли система ЧПУ автоматически переместить оси наклона в основное положение (MOVE или TURN) или нет (STAY), (смотри "Автоматический поворот: MOVE/TURN/STAY (ввод строго обязателен)" на странице 336)



▶ Завершите ввод нажатием кнопки END



Функция PLANE RESET выполняет полный сброс активной PLANE-функции или активного цикла G80 (угол = 0, и функция неактивна). Многократное определение не требуется.

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000

Определение плоскости обработки через пространственный угол: PLANE SPATIAL

Область применения

Пространственные углы определяют плоскость обработки через разворот фиксированной системы координат станка (до трех разворотов). Последовательность вращений четко задана: вращение происходит сначала вокруг оси А, потом вокруг оси В, затем вокруг оси С (принцип действия функции соответствует принципу действия функции в цикле 19, если введенные данные в цикле 19 были определены через пространственный угол).

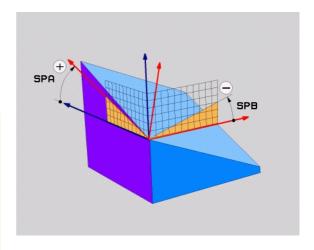


Внимательно прочтите перед началом программирования

Оператор всегда должен определять все три пространственных угла SPA, SPB и SPC, даже если значение одного из углов равно 0.

Описанная выше последовательность разворотов действует независимо от активной оси инструмента.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.





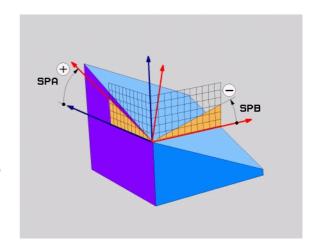
Параметры ввода

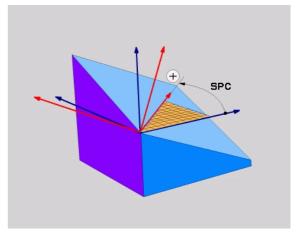


- ▶ Пространственный угол А?: угол разворота SPA вокруг фиксированной оси станка X (см. рис. справа вверху). Диапазон ввода от -359.9999° до +359.9999°
- ▶ Пространственный угол В?: угол разворота SPB вокруг фиксированной оси станка Y (см. рис. справа вверху). Диапазон ввода от -359.9999° до +359.9999°
- ▶ Пространственный угол С?: угол разворота SPC вокруг фиксированной оси станка Z (см. рис. справа в центре). Диапазон ввода от -359.9999° до +359.9999°
- Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
SPATIAL	Англ. spatial = пространственный
SPA	spatial A : вращение вокруг X-оси
SPB	spatial B : вращение вокруг Y-оси
SPC	spatial C: вращение вокруг Z-оси





Пример: NC-кадр

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45

Определение плоскости обработки через угол проекции: PLANE PROJECTED

Применение

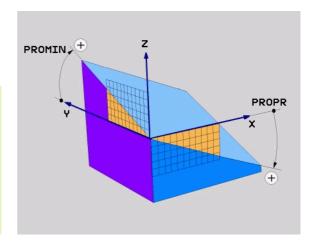
Углы проекций определяют плоскость обработки через ввод 2 углов, которые оператор может определить через проекцию 1-й плоскости координат (плоскость ZX, где Z - ось инструмента) и 2-й плоскости координат (плоскость YZ, где Z - ось инструмента) на определяемую плоскость обработки.



Учитывайте перед программированием

Углы проекций можно использовать только в том случае, если определения углов относятся к прямоугольному параллелепипеду. В противном случае на заготовке появятся искажения.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.

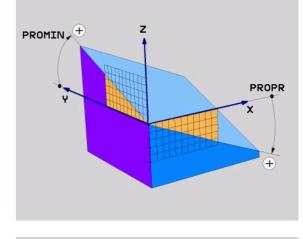


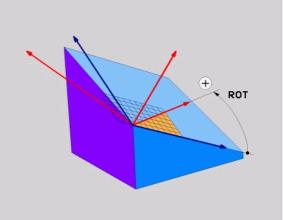


Параметры ввода



- Угол проекции в 1-й плоскости координат?: угол, образующийся при проецировании наклонной плоскости обработки на 1-ю плоскость координат фиксированной системы координат станка (ZX, где Z ось инструмента, см. рис. справа вверху). Диапазон ввода от -89.9999° до +89.9999°. Ось 0° это главная ось активной плоскости обработки (ось X, если ось Z это ось инструмента, положительное направление осей, см. рис. справа вверху)
- Угол проекции 2-й плоскости координат?: угол, образующийся при проецировании на 2-ю плоскость координат фиксированной системы координат станка (плоскость YZ, где Z ось инструмента, см. рис. справа вверху). Диапазон ввода от -89.9999° до +89.9999°. Ось 0° это вспомогательная ось активной плоскости обработки (ось Y, где Z ось инструмента)
- ▶ ROT-угол наклонной плоскости?: поворот наклонной системы координат вокруг наклонной оси инструмента (логически соответствует вращению при помощи цикла 10 ПОВОРОТ). С помощью угла вращения можно простым способом определить направление главной оси плоскости обработки (оси X, если осью инструмента является Z, и оси Z, если осью инструментов является ось Y, см. рис. справа в центре). Диапазон ввода от -360° до +360°
- ▶ Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)





NC-кадр

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
PROJECTED	Англ. projected = спроецированный
PROPR	pr inciple plane: главная плоскость
PROMIN	minor plane: вспомогательная плоскость
PROROT	Англ. rot ation: вращение

Определение плоскости обработки через угол Эйлера: PLANE EULER

Применение

Углы Эйлера определяют плоскость обработки через **повороты** вокруг наклоненной соответствующим образом системы координат (до трех поворотов). Определение трем углам Эйлера было дано швейцарским математиком Эйлером. При переносе углов на систему координат станка возникают следующие значения:

Угол прецессии

Поворот системы координат вокруг оси Z-

EULPR

Угол нутации Поворот системы координат вокруг EULNU смещенной на угол прецессии X-оси

Угол вращения

Поворот наклонной плоскости обработки

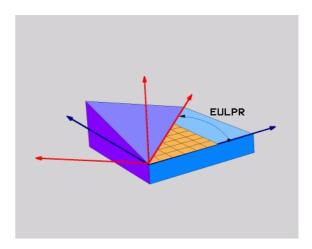
EULROT вокруг наклонной Z-оси



Учитывайте перед программированием

Описанная выше последовательность поворотов действует независимо от активной оси инструмента.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.





Параметры ввода



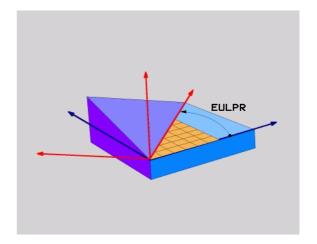
- Угол поворота главной плоскости координат?: угол разворота EULPR вокруг Z-оси (см. рис. справа вверху). Обратите внимание:
 - Диапазон ввода от -180.0000° до 180.0000°
 - Осью 0° является ось X
- Угол наклона оси инструмента?: угол наклона EULNUT системы координат вокруг смещенной на угол прецессии оси X (см. рис. справа в центре). Обратите внимание:
 - Диапазон ввода от 0° до 180.0000°
 - Осью 0° является ось Z
- ▶ ROT-угол наклонной плоскости?: поворот EULROT наклонной системы координат вокруг наклонной оси Z (логически соответствует вращению с помощью цикла 10 ПОВОРОТ). С помощью угла вращения можно простым способом определить направление оси X на наклонной плоскости обработки (см. рис. справа внизу). Обратите внимание:
 - Диапазон ввода от 0° до 360.0000°
 - Осью 0° является ось X
- Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)

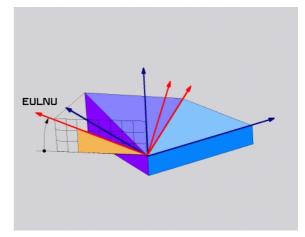


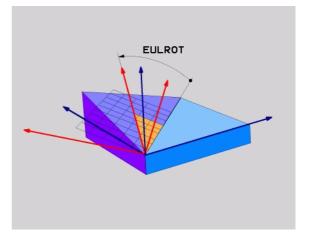
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
EULER	Швейцарский математик, давший определение так называемым углам Эйлера
EULPR	Прецессия: угол, описывающий поворот системы координат вокруг оси Z
EULNU	Ну тация: угол, описывающий поворот системы координат вокруг смещенной на угол прецессии оси X
EULROT	Угол вращения: угол, описывающий поворот наклонной системы координат вокруг наклонной оси Z







Определение плоскости обработки через два вектора: PLANE VECTOR

Применение

Определение плоскости обработки через **два вектора** можно использовать в том случае, если САD-система ЧПУ может рассчитать вектор базиса и вектор нормали к наклонной плоскости обработки. Нормированный ввод не требуется. ЧПУ выполняет внутренний расчет нормирования так, что оператор может вводить значения от -9.999999 до +9.999999.

Базисный вектор, который требуется для определения плоскости обработки, определяется тремя составляющими BX, BY и BZ (см. рис. справа вверху). Вектор нормали определяется составляющими NX, NY и NZ.

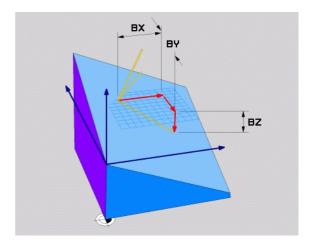


Базисный вектор определяет направление оси X на наклонной плоскости обработки, вектор нормали определяет направление плоскости обработки и перпендикулярен к нему.

Учитывайте перед программированием

ЧПУ выполняет внутренний расчет соответствующих нормированных векторов из введенных оператором значений.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.





Параметры ввода



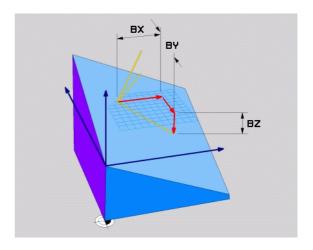
- X-составляющая вектора базиса?: X-составляющая ВХ вектора базиса В (см. рис. справа вверху).
 Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Y-составляющая вектора базиса?: Y-составляющая ВУ вектора базиса В (см. рис. справа вверху).
 Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Z-составляющая вектора базиса?: Z-составляющая BZ вектора базиса В (см. рис. справа вверху).
 Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- ▶ X-составляющая вектора нормали?: Xсоставляющая NX вектора нормали N (см. рис. справа в центре). Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- ▶ Y-составляющая вектора нормали?: Yсоставляющая NY вектора нормали N (см. рис. справа в центре). Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Z-составляющая вектора нормали?: Zсоставляющая NZ вектора нормали N (см. рис. справа внизу). Диапазон ввода: от -9.999999 до +9.9999999
- Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)

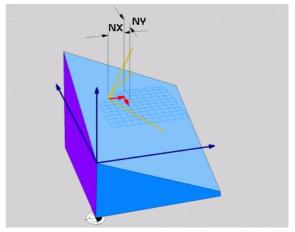


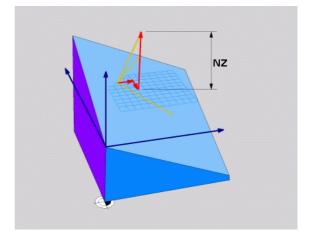
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
VECTOR	англ. vector = вектор
BX, BY, BZ	Вектор базиса: X -, Y - и Z -составляющие
NX, NY, NZ	Вектор нормали: Х-, Ү- и Z-составляющие







Определение плоскости обработки с помощью трех точек: PLANE POINTS

Применение

Плоскость обработки можно однозначно определить, указав **три произвольные точки от P1 до P3 данной плоскости**. Этот вариант реализован в функции PLANE POINTS.



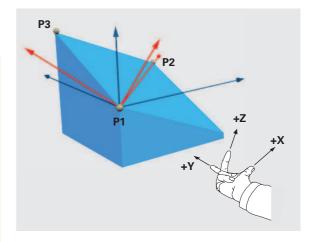
Учитывайте перед программированием

Отрезок, соединяющий точку 1 и точку 2, задает направление наклоненной главной оси (оси X, где ось Z - ось инструмента).

Направление наклонной оси инструмента определяется через положение 3-й точки по отношению к отрезку, соединяющему точку 1 и точку 2. Согласно правилу правой руки (большой палец = ось X, указательный палец = ось Y, средний палец = ось Z, см. рис. справа вверху) действительно следующее: большой палец (ось X) указывает направление от точки 1 к точке 2, указательный палец (ось Y) параллелен наклонной оси Y в направлении к точке 3. В таком случае средний палец указывает направление наклонной оси инструмента.

Эти три точки определяют наклон плоскости. Положение активной нулевой точки система ЧПУ не меняет.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.





Параметры ввода



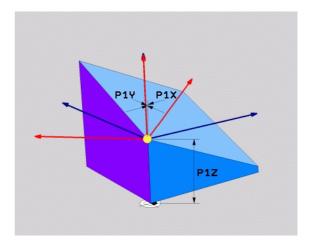
- Координата X 1-й точки плоскости?: координата X P1X 1-й точки плоскости (см. рис. справа вверху)
- ▶ Координата Y 1-й точки плоскости?: координата Y P1Y 1-й точки плоскости (см. рис. справа вверху)
- ▶ Координата Z 1-й точки плоскости?: координата Z P1Z 1-й точки плоскости (см. рис. справа вверху)
- Координата X 2-й точки плоскости?: координата X P2X 2-й точки плоскости (см. рис. справа в центре)
- Координата Y 2-й точки плоскости?: координата Y P2Y 2-й точки плоскости (см. рис. справа в центре)
- Координата Z 2-й точки плоскости?: координата Z P2Z 2-й точки плоскости (см. рис. справа в центре)
- ▶ Координата X 3-й точки плоскости?: координата X РЗХ 3-й точки плоскости (см. рис. справа внизу)
- ▶ Координата Y 3-й точки плоскости?: координата Y РЗУ 3-й точки плоскости (см. рис. справа внизу)
- ▶ Координата Z 3-й точки плоскости?: координата Z P3Z 3-й точки плоскости (см. рис. справа внизу)
- Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)

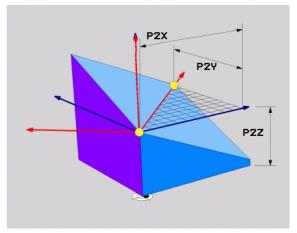


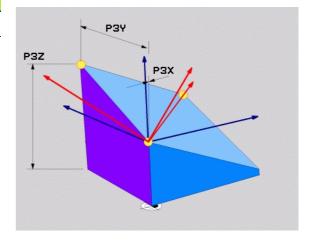
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
POINTS	англ. points = точки







Определение плоскости обработки через отдельный, инкрементальный пространственный угол: PLANE RELATIVE

Применение

Инкрементальный пространственный угол используется в том случае, если уже активная наклонная плоскость обработки должна быть наклонена с помощью следующего поворота. Пример: изготовление фаски 45° на наклоненной плоскости.



Учитывайте перед программированием

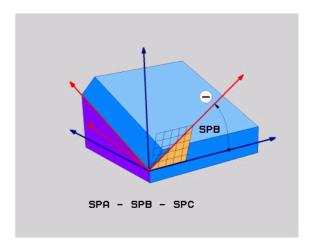
Определенный угол всегда действует относительно активной плоскости обработки, независимо от того, с помощью какой функции была активирована эта плоскость.

Можно поочередно программировать произвольное количество функций PLANE RELATIVE.

Если необходимо вернуться на плоскость обработки, которая была активна до запуска функции PLANE RELATIVE, следует определить PLANE RELATIVE при помощи того же угла, но с противоположным знаком перед его числовым значением.

Если PLANE RELATIVE используется на ненаклонной плоскости обработки, то ненаклоненную плоскость следует просто повернуть на определенный в функции PLANE пространственный угол.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.



HEIDENHAIN TNC 620



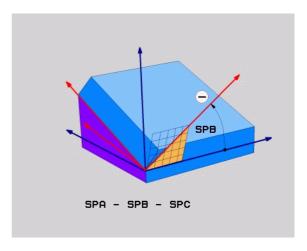
Параметры ввода



- Инкрементальный угол?: пространственный угол, под которым в дальнейшем должна быть наклонена активная плоскость обработки (см. рис. справа вверху). С помощью Softkey выберите ось, относительно которой будет наклонена плоскость. Диапазон ввода: от -359.9999° до +359.9999°
- Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
RELATIV	англ. relative = относительно



Пример: NC-кадр

5 PLANE RELATIV SPB-45

Плоскость обработки через угол оси: PLANE AXIAL (FCL 3-функция)

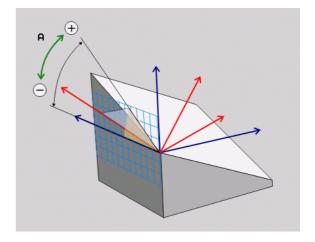
Применение

Функция PLANE AXIAL определяет как положение плоскости обработки, так и заданные координаты осей вращения. Прежде всего, эту функцию легко применять при использовании станков с прямоугольной кинематикой и с кинематикой, в которой только одна ось вращения является активной.



Функцию PLANE AXIAL можно также использовать, если у станка только одна ось вращения является активной.

Функцию PLANE RELATIV можно использовать после PLANE AXIAL, если на станке допускаются определения пространственных углов. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.





Учитывайте перед программированием

Следует вводить только те межосевые углы, которые фактически существуют на данном станке, в противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Определенные с помощью **PLANE AXIAL** координаты осей вращения действуют модально. Многократные определения дополняют друг друга, ввод в инкрементах допускается.

Для сброса функции PLANE AXIS следует использовать функцию PLANE RESET. Сброс путем ввода 0 не деактивирует функцию PLANE AXIAL.

Функции SEQ, TABLE ROT и COORD ROT не действуют в сочетании с PLANE AXIS.

Описание параметров для процедуры работы при позиционировании: Смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании", страница 336.

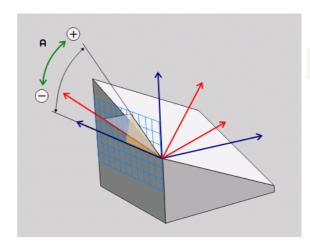
Параметры ввода



- Межосевой угол А?: межосевой угол, на который должна быть повернута ось А. Если введены инкрементальные значения, то это угол, на который следует далее поворачивать ось А из ее текущей позиции. Диапазон ввода: от -99999,9999° до +99999,9999°
- ▶ Межосевой угол В?: межосевой угол, на который должна быть повернута ось В. Если введены инкрементальные значения, то это угол, на который следует далее поворачивать ось В из ее текущей позиции. Диапазон ввода: от -99999,9999° до +99999,9999°
- Межосевой угол С?: межосевой угол, на который должна быть повернута ось С. Если введены инкрементальные значения, то это угол, на который следует далее поворачивать ось С из ее текущей позиции. Диапазон ввода: от -99999,999° до +99999,9999°
- Продолжите работу, перейдя к свойствам позиционирования (смотри "Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании" на странице 336)

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
AXIAL	англ. axial = осевой



Пример: NC-кадр

5 PLANE AXIAL B-45



Задать процедуру работы PLANE-функции при позиционировании

Обзор

Независимо от того, какая PLANE-функция используется для определения наклонной плоскости обработки, в наличии всегда имеются следующие функции для процедуры работы при позиционировании:

- Автоматический поворот
- Выбор альтернативных возможностей наклона (не для PLANE AXIAL)
- Выбор типа преобразования (не для PLANE AXIAL)

Автоматический поворот: MOVE/TURN/STAY (ввод строго обязателен)

После ввода всех параметров для определения плоскости необходимо определить, как именно оси вращения должны быть повернуты на рассчитанные значения оси:

MOVE

▶ PLANE-функция должна автоматически поворачивать оси вращения на рассчитанные значения оси, при этом относительная позиция между заготовкой и инструментом не меняется. ЧПУ выполняет компенсационное перемещение на линейных осях



 PLANE-функция должна автоматически повернуть оси вращения на рассчитанные значения, при этом позиционируются только оси вращения. ЧПУ не выполняет компенсационного перемещения по линейным осям



 Оператор поворачивает оси вращения в следующем, отдельном кадре позиционирования

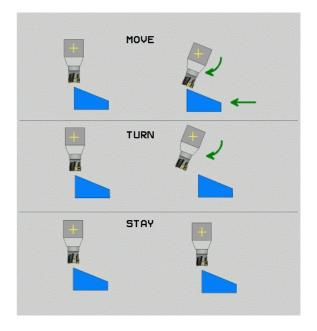
Если выбрана опция MOVE (PLANE-функция должна автоматически выполнять поворот с компенсационным перемещением), следует дополнительно определить два поясняемых далее параметра расстояние от точки вращения до вершины инструмента и подача? F=.

Если выбрана опция TURN (PLANE-функция должна автоматически выполнять поворот без компенсационного перемещения), следует дополнительно определить поясняемый далее параметр Подача? F=.

В качестве альтернативы подаче F, определяемой непосредственно вводом числового значения, можно выполнять поворот также с помощью FMAX (ускоренный ход) или FAUTO (подача из кадра TOOL CALLT).



Если функция PLANE AXIAL используется в сочетании с функцией STAY, то оси вращения следует поворачивать в отдельном кадре позиционирования после функции PLANE.

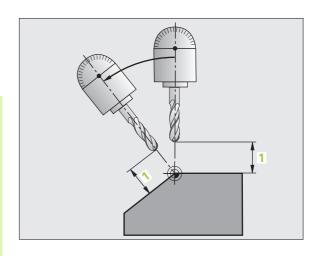


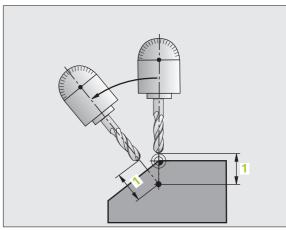
Расстояние от точки вращения до вершины инструмента (в инкрементах): ЧПУ поворачивает инструмент (стол) вокруг вершины инструмента. С помощью параметра РАССТ можно переместить точку вращения поворотного перемещения относительно текущей позиции вершины инструмента.

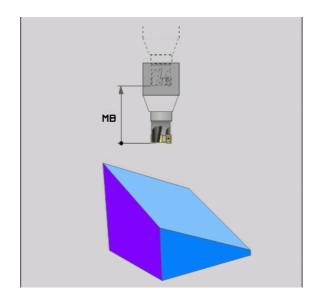


Обратите внимание!

- Если перед выполнением поворота инструмент находится на указанном расстоянии от заготовки, после поворота инструмент, рассматриваемый относительно, остается в той же позиции (см. рис. справа в центре, 1 = PACCT)
- Если перед выполнением поворота инструмент не находится на указанном расстоянии от заготовки, после поворота инструмент, рассматриваемый относительно, будет смещен относительно первоначальной позиции (см. рис. справа внизу, 1 = PACCT)
- ▶ Подача? F=: скорость движения по траектории, с которой инструмент должен поворачиваться
- Величина отвода по оси инструмента?: Длина отвода МВ действует инкрементально от текущей позиции инструмента, к которой система ЧПУ выполняет подвод перед процессом наклона, в направлении активной оси инструмента, МВ МАХ перемещает инструмент практически до программного конечного выключателя.









Оси вращения следует поворачивать в отдельном кадре

Если оси вращения нужно повернуть в отдельном кадре позиционирования (выбрана опция STAY), выполняются следующие действия:



Внимание, опасность столкновения!

Следует предварительно позиционировать инструмент так, чтобы при повороте не произошло столкновения инструмента и заготовки (зажимного приспособления).

- ▶ Выберите любую PLANE-функцию, определите автоматический поворот при помощи STAY. При отработке ЧПУ рассчитывает значения позиций имеющихся на станке осей вращения и записывает их в системные параметры Q120 (ось A), Q121 (ось B) и Q122 (ось C)
- Определите кадр позиционирования с помощью рассчитанных ЧПУ значений углов

Примеры NC-кадров: поворот станка с круглым столом С и поворотным столом A на пространственный угол B+45°.

12 L Z+250 R0 FMAX	Позиционирование на безопасную высоту
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Определение и активация PLANE-функции
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Позиционирование оси вращения с помощью значений, рассчитанных системой ЧПУ
	Определение обработки на наклонной плоскости

Выбор альтернативных возможностей наклона: SEQ +/- (ввод в качестве опции)

На основании определенного оператором положения плоскости обработки система ЧПУ должна рассчитать соответствующее положение имеющихся на станке осей вращения. Как правило, всегда существует два варианта решения.

С помощью переключателя SEQ следует установить, какой вариант решения должна использовать система ЧПУ:

- SEQ+ позиционирует основную ось так, что она принимает положительный угол. Главная ось это 1-я ось вращения, если считать от инструмента, или последняя ось вращения, если считать от стола (в зависимости от конфигурации станка, см. также рис. справа вверху)
- SEQ+ позиционирует основную ось так, что она принимает отрицательный угол

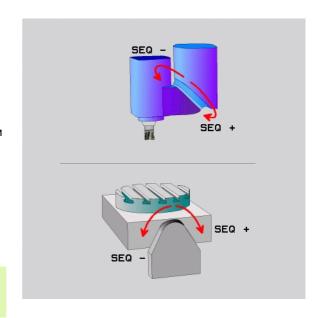
Если выбранное оператором при помощи SEQ решение находится вне области перемещения станка, ЧПУ выдает сообщение об ошибке Угол не допускается.



При использовании функции PLANE AXIS переключатель SEQ не имеет каких-либо функций.

Если \mathbf{SEQ} не определен, ЧПУ рассчитывает решение следующим образом:

- 1 Сначала ЧПУ проверяет, находятся ли оба варианта решения в области перемещения осей вращения
- Если это так, ЧПУ выбирает решение с наименьшей длиной пути
- **3** Если только одно решение находится в области перемещения, ЧПУ использует это решение
- 4 Если ни одно из решений не находится в области перемещения, ЧПУ выдает сообщение об ошибке Угол не допускается





Пример для станка с круглым столом С и поворотным столом А. Запрограммированная функция: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Конечный выключатель	Начальная позиция	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
Отсутствует	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Выбор типа преобразования (ввод в качестве опции)

Для станков с круглым столом С существует функция, при помощи которой можно задать тип преобразования:



 COORD ROT задает поворот только системы координат на определенный угол поворота при помощи PLANE-функции. Круглый стол не перемещается, компенсация поворота осуществляется математически

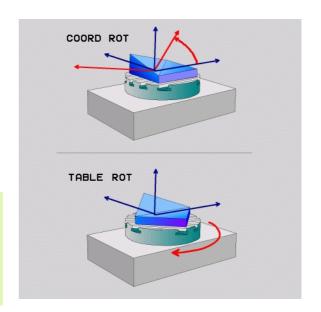


▶ TABLE ROT задает позиционирование круглого стола на определенный угол поворота при помощи PLANE-функции. Компенсация осуществляется путем вращения заготовки



При использовании функции PLANE AXIAL функции COORD ROT и TABLE ROT не имеют каких-либо функций.

Если функция TABLE ROT используется в сочетании с разворотом плоскости обработки и углом поворота 0, ЧПУ поворачивает стол на угол, определенный для разворота плоскости обработки.



11.3 Наклонное фрезерование на наклонной плоскости (опция-ПО 2)

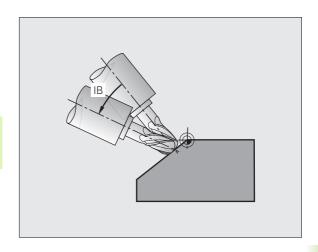
Функция

Благодаря новым функциям PLANE и M128 можно выполнять наклонное фрезерование на наклоненной плоскости обработки. Для этого существует два варианта определения:

- Наклонное фрезерование путем инкрементального перемещения оси вращения
- Наклонное фрезерование через векторы нормали



Наклонное фрезерование на наклонной плоскости можно осуществить только при помощи радиусных фрез.



Наклонное фрезерование путем инкрементального перемещения оси вращения

- ▶ Отвод инструмента
- ▶ Активация М128
- ▶ Определите любую PLANE-функцию, учитывая процедуру работы при позиционировании
- Инкрементально переместите желаемый угол наклона на соответствующей оси при помощи кадра прямой

Примеры NC-кадров:

N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Позиционирование на безопасную высоту, активация M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB- 45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Определение и активация PLANE-функции
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Настройка угла наклона
	Задание обработки на наклонной плоскости



11.4 Дополнительные функции круговых осей

Подача в мм/мин по осям вращения A, B, C: M116 (ПО-опция 1)

Стандартная процедура

ЧПУ интерпретирует запрограммированную подачу по оси вращения в градусах в минуту (в программах с метрической системой измерения (мм), а также в программах с дюймовой системой измерения). Таким образом, подача по траектории зависит от расстояния между центром инструмента и центром оси вращения.

Чем больше это расстояние, тем больше подача по траектории.

Скорость подачи в мм/мин по осям вращения с М116



Геометрия станка должна быть определена производителем станка в описании кинематики.

М116 действует только при использовании круглых и вращающихся столов. При работе с поворотными головками М116 не может быть использована. Если станок оснащен комбинацией стол/головка, ЧПУ игнорирует оси вращения поворотной головки.

М116 действует также при активной наклоненной плоскости обработки.

ЧПУ интерпретирует запрограммированную подачу по оси вращения как введенную в в мм/мин (либо 1/10 дюйм/мин). При этом ЧПУ рассчитывает в начале кадра подачу для данного кадра. Подача по оси вращения не изменяется во время отработки кадра, даже если инструмент приближается к центру осей вращения.

Действие

М116 действует на плоскости обработки М116 сбрасывается при помощи М117; в конце программы М116 также становится недействительной.

М116 становится действительной в начале кадра.

Перемещение осей вращения по оптимальному пути: М126

Стандартная процедура

Действия системы ЧПУ при позиционировании осей вращения, индикация которых уменьшена ниже значений 360°, зависят от машинного параметра shortestDistance (300401). В нем задано, должна ли система ЧПУ осуществлять подвод к запрограммированной позиции на разницу заданной и фактической позиции или всегда (также и без М126) выполнять подвод к запрограммированной позиции кратчайшим путем. Примеры:

Фактическая позиция	Заданная позиция	Путь перемещения
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Процедура работы с М126

С помощью M126 система ЧПУ перемещает ось вращения, индикация которой уменьшена до значения менее 360°, по кратчайшему пути. Примеры:

Фактическая позиция	Заданная позиция	Путь перемещения
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Действие

М126 становится действительной в начале кадра.

Сброс M126 производится при помощи M127; в конце программы M126 тоже становится недействительной.



Сокращение индикации оси вращения до значения менее 360°: M94

Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент от текущего значения угла к заданному программой значению угла.

Пример:

 Текущее значение угла:
 538°

 Запрограммированное значение угла:
 180°

 Фактический путь движения:
 -358°

Процедура работы с М94

Система ЧПУ уменьшает текущее значение угла в начале кадра до значения менее 360° и затем перемещает инструмент на запрограммированное значение. Если активно несколько осей вращения, М94 сокращает индикацию всех осей вращения. В качестве альтернативного варианта можно ввести ось вращения за М94. Тогда ЧПУ сократит индикацию только данной оси.

Примеры NC-кадров

Сокращение значений индикации всех активных осей вращения:

N50 M94 *

Сокращение значения индикации только С-оси:

N50 M94 C *

Сокращение индикации всех активных осей вращения с последующим перемещением на запрограммированное значение при помощи С-оси:

N50 G00 C+180 M94 *

Действие

М94 действует только в том кадре программы, в котором М94 была запрограммирована.

М94 становится действительной в начале кадра.

Сохранение положения вершины инструмента при позиционировании осей наклона (ТСРМ): М128 (ПО-опция 2)

Стандартная процедура

ЧПУ перемещает инструмент в позицию, заданную в программе обработки. Если в программе изменяется позиция одной из осей наклона, следует рассчитать возникшее в связи с этим смещение по линейным осям и произвести перемещение в кадре позиционирования.

Процедура работы с M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Геометрия станка должна быть определена производителем станка в описании кинематики.

Если в программе изменяется положение управляемой оси наклона, в процессе наклона положение вершины инструмента по отношению к заготовке не изменяется.



Осторожно, опасность для заготовки!

В случае наклонных осей с торцовыми зубьями: измените положение оси только после отвода инструмента от материала. В противном случае при выходе из зубчатого зацепления контур может быть поврежден.

За M128 можно ввести еще одну подачу, на которой ЧПУ выполнит компенсационные перемещения по линейным осям.



Перед позиционированием с использованием M91 или M92 или перед -кадром: выполните сброс M128.

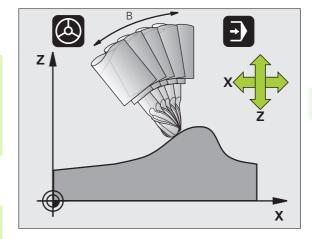
Длина инструмента должна отсчитываться от центра наконечника радиусной фрезы.

Если M128 активна, ЧПУ отображает в индикации состояния символ ТСРМ.

М128 при использовании поворотных столов

Если движение поворотного стола программируется при активной функции M128, ЧПУ поворачивает систему координат соответствующим образом. Если оператор выполняет поворот, например, оси С на 90° (путем позиционирования или смещения нулевой точки), а затем программирует перемещение по оси X, ЧПУ совершает движение вдоль оси станка Y.

ЧПУ также преобразует координаты заданной точки привязки, которая смещается перемещением круглого стола.



М128 при трехмерной коррекции инструмента

Если при активной функции M128 и активной поправке на радиус G41/G42 оператор выполняет трехмерную коррекцию инструмента, ЧПУ при определенной геометрии станка позиционирует оси вращения автоматически.

Действие

M128 становится действительной в начале кадра, M129 - в конце кадра. M128 также действует и в режимах ручного управления и остается активной после смены режима работы. Подача для компенсационного перемещения действительна до тех пор, пока не будет запрограммирована новая подача, или не будет выполнен сброс функции M128 с помощью M129.

Сброс M128 производится с помощью M129. Если в режиме выполнения программы выбирается новая программа, ЧПУ так же выполняет сброс M128.

Примеры NC-кадров

Выполнение компенсационных перемещений с подачей 1000 мм/мин:

N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *

Наклонное фрезерование с неуправляемыми осями вращения

Если на станке имеются неуправляемые оси вращения (так называемые оси счетчика), в сочетании с M128 оператор может выполнять регулируемую обработку также с помощью этих осей.

При этом выполните действия в указанной последовательности:

- Переместите оси вращения вручную на желаемую позицию.
 М128 в это время должна быть неактивной
- 2 Активируйте М128: ЧПУ считывает фактические значения всех имеющихся осей вращения, рассчитывает новую позицию центра инструмента и актуализирует индикацию позиции
- Требуемое компенсационное перемещение система ЧПУ выполняет в следующем кадре позиционирования
- 4 Выполните обработку
- 5 В конце программы выполните сброс M128 с помощью M129 и переместите оси вращения в начальное положение



ЧПУ контролирует фактическую позицию неуправляемых осей вращения, пока М128 активна. Если фактическая позиция отклоняется от определенного производителем станка значения заданной позиции, ЧПУ выдает сообщение об ошибке и прерывает выполнение программы.



Выбор осей наклона: М138

Стандартная процедура

При использовании функций М128, ТСРМ и "Наклона плоскости обработки" ЧПУ учитывает оси вращения, установленные производителем станка в машинных параметрах.

Процедура работы с М138

ЧПУ учитывает в приведенных выше функциях только те оси наклона, которые были определены оператором с помощью M138.

Действие

М138 становится действительной в начале кадра.

Сброс М138 осуществляется повторным программированием М138 без указания осей поворота.

Примеры NC-кадров

Для приведенных выше функций учитывается только ось наклона С:

N50 G00 Z+100 R0 M138 C *



Учет кинематики станка в ФАКТИЧЕСКОЙ/ЗАДАННОЙ позициях в конце кадра: М144 (ПО-опция 2)

Стандартная процедура

ЧПУ перемещает инструмент в позицию, заданную в программе обработки. Если в программе изменяется позиция одной из осей наклона, следует рассчитать возникшее в связи с этим смещение по линейным осям и произвести перемещение в кадре позиционирования.

Процедура работы с М144

ЧПУ учитывает изменение кинематики станка, которое происходит в индикации положения, например, при замене шпинделя-насадки. Если в программе изменяется позиция управляемой оси наклона, во время поворота также изменяется позиция вершины инструмента по отношению к заготовке. Возникшее смещение перерассчитывается в индикации позиции.



Позиционирование с помощью М91/М92 при активной функции М144 разрешено.

Индикация позиции в режимах работы ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ и ПОКАДРОВОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ изменяется только после того, как оси поворота достигнут своего конечного положения.

Действие

М144 действует в начале кадра. М144 не действует в сочетании с М128 или функцией "Наклона плоскости обработки".

Программирование М145 отменяет функцию М144.



Геометрия станка должна быть определена производителем станка в описании кинематики.

Производитель станка устанавливает принцип действия в режимах работы автоматики и режимах ручного управления. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

11.5 Периферийное фрезерование: трехмерная коррекция на радиус с ТСРМ и коррекцией на радиус (G41/G42)

Применение

При использовании функции "Peripheral Milling"(переферийное фрезерование) ЧПУ смещает инструмент перпендикулярно направлению движения и перпендикулярно направлению инструмента на сумму дельта-значений **DR** (таблица инструментов и **T**-кадр). Направление коррекции устанавливается с помощью поправки на радиус **G41/G42** (см. рис. справа вверху, направление движения **Y**+).

Чтобы система ЧПУ могла достичь заданной ориентации инструмента, следует активировать функцию M128 (смотри "Сохранение положения вершины инструмента при позиционировании осей наклона (ТСРМ): M128 (ПО-опция 2)" на странице 345), а затем активировать поправку на радиус инструмента. Тогда ЧПУ автоматически позиционирует оси вращения станка таким образом, чтобы инструмент достиг ориентации инструмента с активной коррекцией, заданной с помощью координат осей вращения.



ЧПУ может автоматически позиционировать оси вращения не на всех станках. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

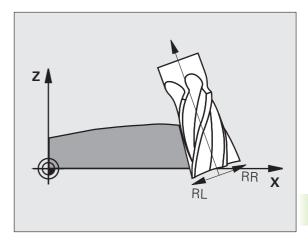
Обратите внимание на то, что ЧПУ выполняет коррекцию на заданные **дельта-значения**. Заданный в таблице инструментов радиус инструмента R не влияет на коррекцию.



Осторожно, опасность столкновения!

При использовании станков, оси вращения которых допускают наличие только ограниченной области перемещения, во время автоматического позиционирования могут появиться движения, для выполнения которых будет необходим, например, поворот стола на 180°. Обратите внимание на риск столкновения головки с заготовкой или с зажимными приспособлениями.

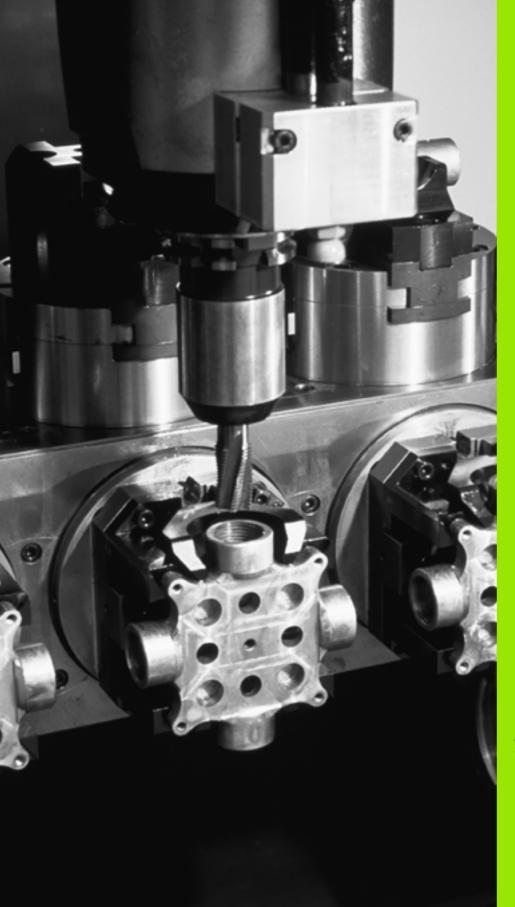
Ориентацию инструмента можно определить с помощью G01-кадра, как описано ниже.





Пример: определение ориентации инструмента с помощью M128 и координат осей вращения

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Предварительное позиционирование
N20 M128 *	Активация M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Активация поправки на радиус
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Регулировка оси вращения (ориентация инструмента)



12

Программирование: управление палетами

12.1 Управление палетами

Применение



Управление палетами - это функция, зависящая от станка. Ниже описываются функции в стандартном объеме. Дополнительно изучите указания инструкции по обслуживанию станка.

Таблицы палет применяются в центрах обработки вместе с устройствами смены палет: таблица палет вызывает для различных палет относящиеся к ним программы обработки и активирует смещение нулевых точек или таблицы нулевых точек.

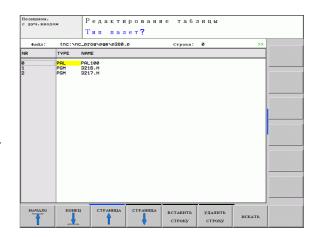
Можно также использовать таблицы палет для поочередной отработки различных программ с разными точками привязки.



При создании таблицы палет или ее редактировании, имя файла должно начинаться с буквы.

Таблицы палет содержат следующие сведения:

- TYPE (запись строго обязательна):
 Обозначение палеты или NC-программы (выберите с помощью кнопки ENT)
- NAME (запись строго обязательна):
 Имя палеты или имя программы. Имена палет устанавливает производитель станка (соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка). Имена программ должны сохраняться в той же директории, что и таблицы палет, в противном случае нужно полностью ввести путь к программе
- PRESET (задавать не обязательно): Номер предустановки из таблицы предустановок. Заданный здесь номер предустановки интерпретируется системой ЧПУ как точка привязки палеты.
- DATUM (задавать не обязательно):
 Имя таблицы нулевых точек. Таблицы нулевых точек должны сохраняться в той же директории, что и таблицы палет, в противном случае нужно полностью ввести путь к таблице нулевых точек. Нулевые точки из таблицы нулевых точек активируются в NC-программе с помощью цикла 7 СМЕЩЕНИЕ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ



■ LOCATION (запись строго обязательна):

Ввод "MA" обозначает, что в зажиме станка находится палета (зажим зажат) и выполняется обработка. Система ЧПУ обрабатывает только те палеты, которые обозначены "MA". Нажмите кнопку ENT для ввода "MA". С помощью клавиши NO ENT можно удалить ввод.

■ LOCK (задавать не обязательно):

Блокировка обработки строки палет. При нажатии кнопки ENT обработка помечается "*" и блокируется. С помощью клавиши NO ENT можно снова удалить блокировку. Вы можете заблокировать обработку отдельной программы, зажима или всей палеты. Незаблокированные строки (например, PGM) заблокированной палеты также не выполняются.

Функция редактирования	Softkey
Переход в начало таблицы	начало
Выберите конец таблицы	конец
Переход к предыдущей странице таблицы	СТРАНИЦА
Переход к следующей странице таблицы	СТРАНИЦА
Вставить строку в конце таблицы	вставить строку
Удалить строку в конце таблицы	удалить строку
Добавить допустимое для ввода количество строк в конце таблицы	N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЩЕ
Копировать выделенное поле	КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ
Вставить скопированное поле	ВСТАВИТЬ КОПИР. ЭНАЧЕНИЕ
Выбор начала строк	НАЧАЛО СТРОКИ
Выбор конца строк	конец строки
Копирование текущего значения	КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ
Вставка текущего значения	ВСТАВИТЬ КОПИР. ЭНАЧЕНИЕ
Редактирование текущего поля	РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ
	·



Функция редактирования	Softkey
Сортировка по содержимому колонки	сортиров.
Дополнительные функции, например, сохранение	дополнит. •ункции
Присвоение типа палет	ПАЛЕТА

Выбор таблицы палет

- В режиме "Программирование/редактирование" или в режиме отработки программы выберите управление файлами, нажав клавишу PGM MGT
- Отобразите файлы типа .P: нажмите клавиши Softkey BЫБОР ТИПА и ОТОБРАЖ. ВСЕ
- Выберите таблицу палет с помощью клавиш со стрелками или введите имя для новой таблицы
- ▶ Подтвердите выбор кнопкой ENT

Выход из файла палет

- ▶ Выбор управления файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- ▶ Выберите другой тип файла: нажмите Softkey ВЫБОР ТИПА и Softkey для выбора нужного типа файла, например, ИНДИКАЦИЯ .Н
- Выбор файла

Отработка файла палет



Машинный параметр определяет, как будет отрабатываться таблица палет: покадрово или непрерывно.

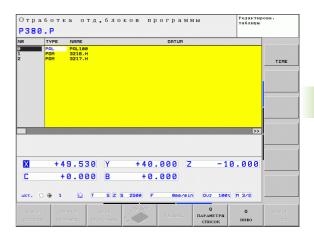
Можно переключаться между представлением в виде таблицы и представлением в виде формы, используя клавишу разделения экрана дисплея.

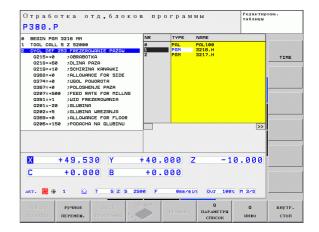
- В режиме "Выполнение программы в автоматическом режиме" или "Покадровое выполнение программы" выберите управление файлами нажатием клавиши PGM MGT
- Отобразите файлы типа .P: нажмите клавиши Softkey ВЫБОР ТИПА и ИНДИКАЦИЯ .P
- Выберите таблицу палет с помощью клавиш со стрелками, подтвердите выбор кнопкой ENT
- ▶ Отработка таблицы палет: нажмите клавишу NC-старт

Разделение экрана дисплея во время отработки таблицы палет

Если оператору нужно одновременно видеть содержимое программы и содержимое таблицы палет, следует выбрать разделение экрана дисплея ПРОГРАММА + ПАЛЛЕТ. Во время отработки ЧПУ отображает в левой части дисплея программу, а в правой части - палету. Чтобы просмотреть содержимое программы перед отработкой, следует выполнить действия, указанные ниже:

- ▶ Выберите таблицу палет
- С помощью клавиш со стрелками выберите программу, которую вы хотите проконтролировать
- ▶ Нажмите Softkey ОТКРЫТЬ ПРОГРАММУ: ЧПУ покажет выбранную программу на дисплее. Теперь можно листать страницы программы с помощью клавиш со стрелками
- ▶ Вернитесь в таблицу палет: нажмите Softkey END PGM









13

Ручное управление и наладка

13.1 Включение, выключение

Включение



Включение и подвод к референтным меткам - это функции, зависящие от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка. После этого ЧПУ отобразит следующее диалоговое окно:

SYSTEM STARTUP

ЧПУ запускается

ПЕРЕРЫВ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ



Сообщение ЧПУ о том, что произошел перерыв в электроснабжении – удалите сообщение

КОМПИЛЯЦИЯ РЬС-ПРОГРАММЫ

PLC-программа ЧПУ компилируется автоматически

УПРАВЛЯЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДЛЯ РЕЛЕ ОТСУТСТВУЕТ



Включите управляющее напряжение. ЧПУ проверяет функционирование аварийного выключателя

РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ РЕФЕРЕНТНЫХ МЕТОК



Пересечение референтных меток в заданной последовательности: нажмите внешнюю кнопку START для каждой оси, или





пересечение референтных меток в произвольной последовательности: для каждой оси нажмите внешнюю клавишу направления и удерживайте ее до тех пор, пока не будет выполнено пересечение референтной метки.



Если станок оснащен абсолютными датчиками, пересечение референтных меток не требуется. В таком случае система ЧПУ готова к работе сразу после включения управляющего напряжения.

Теперь система ЧПУ готова к эксплуатации и находится в режиме ручного управления.



Следует пересекать референтные метки только в тех случаях, если необходимо переместить оси станка. Если оператор намерен провести только редактирование или тест программ, сразу после включения управляющего напряжения следует выбрать режим работы "Программирование/редактирование" или "Тест программы".

В таком случае референтные метки можно пересечь позже. Для этого в режиме "Ручное управление" нажмите Softkey ПЕРЕСЕЧЬ РЕФ. МЕТКУ.

Пересечение референтных меток при наклонной плоскости обработки



Внимание, опасность столкновения!

Убедитесь в том, что введенные в меню значения углов совпадают с фактическим значением углов оси поворота.

Перед пересечением референтной метки следует деактивировать функцию "Наклон плоскости обработки". Следите за тем, чтобы не возникало столкновений. При необходимости заранее отведите инструмент в сторону.

Система ЧПУ автоматически активирует наклон плоскости обработки, если данная функция была активна при выключении системы управления. Затем ЧПУ перемещает оси при активации клавиши управления осями, в наклонной системе координат. Позиционируйте инструмент таким образом, чтобы при последующем пересечении реф. меток не могло произойти столкновения. Для пересечения референтных меток должна быть деактивирована функция "Наклон плоскости обработки", смотри "Активация наклона в ручном режиме", страница 397.



Если данная функция задействуется оператором, при использовании не абсолютных измерительных приборов следует подтвердить положение осей вращения, которые отображаются системой ЧПУ в окне перехода. Отображаемая позиция соответствует последним позициям осей вращения, которые были активны перед выключением.

Если одна из двух активных ранее функций является активной, то клавиша NC-CTAPT не действует. ЧПУ выдаст соответствующее сообщение об ошибке.



Выключение

Во избежание потери данных при выключении следует не допускать случайного выключения операционной системы ЧПУ:

▶ Выберите режим работы "Ручное управление"



- ▶ Выберите функцию для выключения, еще раз подтвердите клавишей Softkey ДА
- ► Если в окне перехода ЧПУ отображается текст ТЕПЕРЬ МОЖНО БЕЗОПАСНО ОТКЛЮЧИТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ, оператор может прервать подачу питания к ЧПУ



Произвольное выключение ЧПУ может привести к потере данных!

Обратите внимание на то, что нажатие клавиши КОНЕЦ после выключения системы управления приводит к перезапуску системы управления. Выключение во время перезапуска также может привести к потере данных!



13.2 Перемещение осей станка

Указание



Перемещение с помощью внешних клавиш направления зависит от конкретного станка. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

Перемещение оси с помощью внешних клавиш направления



Выберите режим "Ручное управление"



Нажмите внешнюю клавишу направления и удерживайте ее все время, в течение которого ось должна перемещаться, или





перемещайте ось непрерывно: нажмите и удерживайте внешнюю клавишу направления и коротким нажатием активируйте внешнюю клавишу START



Остановка: нажмите внешнюю кнопку STOPP

С помощью этих двух методов также можно перемещать несколько осей одновременно. Подача, с помощью которой перемещаются оси, может быть изменена клавишей Softkey F, смотри "Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция", страница 364.



Пошаговое позиционирование

В случае пошагового позиционирования система ЧПУ перемещает ось станка на определенную оператором длину шага.



Выберите режим "Ручное управление" или "Эл. маховичок"



Переключите панель Softkey



Выберите пошаговое позиционирование: установите Softkey ВЕЛИЧИНА ШАГА на ВКЛ

ВРЕЗАНИЕ =



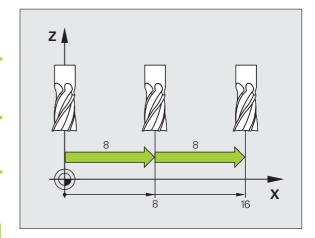
Введите глубину врезания в мм, подтвердите ввод с помощью клавиши ENT



Нажмите внешнюю клавишу направления: позиционирование можно выполнять так часто, как это необходимо



Максимальное вводимое значение для одного врезания составляет 10 мм.



Перемещение с помощью электронного маховичка HR 410

Переносной маховичок НR 410 снабжен двумя клавишами согласия. Эти клавиши находятся под грибовидной ручкой.

Можно перемещать оси станка только в том случае, если нажата одна из клавиш согласия (функция, зависящая от станка).

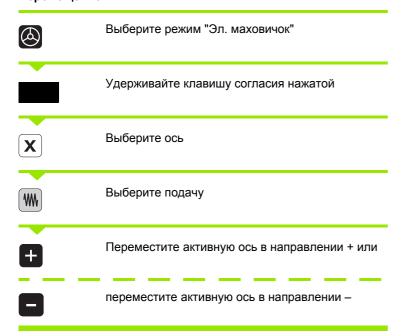
Маховичок HR 410 снабжен следующими элементами управления:

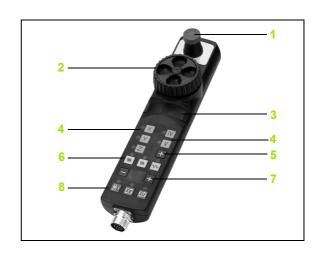
- 1 Клавиша аварийного выключения
- 2 Маховичок
- 3 Клавиши согласия
- 4 Клавиши выбора оси
- 5 Клавиша для ввода фактической позиции
- 6 Клавиши определения подачи (медленная, средняя, быстрая; типы подачи определяются производителем станка)
- 7 Направление, в котором ЧПУ перемещает выбранную ось
- 8 Функции станка (определяются производителем станков)

Красные индикаторы указывают на то, какая ось и подача выбраны оператором.

Перемещение с помощью маховичка возможно даже при активной функции M118 во время выполнения программы.

Перемещение







13.3 Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная M-функция

Применение

В режиме "Ручное управление" и в режиме "Эл. маховичок" с помощью клавиш Softkey вводится скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция. Дополнительные функции описаны под заголовком "7. Программирование: дополнительные функции".



Производитель станков определяет, какими дополнительными М-функциями можно пользоваться, и какие функции имеются в наличии.

Ввод значений

Скорость вращения шпинделя S, дополнительная М-функция



Выбор ввода для скорости вращения шпинделя: Softkey S

СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ S=

1000



Введите скорость вращения шпинделя и назначьте ее с помощью внешней кнопки START

Вращение шпинделя с заданной скоростью вращения S активируется с помощью дополнительной М-функции. Дополнительная М-функция вводится тем же способом.

Подача F

Ввод подачи F следует подтвердить кнопкой ENT вместо внешней кнопки START.

Для подачи F действительно следующее:

- Если задано F=0, то действует минимальная подача из машинного параметра manualFeed
- Если введенная подача превышает определенное в машинном параметре maxFeed значение, то действует заданное в машинном параметре значение
- Значение F сохраняется также после перерыва в электроснабжении

Изменение скорости вращения шпинделя и подачи

С помощью потенциометров корректировки скорости вращения шпинделя S и подачи F можно изменить заданную величину на 0% - 150%.



Потенциометр корректировки скорости вращения шпинделя действует только на станках с бесступенчатым приводом шпинделя.



Ограничение подачи зависит от станка. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!





13.4 Назначение координат точки привязки без использования трехмерного измерительного щупа

Указание



Назначение координат точки привязки с использованием трехмерного измерительного щупа: (смотри "Установка точки привязки с помощью 3D-измерительного щупа" на странице 386).

При назначении координат точки привязки задается отображение системой ЧПУ координат известной позиции заготовки.

Подготовка

- ▶ Выполните зажим и выверку заготовки
- Поменяйте инструмент на нулевой инструмент с известным радиусом
- ▶ Убедитесь в том, что ЧПУ отображает фактические позиции

Назначение координат точки привязки с помощью клавиш оси



Меры предосторожности

Если на поверхности заготовки не должен остаться след касания, на заготовку укладывается лист металла известной толщины d. Тогда для точки привязки вводится значение, увеличенное на величину d.



Выберите режим работы Ручное управление





Осторожно перемещайте инструмент до тех пор, пока он не коснется заготовки (след касания)



Выберите ось

НАЗНАЧЕНИЕ КООРДИНАТ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ Z=





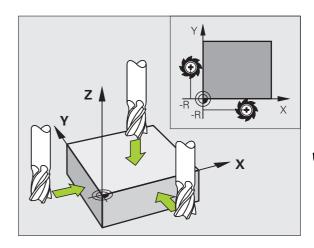
Нулевой инструмент, ось шпинделя: установите индикацию на известную позицию заготовки (например, 0) или введите толщину d листа. На плоскости обработки: учитывайте радиус инструмента

Точки привязки остальных осей назначаются таким же образом.

Если в оси врезания используется предварительно настроенный инструмент, следует установить индикацию оси врезания на длину L инструмента или на сумму Z=L+d.



Точка привязки, установленная клавишами выбора оси, автоматически сохраняется в памяти системы ЧПУ в 0 строке таблицы предустановок.





Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок

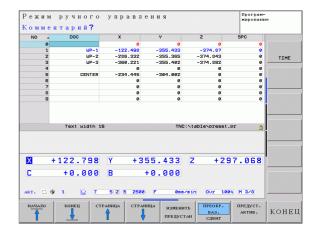


Таблица предустановок должна использоваться в обязательном порядке, если

- станок имеет оси вращения (поворотный стол или поворотную головку), и оператор работает с функцией "Наклон плоскости обработки"
- станок оснащен системой смены головки
- до сих пор оператор работал с системами управления ЧПУ прошлых лет выпуска с таблицами нулевых точек, привязанными к REF
- необходимо обработать несколько однотипных заготовок, которые зажаты под разными углами

Таблица предустановок может содержать любое количество строк (точек привязки). Для оптимизации объема файла и скорости обработки следует использовать не больше строк, чем это необходимо для управления точками привязки.

В целях обеспечения безопасности оператор может вставлять новые строки только в конце таблицы предустановок.



Сохранение точек привязки в таблице предустановок

Таблица предустановок имеет название PRESET.PR и хранится в памяти в директории TNC:\table\. PRESET.PR доступна для редактирования только в режимах работы Ручное управление и Эл. маховичок, когда нажата клавиша Softkey ИЗМЕНИТЬ ПРЕДУСТ.

Допускается копирование таблицы предустановок в другую директорию (для защиты данных). Строки, защищенные производителем станков от записи, как правило, защищены от записи и в копируемых таблицах, т.е. не могут быть изменены оператором.

Запрещается менять количество строк в копируемых таблицах! Это может стать причиной проблем, если потребуется повторно активировать таблицу.

Для активации таблицы предустановок, скопированной в другую директорию, оператор должен скопировать ее обратно в директорию TNC:\table\.

У оператора имеется несколько возможностей сохранения точек привязки/разворотов плоскости обработки в таблице предустановок:

- с помощью циклов ощупывания в режимах работы Ручное управление или Эл. маховичок (см. главу 14)
- с помощью циклов ощупывания с 400 по 402 и с 410 по 419 в автоматическом режиме работы (см. руководство пользователя по циклам. главы 14 и 15)
- путем ввода в ручном режиме (см. описание, приведенное ниже)



Развороты плоскости обработки из таблицы предустановок обеспечивают поворот системы координат вокруг предустановки, находящейся в той же строке, что и разворот плоскости обработки.

При назначении координат точки привязки следите за тем, чтобы положение осей поворота совпадало с соответствующими значениями в 3D ROT-меню. Отсюда следует, что:

- если функция "Наклон плоскости обработки"
 неактивна, индикация положения осей вращения
 должна быть равна 0° (при необходимости следует
 обнулить значения осей вращения)
- если функция "Наклон плоскости обработки" активна, индикация положения осей вращения должна совпадать с значением угла, введенным в меню 3D ROT

Строка 0 в таблице предустановок, как правило, защищена от записи. Система ЧПУ всегда сохраняет в строке 0 последнюю точку привязки, назначенную оператором в режиме ручного управления с помощью клавиш оси или клавиши Softkey. Если назначенная вручную точка привязки активна, ЧПУ выводит в индикации состояния текст **PR MAN(0)**



Сохранение в памяти точек привязки в ручном режиме в таблице предустановок

Для сохранения точек привязки в таблице предустановок следует выполнить действия, указанные ниже



Выберите режим работы Ручное управление





Осторожно перемещайте инструмент до тех пор, пока он не коснется заготовки, или позиционируйте индикатор соответствующим образом



Индикация таблицы предустановок: ЧПУ открывает таблицу предустановок и устанавливает курсор на активную строку таблицы



Выберите функции для ввода предустановок: ЧПУ отображает на панели Softkey доступные возможности ввода. Описание возможностей ввода: см. таблицу, приведенную ниже



Выберите в таблице предустановок строку, которую оператору требуется изменить (номер строки соответствует номеру предустановки)



При необходимости выберите столбец (ось) в таблице предустановок, который нужно изменить



С помощью Softkey выберите одну из имеющихся возможностей ввода (см. таблицу, приведенную ниже)

Функция Softkey

Присвоение фактической позиции инструмента (индикатора) в качестве новой точки привязки напрямую: функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой находится подсвеченное поле



Присвоение произвольного значения фактической позиции инструмента (индикатора): функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой находится подсвеченное поле. Введите нужное значение в окне перехода



Инкрементное смещение точки привязки, уже сохраненной в таблице: функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой в данный момент находится подсвеченное поле. Введите нужное значение коррекции с учетом знака в окне перехода. Если активна индикация в дюймах: введите значение в дюймах, система ЧПУ пересчитает введенное значение в миллиметры



Непосредственный ввод точки привязки без расчета кинематики (для заданной оси). Данную функцию следует использовать только в том случае, если станок оснащен круглым столом и нужно, введя 0 напрямую, назначить точку привязки в центре круглого стола. Программа запоминает значение только на той оси, на которой в данный момент находится подсвеченное поле. Введите нужное значение в окне перехода. Если активна индикация в дюймах: введите значение в дюймах, система ЧПУ пересчитает введенное значение в миллиметры



Выберите вид БАЗОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ/СМЕЩЕНИЕ ОСИ. В стандартном виде БАЗОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ отобразятся столбцы X, Y и Z. В зависимости от типа станка дополнительно отображаются столбцы SPA, SPB и SPC. В них ЧПУ сохраняет в памяти разворот плоскости обработки (при наличии оси Z инструмента в ЧПУ используется столбец SPC). В режиме OFFSET (СМЕЩЕНИЕ) отображаются величины смещения относительно предустановок





Функция

Softkey

Запишите активную в данный момент точку привязки в выбранную строку таблицы: функция сохранит точку привязки на всех осях и затем автоматически активирует соответствующую строку таблицы. Если активна индикация в дюймах: введите значение в дюймах, система ЧПУ внутри пересчитает введенное значение в миллиметры



Редактирование таблицы предустановок

т одиктировиние тислицы продустиновок	
Функция редактирования в режиме таблиц	Softkey
Переход в начало таблицы	начало
Переход в конец таблицы	конец
Переход к предыдущей странице таблицы	СТРАНИЦА
Переход к следующей странице таблицы	СТРАНИЦА
Выбор функций для ввода предустановок	изменить предустан
Выбор индикации базового преобразования/смещения оси	ПРЕОБР. БАЗ. СДВИГ
Активация точки привязки выбранной в настоящий момент строки таблицы предустановок	предуст.
Добавление доступного для ввода количества строк в конец таблицы (2-я панель Softkey)	N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ
Копирование подсвеченного поля (2-я панель Softkey)	копиров. актуал. значение
Вставить скопированное поле (2-я панель Softkey)	вставить копир. значение
Сброс текущей выбранной строки: система ЧПУ вводит во всех столбцах (2-я панель Softkey)	СБРОС СТРОКИ
Вставка строки в конце таблицы (2-я панель Softkey)	вставить строку
Удаление строки в конце таблицы (2-я панель Softkey)	удалить строку



Активация точки привязки из таблицы предустановок в режиме ручного управления



При активации точки привязки из таблицы предустановок система ЧПУ выполняет сброс активного смещения нулевой точки, зеркального отображения, поворота и масштабирования.

Преобразование координат, программируемое в цикле 19, "Наклон плоскости обработки", или в PLANEфункции, остается активным.



Выберите режим работы Ручное управление



Обеспечьте индикацию таблицы предустановок



Выберите номер точки привязки, которую следует активировать или







нажатием клавиши GOTO выберите номер точки привязки, которую следует активировать, подтвердите выбор с помощью кнопки ENT



Активация точки привязки



Подтверждение активации точки привязки. ЧПУ устанавливает индикацию и, если определено, разворот плоскости обработки



Выйдите из таблицы предустановок

Активация точки привязки из таблицы предустановок в **NC-программе**

Для активирования точек привязки из таблицы предустановок во время отработки программы, используйте цикл 247. В цикле G247 задавайте номер только той точки привязки, которую вы хотите активировать (см. руководство пользователя по циклам, цикл 247 УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ)..

13.5 Использование 3D-щупов

Обзор

В режиме ручного управления доступны следующие циклы измерительных щупов:



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.

Функция	Softkey	Страница
Калибровка рабочей длины	КА Л. L	Стр. 380
Калибровка рабочего радиуса	KAπ. R	Стр. 381
Определение разворота плоскости обработки с помощью прямой	ВРАЩЕНИЕ	Стр. 385
Назначение координат точки привязки на выбираемой оси	3AMEP POS	Стр. 386
Установка угла в качестве точки привязки	3AME P	Стр. 387
Установка центра окружности в качестве точки привязки	замер	Стр. 388
Управление данными измерительного щупа	ТАБЛИЦА ЗОНДА	См. руководство пользователя по циклам



Дополнительную информацию об этой функции можно посмотреть в руководстве по программированию циклов.



Выбор цикла измерительного щупа

Выберите режим работы "Ручное управление" или "Эл. маховичок"



▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите клавишу Softkey ФУНКЦИЯ ОЩУПЫВАНИЯ. Система ЧПУ отобразит дополнительные клавиши Softkey: см. таблицу выше



▶ Выберите цикл измерительного щупа: например, нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT; ЧПУ выведет на экран соответствующее меню



Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек



Используйте данную функцию для сохранения измеренных значений в системе координат заготовки. Чтобы сохранить значения измерения в фиксированной системе координат станка (REF-координаты), следует использовать Softkey ВВОД В ТАБЛ. ПРЕДУСТ. (смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок" на странице 378).

С помощью Softkey ВВОД В ТАБЛ. НУЛ. ТОЧЕК ЧПУ может после выполнения любого цикла измерительного щупа записать значения измерения в таблицу нулевых точек:

- ▶ Выполните любую функцию ощупывания
- Введите желаемые координаты точки привязки в предлагаемые для этого поля ввода (в зависимости от выполненного цикла измерительного щупа).
- ▶ Введите номер нулевой точки в поле ввода Номер в таблице =
- ▶ Нажмите Softkey ВВОД В ТАБЛ. НУЛ. ТОЧЕК, система ЧПУ сохранит нулевую точку под введенным номером в указанной таблице нулевых точек



Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок



Используйте данную функцию, если нужно сохранить значения измерения в фиксированной системе координат станка (REF-координаты). Чтобы сохранить значения измерения в системе координат заготовки, нужно использовать Softkey ВВОД В ТАБЛ. НУЛ. ТОЧЕК (смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек" на странице 377).

С помощью Softkey ВВОД В ТАБЛ. ПРЕДУСТ. система ЧПУ после выполнения любого цикла измерительного щупа может записать значения измерения в таблицу предустановок. Затем результаты измерения сохраняются относительно фиксированной системы координат станка (REF-координаты). Таблица предустановок называется PRESET.PR и хранится в директории TNC:\table\.

- Выполните любую функцию ощупывания
- Введите желаемые координаты точки привязки в предлагаемые для этого поля ввода (в зависимости от выполненного цикла измерительного щупа).
- ▶ Введите в поле ввода Номер в таблице: номер предустановки
- Нажмите Softkey ВВОД В ТАБЛ. ПРЕДУСТ.: ЧПУ сохранит нулевую точку под введенным номером в таблице предустановок.

13.6 Калибровка 3D-щупов

Введение

Для того, чтобы можно было точно определить фактическую точку переключения трехмерного измерительного щупа, нужно калибровать измерительный щуп, иначе ЧПУ не сможет получить точные результаты измерений.



Следует всегда калибровать измерительный щуп при:

- вводе в эксплуатацию
- поломке щупа
- смене щупа
- изменении подачи ощупывания
- ошибках, вызванных, например, нагреванием станка
- изменении активной оси инструмента

При калибровке ЧПУ определяет "рабочую" длину измерительного стержня и "рабочий" радиус наконечника щупа. Для калибровки трехмерного измерительного щупа следует зажать регулировочное кольцо, имеющее известную высоту и внутренний радиус, на столе станка.



Калибровка рабочей длины



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.

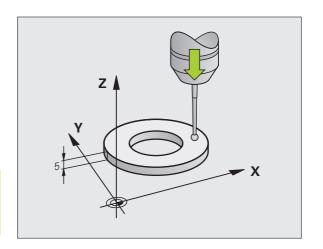


Рабочая длина измерительного щупа всегда отсчитывается от точки привязки инструмента. Как правило, производитель станка устанавливает точку привязки инструмента на переднем конце шпинделя.

▶ Назначьте точку привязки на оси шпинделя таким образом, чтобы для стола станка действовало: Z=0.



- ▶ Выберите функцию калибровки длины щупа: нажмите Softkey ФУНКЦИЯ ОЩУПЫВАНИЯ и КАL. L. ЧПУ выведет на экран окно меню с четырьмя полями ввода
- ▶ Введите ось инструмента (клавиша оси)
- Точка привязки: введите высоту регулировочного кольца
- Рабочий радиус сферического наконечника и Рабочую длину вводить не нужно
- Установите измерительный щуп вплотную над поверхностью регулировочного кольца
- ▶ Если необходимо, измените направление перемещения: выберите его с помощью Softkey или клавиш со стрелками
- Ощупывание поверхности: нажмите внешнюю клавишу START



Калибровка рабочего радиуса и компенсация смещения центра измерительного щупа



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.

Как правило, ось измерительного щупа не совпадает точно с осью шпинделя. Функция калибровки определяет смещение оси измерительного щупа относительно оси шпинделя и производит их расчетное выравнивание.

В зависимости от записи в колонке TRACK таблицы измерительных щупов (установка шпинделя активна/неактивна), стандартная операция калибровки может выполняться поразному. В то время, как при активной установке шпинделя операция калибровки осуществляется с помощью единственного NC-старта, в случае неактивной установки шпинделя оператор может решить, следует выполнять калибровку смещения центра или нет.

Во время калибровки смещения центра система ЧПУ поворачивает трехмерный измерительный щуп на 180°. Поворот выполняется через дополнительную функцию, закладываемую производителем станка в параметре mStrobeUTurn.

При выполнении ручной калибровки следует действовать следующим образом:

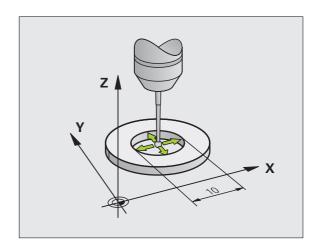
▶ В режиме ручного управления установите наконечник щупа в отверстии регулировочного кольца



- Выберите функцию калибровки для радиуса наконечника щупа и смещения центра щупа: нажмите Softkey KAL. R
- Выберите ось инструмента, введите радиус регулировочного кольца
- Ощупывание: 4 раза нажмите внешнюю кнопку START. Трехмерный измерительный щуп измерит по одной позиции отверстия в каждом направлении оси и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа
- ▶ Для завершения действия функции калибровки нажмите Softkey КОНЕЦ



Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка к определению смещения центра наконечника щупа. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!







- ▶ Определите смещение центра наконечника щупа: нажмите Softkey 180°. Система ЧПУ повернет измерительный щуп на 180°
- Ощупывание: 4 раза нажмите внешнюю кнопку START. Трехмерный измерительный щуп измерит по одной позиции отверстия в каждом направлении оси и рассчитает смещение центра измерительного щупа

Отображение значений калибровки

Система ЧПУ сохраняет рабочую длину и рабочий радиус щупа в таблице инструмента. Смещение центра измерительного щупа ЧПУ сохраняет в таблице измерительного щупа, в столбцах CAL_OF1 (главная ось) и CAL_OF2 (вспомогательная ось). Для вывода сохраненных значений на экран нажмите клавишу Softkey "Таблица изм. щупа".

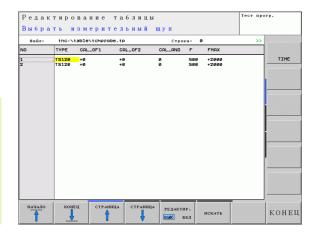


Обратите внимание на то, чтобы при использовании измерительного щупа был активен правильный номер инструмента независимо от того, будет ли цикл измерительного щупа отработан в автоматическом режиме или в режиме ручного управления.

Пересчет значений, полученных во время калибровки, выполняется только после (при необходимости обновления) вызова инструмента.



Дополнительную информацию об этой функции можно посмотреть в руководстве по программированию циклов.





13.7 Выверка заготовки с помощью измерительного щупа

Введение



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.

Система ЧПУ компенсирует наклонное закрепление заготовки на основе расчета с помощью "разворота плоскости обработки".

Для этого ЧПУ назначает в качестве угла разворота угол, образуемый поверхностью заготовки и опорной осью угла плоскости обработки. См. рис. справа.

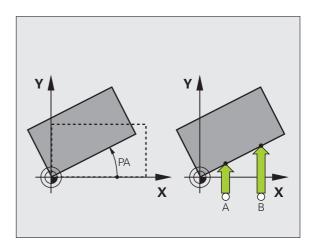
В зависимости от оси инструмента система ЧПУ сохраняет разворот плоскости обработки в графах SPA, SPB или SPC таблицы предустановок.



Всегда выбирайте направление ощупывания наклонного положения заготовки, перпендикулярное опорной оси угла.

Для правильного расчета разворота плоскости обработки при выполнении программы следует программировать обе координаты плоскости обработки в первом кадре перемещения.

Разворот плоскости обработки также можно использовать в комбинации с PLANE-функцией; в таком случае следует сначала активировать разворот плоскости обработки, а затем PLANE-функцию.



Определение разворота плоскости обработки



- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания, перпендикулярное опорной оси угла: выберите ось и направление с помощью Softkey
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания
- Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START.
 Система ЧПУ определит разворот плоскости обработки и отобразит угол за диалогом Угол разворота =
- Активируйте разворот плоскости обработки: нажмите клавишу Softkey УСТ. РАЗВОРОТ ПЛОСК. ОБРАБОТКИ
- Завершите функцию ощупывания, нажав клавишу КОНЕЦ

Сохранение разворота плоскости обработки в таблице предустановок

- По окончании операции ощупывания введите в поле ввода
 Номер в таблице: номер предустановки, под которым система
 ЧПУ должна сохранить активный разворот плоскости обработки
- Нажмите Softkey ВВОД В ТАБЛИЦУ ПРЕДУСТАНОВОК, чтобы сохранить разворот плоскости обработки в таблице предустановок

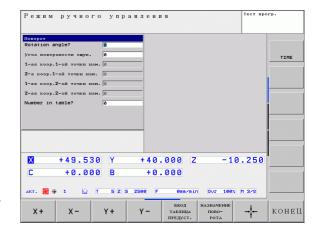
Индикация разворота плоскости обработки

Угол разворота плоскости обработки указывается после повторного выбора ОЩУПЫВАНИЕ ROT в индикации угла разворота. Система ЧПУ также отображает угол разворота в дополнительной индикации состояния (СОСТОЯНИЕ POS.)

В индикации состояния включается символ разворота плоскости обработки, когда ЧПУ перемещает оси станка в соответствии с параметрами разворота плоскости обработки.

Отмена разворота плоскости обработки

- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Введите угол разворота "0", подтвердите клавишей Softkey УСТ. РАЗВОРОТ ПЛОСК. ОБРАБОТКИ
- ▶ Завершение функции ощупывания: нажмите клавишу Softkey





13.8 Установка точки привязки с помощью 3D-измерительного щупа

Обзор

Функции назначения координат точки привязки на выровненной заготовке выбираются при помощи следующих клавиш Softkey:

Softkey	Функция	Страница
SAME P POS	Назначение координат точки привязки на произвольной оси	Стр. 386
SAME P	Установка угла в качестве точки привязки	Стр. 387
3AME P CC	Установка центра окружности в качестве точки привязки	Стр. 388

Установка координат точки привязки на произвольной оси

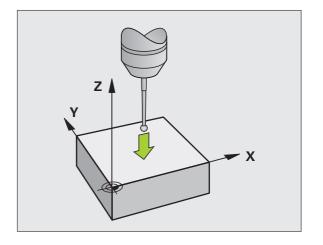


- ▶ Выбор функции ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания и одновременно ось, для которой назначается точка привязки, например, Z в направлении Z – ощупывание: выберите с помощью Softkey
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- ▶ Точка привязки: введите заданные координаты, нажмите Softkey УСТ. ТОЧКУ ПРИВЯЗКИ, смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек", страница 377
- Завершение функции ощупывания: нажмите кнопку END



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.



Угол в качестве точки привязки

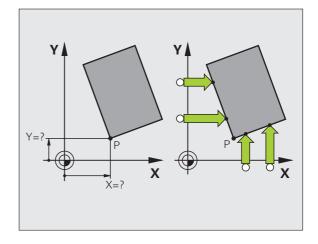


- ▶ Выбор функции ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ Р
- ▶ Переместите измерительный щуп к первой точке измерения на первой кромке заготовки.
- Выберите направление ощупывания: выбор с помощью клавиши Softkey
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания на той же кромке
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- Переместите измерительный щуп к первой точке измерения на второй кромке заготовки.
- Выберите направление ощупывания: выбор с помощью клавиши Softkey
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания на той же кромке
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- ▶ Точка привязки: введите обе координаты точки привязки в окно меню, нажимая softkey УСТ. ТОЧКУ ПРИВЯЗКИ или смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок", страница 378
- Вавершение функции ощупывания: нажмите Softkey КОНЕЦ



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.





Центр окружности в качестве точки привязки

Центры отверстий, круглых карманов, полных цилиндров, цапф, круглых островов и т.п. можно назначать в качестве точек привязки.

Круглый карман:

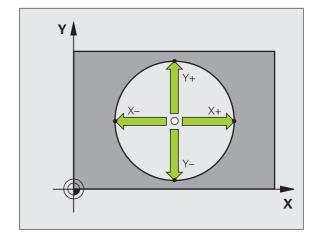
При ощупывании система ЧПУ снимает размеры внутренней стенки кармана во всех четырех направлениях осей координат.

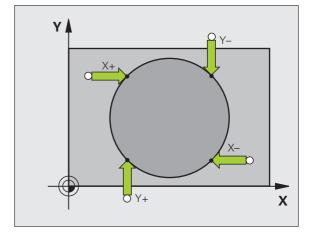
Для разорванных окружностей (дуг окружностей) направление ощупывания может быть выбрано произвольно.

 Поместите наконечник щупа приблизительно в центр окружности



- ▶ Выбор функции ощупывания: выберите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ СС
- Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START четыре раза. Измерительный щуп поочередно ощупывает 4 точки на внутренней стенке окружности
- ▶ Точка привязки: введите обе координаты центра окружности в окне меню, назначьте при помощи Softkey УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ или запишите значения в таблицу (смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек", страница 377 или смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок", страница 378)
- Завершите функцию ощупывания, нажав кнопку END







Внешняя окружность:

- Установите наконечник щупа вблизи первой точки ощупывания вне окружности
- ▶ Выберите направление ощупывания: выбор с помощью соответствующей клавиши Softkey
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- ▶ Повторите операцию ощупывания для остальных 3 точек. См. рис. справа внизу
- ▶ Точка привязки: введите координаты точки привязки, подтвердите с помощью клавиши Softkey УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ или запишите значения в таблицу (смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек", страница 377 или смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок", страница 378).
- ▶ Завершение функции ощупывания: нажмите кнопку END

После ощупывания система ЧПУ отображает текущие координаты центра окружности и радиус окружности PR.



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Если вы используете функции касания в наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в **Активное** состояние для ручного и автоматического режима работы.



Измерение заготовок с помощью 3Dизмерительного щупа

Измерительный щуп можно также использовать в режимах работы "Ручное управление" и "Эл. маховичок" для выполнения простых измерений на заготовке. Для более сложных задач измерения предлагается множество программируемых циклов ощупывания (см. руководство пользователя по циклам, глава 16, "Автоматический контроль заготовок"). С помощью трехмерного измерительного щупа оператор определяет:

- координаты позиции и на их основе
- размеры и углы заготовки

Определение координаты позиции на выровненной заготовке



- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания и одновременно ось, к которой должна относиться координата: выберите соответствующую клавишу Softkey.
- Запустите операцию ощупывания: нажмите внешнюю кнопку START

Система ЧПУ отобразит координату точки ощупывания как точку привязки.

Определение координат угловой точки на плоскости обработки

Определение координат угловой точки: Смотри "Угол в качестве точки привязки", страница 387. Система ЧПУ отображает координаты угла, прошедшего ощупывание, как точку привязки.

Определение размеров заготовки



- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания А
- ▶ Выберите направление ощупывания с помощью Softkey
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START
- Запишите указанное в качестве точки привязки значение (только в том случае, если заданная ранее точка привязки остается действительной)
- ▶ Точка привязки: введите "0"
- ▶ Прервите диалог: нажмите клавишу END
- ▶ Повторный выбор функции ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания В
- Выберите направление ощупывания с помощью Softkey: та же ось, но направление, противоположное тому, которое было задано при первом ощупывании.
- ▶ Ощупывание: нажмите внешнюю кнопку START

В индикации точки привязки указано расстояние между двумя точками на оси координат.

Снова назначьте для индикации позиции значения, действовавшие до измерения длины

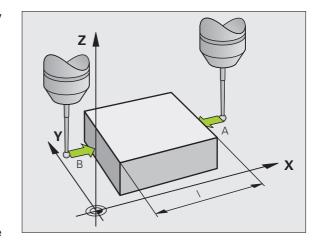
- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- ▶ Выполните повторное ощупывание в первой точке ощупывания
- ▶ Назначьте для точки привязки записанное значение
- ▶ Прервите диалог: нажмите клавишу END

Измерение угла

С помощью трехмерного измерительного щупа можно определить угол на плоскости обработки. Измеряется

- угол между опорной осью угла и кромкой заготовки или
- угол между двумя кромками

Измеренный угол отображается в виде значения, составляющего не более 90°.





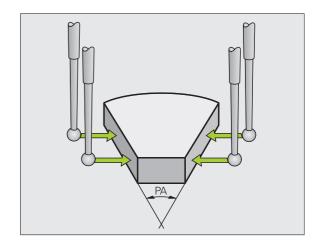
Определение угла между опорной осью угла и кромкой заготовки

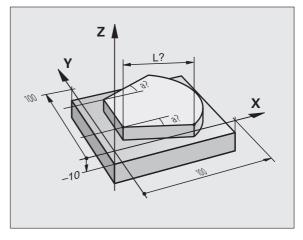


- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Угол разворота: запишите отображаемый угол поворота, если впоследствии захотите восстановить выполненный ранее разворот плоскости обработки
- Выполните разворот плоскости обработки по стороне, используемой для сравнения (смотри "Выверка заготовки с помощью измерительного щупа" на странице 384)
- С помощью Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT выведите индикацию угла между опорной осью угла и кромкой заготовки в качестве угла разворота
- Отмените разворот плоскости обработки или восстановите первоначальный разворот плоскости обработки
- Назначьте для угла разворота записанное значение

Определение угла между двумя кромками заготовки

- ▶ Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Угол разворота: запишите указанный угол разворота, если впоследствии захотите восстановить выполненный ранее разворот плоскости обработки
- Выполните разворот плоскости обработки для первой стороны (смотри "Выверка заготовки с помощью измерительного щупа" на странице 384).
- Ощупывание второй стороны производится как же, как при развороте плоскости обработки, не задавайте для угла разворота значение, равное 0!
- ▶ С помощью Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT отобразите угол PA между кромками заготовки как угол разворота
- Отмените разворот плоскости обработки или восстановите первоначальный разворот плоскости обработки: задайте для угла разворота записанное значение





Использование функций ощупывания механическими щупами или индикаторами

Если на станке отсутствует электронный трехмерный измерительный щуп, все вышеописанные функции ощупывания в ручном режиме (исключение: функции калибровки) можно использовать также с механическими щупами или при простом касании.

Вместо электронного сигнала, автоматически генерируемого трехмерным измерительным щупом в рамках функции ощупывания, оператор инициирует коммутационный сигнал для назначения позиции ощупывания вручную, с помощью клавиши. При этом выполните действия в указанной последовательности:



- ▶ C помощью Softkey выберите любую функцию ощупывания
- ▶ Переместите механический щуп в первую позицию, которая должна быть назначена системой ЧПУ



- ► Назначьте позицию: нажмите клавишу Softkey "Присвоение фактической позиции", ЧПУ сохранит в памяти текущую позицию
- ▶ Переместите механический щуп в следующую позицию, которая должна быть назначена системой ЧПУ



- ▶ Назначьте позицию: нажмите клавишу Softkey "Присвоение фактической позиции", ЧПУ сохранит в памяти текущую позицию
- ▶ При необходимости выполните подвод к другим позициям и назначьте их, как это было описано выше
- ▶ Точка привязки: введите координаты новой точки привязки в окне меню, назначьте ее с помощью Softkey УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ или запишите значения в таблицу (смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу нулевых точек", страница 377, или смотри "Запись результатов измерения из циклов измерительного щупа в таблицу предустановок", страница 378)
- ▶ Завершение функции ощупывания: нажмите клавишу END

HEIDENHAIN TNC 620 393



13.9 Наклон плоскости обработки (ПО-опция 1)

Применение, принцип работы



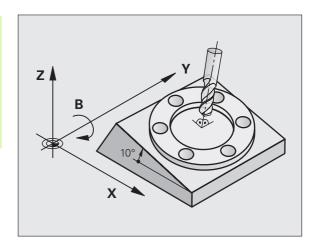
Функции для наклона плоскости обработки должны быть адаптированы производителем станков к конкретной системе ЧПУ и станку. При наличии определенных поворотных головок (поворотных столов) производитель станка устанавливает, как система ЧПУ интерпретирует запрограммированные в цикле углы: как координаты осей вращения или как угловые компоненты наклонной плоскости. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Система ЧПУ поддерживает наклон плоскостей обработки на станках с поворотными головками и поворотными столами. Типичным примером применения, например, являются наклонные отверстия или контуры, расположенные в пространстве по диагонали. При этом плоскость обработки всегда наклоняется вокруг активной нулевой точки. Обычно процесс обработки программируется на главной плоскости (например, плоскости XY), но выполняется на той плоскости, которая была наклонена к главной плоскости.

Для наклона плоскости обработки в распоряжении имеется три функции:

- Наклон вручную с помощью Softkey 3D ROT в режимах работы "Ручное управление" и "Эл. маховичо", смотри "Активация наклона в ручном режиме", страница 397
- Управляемый наклон, цикл G80 в программе обработки (см. руководство пользователя по циклам, цикл 19 ПЛОСКОСТЬ ОБРАБОТКИ)
- Управляемый наклон, PLANE-функция в программе обработки (смотри "PLANE-функция: наклон плоскости обработки (ПО-опция 1)" на странице 319)

Функции ЧПУ для "Наклона плоскости обработки" - это функции преобразования координат. При этом плоскость обработки всегда располагается перпендикулярно направлению оси инструмента.



При наклоне плоскости обработки ЧПУ, как правило, различает два типа станков:

■ Станок с поворотным столом

- Приведите заготовку в желаемое положение обработки путем соответствующего позиционирования поворотного стола, например, при помощи L-кадра
- Положение преобразуемой оси инструмента по отношению к фиксированной системе координат станка не изменяется. Если оператор поворачивает стол, т.е. заготовку, например, на 90°, система координат не поворачивается вместе с ним. Если в режиме ручного управления будет нажата клавиша управления осями Z+, инструмент переместится в направлении Z+
- ЧПУ учитывает для расчета преобразованной системы координат только механически обусловленные смещения соответствующего поворотного стола так называемые "трансляционные" участки

■ Станок с поворотной головкой

- Оператор должен привести заготовку в желаемое положение обработки путем соответствующего позиционирования поворотной головки, например, с помощью L-кадра
- Положение наклоненной (преобразованной) оси инструмента изменяется относительно фиксированной системы координат станка: если оператор поворачивает головку станка, т.е. инструмент, например, по оси В на +90°, система координат поворачивается вместе с ней. Если в режиме ручного управления будет нажата клавиша управления осями Z+, инструмент переместится в направлении X+ фиксированной системы координат станка
- ЧПУ учитывает для расчета преобразованной системы координат только механически обусловленные смещения данного поворотного стола (так называемые "трансляционные" участки) и смещения, возникшие из-за наклона инструмента (трехмерная поправка на длину инструмента)



Подвод к референтным меткам при наклонных осях

Система ЧПУ автоматически активирует наклон плоскости обработки, если данная функция была активна при выключении системы управления. Затем ЧПУ перемещает оси при активации клавиши управления осями, в наклонной системе координат. Позиционируйте инструмент таким образом, чтобы при последующем пересечении реф. меток не могло произойти столкновения. Для пересечения референтных меток должна быть деактивирована функция "Наклон плоскости обработки", смотри "Активация наклона в ручном режиме", страница 397.



Внимание, опасность столкновения!

Обратите внимание на то, чтобы функция "Наклон плоскости обработки" была активна в режиме работы "Ручное управление" и фактический угол оси наклона был занесен в поле меню.

Перед пересечением референтной метки следует деактивировать функцию "Наклон плоскости обработки". Следите за тем, чтобы не возникало столкновений. При необходимости заранее отведите инструмент в сторону.

Индикация положения в наклонной системе

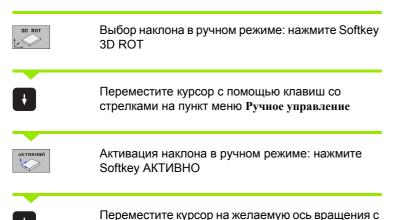
Указанные в поле состояния позиции (ЗАДАННАЯ и ФАКТИЧЕСКАЯ) относятся к наклонной системе координат.

Ограничения при наклоне плоскости обработки

- Функции ощупывания "Разворот плоскости обработки" нет в наличии, если в режиме ручного управления оператор активировал функцию наклона плоскости обработки
- Функция "Присвоение фактической позиции" не допускается, если активна функция "Наклон плоскости обработки"
- PLC-позиционирование (определяется производителем станков) не разрешено



Активация наклона в ручном режиме



Введите угол поворота



Завершите ввод: клавиша END

помощью клавиши со стрелкой

Для деактивации установите в меню "Наклон плоскости обработки" желаемые режимы в положение "Неактивно".

Если функция "Наклон плоскости обработки" активна, и система ЧПУ перемещает оси станка в соответствии с наклонными осями, в индикации состояния загорается символ .

Если функция "Наклон плоскости обработки" для режима "Отработка программы" установлена оператором в положение "Активно", введенный в меню угол поворота действует с первого кадра программы обработки, предназначенной для выполнения. Если в программе обработки используется цикл G80 или PLANE-функция, действуют определенные там значения углов. Значения углов, записанные в меню, перезаписываются вызванными значениями.

HEIDENHAIN TNC 620



Установка активного направления оси инструмента в качестве активного направления обработки



Данная функция должна быть активирована производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

С помощью этой функции можно в режимах "Ручное управление" и "Эл. маховичок" перемещать инструмент, используя внешние клавиши направления или маховичок в направлении, указываемом осью инструмента в данный момент. Используйте эту функцию, если

- необходимо вывести инструмент из материала во время прерывания программы в 5-осевой программе в направлении оси инструмента
- необходимо выполнить обработку с помощью установленного инструмента, используя маховичок или внешние клавиши направления в режиме ручного управления



Выбор поворота в ручном режиме: нажмите Softkey 3D ROT



Установите курсор с помощью клавиш со стрелками на пункт меню Ручное управление



Активируйте активное направление оси инструмента как активное направление обработки: нажмите Softkey OCb ИНСТРУМЕНТА



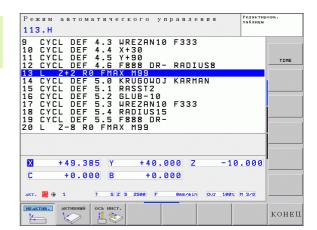
Завершите ввод: клавиша END

Для деактивации установите в меню "Наклон плоскости обработки" пункт меню Ручное управление в положение "Неактивно".

Если функция **Перемещение в направлении оси инструмента** активна, в индикации состояния включается символ <u>»</u>.



Эта функция также есть в наличии, когда оператор прерывает выполнение программы и намерен перемещать оси в ручном режиме.



Установка точки привязки в наклоненной системе

После позиционирования оси вращения оператор назначает точку привязки так же, как при работе с не наклоненной системой. Процедура работы ЧПУ при установке точки привязки зависит при этом от настройки машинного параметра CfgPresetSettings/chkTiltingAxes:

■ chkTiltingAxes: вкл

Система ЧПУ проверяет при активной наклонной плоскости обработки, совпадают ли текущие координаты осей вращения с определенными оператором углами поворота (3D ROT-меню) при установке точки привязки на осях X, Y и Z. Если функция наклона плоскости обработки неактивна, ЧПУ проверяет, находятся ли оси вращения в 0° (фактические позиции). Если эти позиции не совпадают, ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

■ chkTiltingAxes: выкл

ЧПУ не проверяет, совпадают ли текущие координаты осей вращения (фактические позиции) с определенными оператором углами наклона.



Внимание, опасность столкновения!

Точку привязки всегда следует устанавливать на всех трех главных осях.





Позиционирование с ручным вводом данных

14.1 Программирование и отработка простых программ

Для простых видов обработки или предварительного позиционирования инструмента предназначен режим работы "Позиционирование с ручным вводом данных". В нем можно ввести и напрямую выполнить короткую программу в формате программирования открытым текстом HEIDENHAIN или в формате DIN/ISO. Можно также вызывать циклы ЧПУ. Программа хранится в памяти в файле \$MDI. При позиционировании с ручным вводом данных можно активировать дополнительную индикацию состояния.

Позиционирование с ручным вводом данных



Ограничения

В режиме работы MDI отсутствуют следующие функции:

- Программирование свободного контура FK
- Повторы частей программ
- Подпрограммы
- Коррекция траекторий
- Графика при программировании
- Вызов программы %
- Графика при программировании



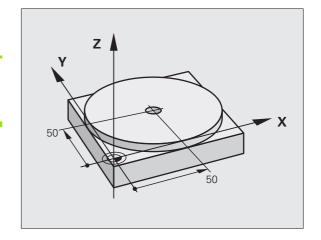
Выберите режим работы "Позиционирование с ручным вводом данных". Программирование файла \$MDI произвольным образом



Запуск выполнения программы: нажмите внешнюю кнопку START

Пример 1

В отдельной заготовке должно быть предусмотрено отверстие глубиной 20 мм. После зажима заготовки, выверки и назначения координат точки привязки можно запрограммировать и проделать отверстие с помощью нескольких строк программы.



Сначала инструмент предварительно позиционируется над заготовкой с помощью кадров прямых на безопасном расстоянии, равном 5 мм, над отверстием. Затем проделывается отверстие с помощью цикла ${\rm G200}$

%\$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	Вызов инструмента: ось инструмента Z,
	Частота вращения шпинделя 2000 об/мин
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Вывод инструмента из материала (ускоренный ход)
N30 X+50 Y+50 M3 *	Позиционировать инструмент на ускоренном ходу над отверстием,
	Включение шпинделя
N40 G01 Z+2 F2000 *	Позиционирование инструмента на высоте 2 мм над отверстием
N50 G200 SVERLENIE *	Задание цикла G200 Сверление
Q200=2 ;BEZOP. RASST.	Безопасное расстояние инструмента над отверстием
Q201=-20 ;GLUBINA	Глубина отверстия (знак числа=направление работы)
Q206=250 ;F VREZANIE	Подача при сверлении
Q202=10 ;GLUBINA VREZANIJA	Глубина каждой подачи перед отводом
Q210=0 ;F-VREMJA NAVERHU	Время выдержки вверху при извлечении из зажимного приспособления в секундах
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOST	Координата верхней кромки заготовки
Q204=50 ;2 BEZOP. RASST.	Положение после цикла, относительно Q203
Q211=0.5 ;VREMJA VIDERZKI VNIZU	Время выдержки на дне отверстия в секундах
N60 G79 *	Вызов цикла G200 Глубокое сверление
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Отвод инструмента
N9999999 %\$MDI G71 *	Конец программы

Функция прямых: Смотри "прямая на ускоренном ходу G00 Прямая с подачей G01 F", страница 182, цикл СВЕРЛЕНИЕ: см. руководство пользователя "Циклы", цикл 200 СВЕРЛЕНИЕ.



Пример 2: компенсация смещения заготовки в станках с круглым столом

Следует выполнить разворот плоскости обработки с помощью трехмерного измерительного щупа. См. руководство пользователя "Циклы измерительного щупа", "Циклы измерительного щупа в режимах работы "Ручное управление" и "Эл. маховичок", раздел "Компенсация смещения заготовки".

Запомните угол разворота и отмените разворот плоскости обработки



Выберите режим работы "Позиционирование с ручным вводом данных"





Выберите ось круглого стола, запомните угол разворота и введите подачу, например, $G01\ G40\ G90\ C+2.561\ F50$



Завершите ввод



Нажмите внешнюю кнопку START: разворот будет устранен поворотом круглого стола

Сохранение или удаление данных из \$MDI

Файл \$MDI используется, как правило, для коротких и временных программ. Если программа, тем не менее, должна быть сохранена в памяти, следует выполнить действия, перечисленные ниже.



Дополнительная информация: смотри "Копирование отдельного файла", страница 103.





15

Тест программы и отработка программы

15.1 Графика

Применение

В режимах работы "Отработка программы" и "Тест программы" система ЧПУ графически моделирует обработку. С помощью клавиш Softkey можно выбрать

- вид сверху
- изображение в 3 плоскостях
- трехмерное изображение

Графика ЧПУ соответствует изображению заготовки, обрабатываемой цилиндрическим инструментом. Если таблица инструментов активна, оператор может отобразить обработку радиусной фрезой. Для этого следует ввести R2 = R в таблицы инструментов.

Система ЧПУ не отображает графику, если

- текущая программа не содержит действующего определения заготовки
- не выбрана ни одна программа



ЧПУ не обеспечивает графического отображения запрограммированного в Т-кадре припуска на радиус DR.

Графическое моделирование невозможно использовать для программ или их частей с движениями круговых осей: в таких случаях система ЧПУ неправильно представляет график.

Настройка скорости выполнения теста программы



Последняя настроенная скорость остается активной до тех пор (в том числе при перерыве в электроснабжении), пока не будет изменена.

После запуска программы ЧПУ отображает следующие клавиши Softkey, при помощи которых можно настроить скорость моделирования:

Функции	Softkey
Тестирование программы с той же скоростью, с которой она будет отрабатываться (с учетом запрограммированных подач)	1:1
Пошаговое увеличение скорости выполнения теста	
Пошаговое уменьшение скорости выполнения теста	
Выполнение тестирования с максимально возможной скоростью (базовая настройка)	MAX

Вы можете настроить скорость моделирования и перед запуском выполнения программы:



▶ Переключите панель Softkey дальше



 Выберите функции настройки скорости моделирования



▶ Выберите нужную функцию с помощью Softkey, например, пошаговое увеличение скорости выполнения теста



Обзор: виды

В режимах "Отработка программы" и "Тест программы" система ЧПУ отображает следующие клавиши Softkey:

Вид	Softkey
Вид сверху	
Изображение в 3 плоскостях	
Трехмерное изображение	

Ограничение во время выполнения программы



Синхронное графическое отображение обработки невозможно, если процессор ЧПУ уже загружен сложными задачами обработки или обработкой поверхностей большой площади. Пример: строчное фрезерование всей заготовки большим инструментом. Система ЧПУ прекращает отображать графику и выводит текст ОШИБКА в окне графики. Тем не менее, выполнение обработки продолжается.

ЧПУ не отображает графически многоосевую обработку в графике отработки программы во время отработки. В таких случаях в окне графики возникает сообщение об ошибке Ось невозможно отобразить.

Вид сверху

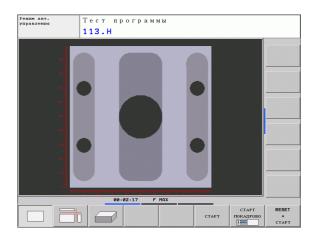
Графическое моделирование при данном виде графического представления происходит наиболее быстро.



Если ваш станок снабжен мышью, то можно, установив курсор мыши на любую часть заготовки, считывать в строке состояния значение глубины в этом месте.



- ▶ Выберите вид сверху нажатием клавиши Softkey
- Для отображения глубины в этом виде графики действительно следующее: чем глубже, тем темнее



Изображение в 3 плоскостях

На рисунке показан вид сверху с двумя сечениями, как на техническом чертеже. Символ слева под графикой указывает на то, выполнено ли изображение согласно методу проекции 1 или методу проекции 2 стандарта DIN 6, часть 1 (выбирается с помощью MP7310).

Если используется изображение в 3 плоскостях, можно применять функции увеличения фрагмента, смотри "Увеличение фрагмента", страница 414.

Дополнительно можно смещать плоскость резки, используя клавиши Softkey:



▶ Нажмите Softkey для изображения заготовки в 3 плоскостях



 Переключайте панели Softkey до тех пор, пока не появится Softkey для выбора функции смещения плоскости резки

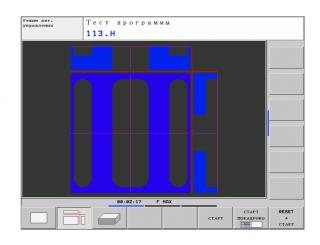


▶ Выберите функции для смещения плоскости резки: ЧПУ отобразит следующие клавиши Softkey

Функция	Softkey	
Сместите вертикальную плоскость резки вправо или влево		
Сместите вертикальную плоскость резки вперед или назад	+	<u>+</u>
Сместите горизонтальную плоскость резки вверх или вниз	+	<u>+</u>

Положение плоскости резки отображается на дисплее во время перемещения.

Базовая настройка плоскости резки выбрана так, что на плоскости обработки она находится в центре заготовки, а по оси инструмента - на верхней кромке заготовки.





Трехмерное изображение

Система ЧПУ отображает заготовку в пространстве.

Трехмерное изображение можно вращать вокруг вертикальной оси и поворачивать вокруг горизонтальной оси, используя клавиши Softkey. Если к ЧПУ подключена мышь, эту функцию также можно выполнять, удерживая нажатой правую кнопку мыши.

Очертания заготовки в начале графического моделирования можно представить в виде рамок.

В режиме работы "Тест программы" можно использовать функцию увеличения фрагмента, смотри "Увеличение фрагмента", страница 414.



 Выберите трехмерное изображение нажатием клавиши Softkey.



Скорость построения трехмерной графики зависит от длины режущих кромок (столбец LCUTS в таблице инструмента). Если LCUTS определен равным 0 (базовая настройка), то в процессе моделирования длина кромок рассчитывается как бесконечная, что приводит к большой продолжительности вычислений.





Поворот и увеличение/уменьшение трехмерного изображения



▶ Выполняйте переключение на панели Softkey до тех пор, пока не появится Softkey для выбора функций "Поворот" и "Увеличение/уменьшение"



▶ Выберите функции для поворота и увеличения/уменьшения:

Функция	Softkey	
Поворот изображения по вертикальной оси с шагом = 5°		
Поворот изображения по горизонтальной оси с шагом = 5°		
Пошаговое увеличение изображения. Если изображение увеличено, ЧПУ показывает букву Z в нижней строке окна графики	+	
Пошаговое уменьшение изображения. Если изображение уменьшено, ЧПУ отображает букву ${f Z}$ в нижней строке окна графики		
Возврат к запрограммированному размеру изображения	1:1	

Если к ЧПУ подключена мышь, вышеописанные функции также можно выполнить с помощью мыши:

- ▶ Для трехмерного поворота показанной графики: нажмите правую кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, переместите мышь. После того, как правая кнопка мыши будет отпущена, ЧПУ сориентирует заготовку в определенном направлении
- ▶ Для смещения изображаемой графики: нажмите среднюю кнопку мыши или колесико мыши и, не отпуская, переместите мышь. ЧПУ сместит заготовку в соответствующем направлении. После того, как средняя кнопка мыши будет отпущена, ЧПУ сдвинет заготовку в определенную позицию
- Для увеличения определенной области с помощью мыши: выделите прямоугольную область с помощью нажатой левой кнопки мыши. После того, как левая кнопка мыши будет отпущена, ЧПУ увеличит определенную область заготовки
- ▶ Быстрое увеличение и уменьшение площади обзора с помощью мыши: вращайте колесико мыши вперед или назад

HEIDENHAIN TNC 620 413



Увеличение фрагмента

Фрагмент можно изменить в режимах работы "Тест программы" и "Отработка программы" при использовании любого вида графического представления.

Для этого следует остановить процесс графического моделирования или выполнения программы. Функция увеличения фрагмента всегда действует во всех видах изображения.

Изменение степени увеличения фрагмента

Клавиши Softkey: см. таблицу

- ▶ Если необходимо, остановите графическое моделирование
- ▶ Переключайте панель Softkey в режимах работы "Тест программы" или "Отработка программы" до тех пор, пока не появится Softkey для выбора увеличения фрагмента

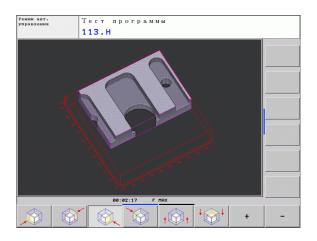


 Переключайте панель Softkey до тех пор, пока не появится Softkey для выбора функций увеличения фрагмента



- ▶ Выберите функцию для увеличения фрагмента
- Выберите сторону заготовки при помощи Softkey (см. таблицу внизу)
- ▶ Уменьшите или увеличьте заготовку, удерживая нажатой Softkey "–" или "+"
- ▶ Перезапустите тест или отработку программы нажатием Softkey CTAPT (RESET + START возвращает форму и размеры заготовки к исходным)

Функция	Softkey	
Выбор левой/правой стороны заготовки		
Выбор передней/задней стороны заготовки		
Выбор верхней/нижней стороны заготовки	+	t ₩t
Уменьшение или увеличение поверхности резки заготовки	-	+
Назначение фрагмента	принять отрезок	







Смоделированные операции обработки не учитываются после настройки нового фрагмента заготовки. Система ЧПУ изображает уже обработанную область как заготовку.

Если система ЧПУ не может далее уменьшать или увеличивать заготовку, в ней выполняется вызов соответствующего сообщения об ошибке в окне графики. Чтобы удалить сообщение об ошибке, следует повторно увеличить или уменьшить заготовку.

Повтор графического моделирования

Графическое моделирование программы обработки можно проводить так часто, как это необходимо. Для этого можно восстановить предыдущее изображение заготовки или увеличенного фрагмента заготовки.

Функция	Softkey
Отображение необработанной заготовки с последним выбранным увеличением фрагмента	BOCCT. ИСХОДНУЮ BLK FORM
Сброс увеличения фрагмента таким образом, чтобы система ЧПУ показала обработанную или необработанную заготовку согласно запрограммированной ВLK-форме	OKHO BLK FORM



При нажатии Softkey ЗАГОТОВКА КАК BLK FORM ЧПУ снова отобразит (в том числе после фрагмента без ФРАГМЕНТ НАЗНАЧИТЬ) заготовку с запрограммированными размерами.

Изображение инструмента

В графическом виде сверху и при изображении в 3 плоскостях можно задать отображение инструмента во время моделирования. ЧПУ изображает инструмент с диаметром, заданным в таблице инструментов.

Функция	Softkey
Не отображать инструмент при моделировании	индикац. инструм. Скрыть
Отображать инструмент при моделировании	индикац. инструм. СКРИТЬ



определение времени обработки

Режимы работы при выполнении программы

Индикация времени с момента запуска программы до конца программы. При прерывании время останавливается.

Тест программы

Индикация времени, которое вычисляется системой ЧПУ для продолжительности движений инструмента, выполняющихся с подачей, время выдержки совместно рассчитывается ЧПУ. Время, определенное системой ЧПУ, предназначено для расчета времени изготовления только условно, так как ЧПУ не учитывает время для выполнения машинных операций (например, для смены инструмента).

Выбор функции секундомера



▶ Переключайте панель Softkey до тех пор, пока не появится Softkey для выбора функций секундомера



▶ Выберите функции секундомера

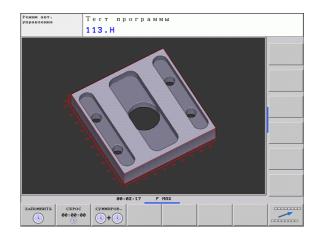


 Выберите нужную функцию с помощью Softkey, например, сохранение показанного времени в памяти

Функции секундомера	Softkey
Сохранение показанного времени в памяти	запомнить
Индикация суммы сохраненного в памяти и отображаемого времени	сумнигов.
Сброс показанного времени	C5POC 90:90:90



Система ЧПУ выполняет сброс времени обработки в процессе теста программы, как только начинает отрабатываться новая заготовка G30/G31.



15.2 Представление заготовки в рабочем пространстве

Применение

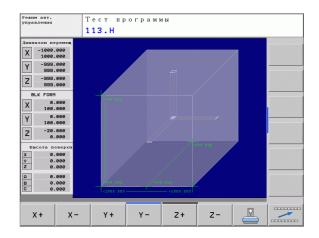
В режиме работы "Тест программы" можно при помощи графики проверять положение заготовки или опорной точки в рабочем пространстве станка, а также активировать контроль рабочего пространства в режиме работы "Тест программы": для этого следует нажать клавишу Softkey ЗАГОТОВКА В РАБ. ПРОСТР. Используя клавишу Softkey Контроль кон. выкл. ПО (вторая панель Softkey), можно активировать или деактивировать эту функцию.

Следующий прозрачный параллелепипед изображает заготовку, размеры которой находятся в таблице **BLK-ФОРМA**. ЧПУ берет размеры из определения заготовки, заданного в выбранной программе. Параллелепипед заготовки определяет систему координат ввода, нулевая точка которой находится внутри параллелепипеда области перемещения.

Местонахождение заготовки в пределах в рабочего пространства, как правило, несущественно для теста программы. Если однако, активируется контроль рабочего пространства, то следует так смещать заготовку "графически", чтобы лежала она в пределах рабочего пространства. Используйте для этого клавиши Softkey, приведенные в таблице.

Кроме того, можно активировать действующую опорную точку для режима работы "Тест программы" (см. приведенную далее таблицу, последнюю строку).

Функция	Softkey
Смещение заготовки в положительном/отрицательном направлении по оси X	X+ X-
Смещение заготовки в положительном/отрицательном направлении по оси Y	Y+ Y-
Смещение заготовки в положительном/отрицательном направлении по оси Z	Z+ Z-
Отобразить заготовку относительно заданной точки привязки	
Включение или выключение функции контроля	Контроль кон. вык. ПО





15.3 Функции индикации программы

Обзор

В режимах выполнения программы и в режиме работы "Тест программы" ЧПУ отображает клавиши Softkey, с помощью которых программу обработки можно выводить на дисплей постранично:

Функции	Softkey
Переход на предыдущую страницу программы, отображаемую на дисплее	СТРАНИЦА
Переход на следующую страницу программы, отображаемую на дисплее	СТРАНИЦА
Переход в начало программы	ORAFAH
Переход в конец программы	конец

15.4 Тест программы

Применение

В режиме работы "Тест программы" моделируется отработка программ и частей программ для того, чтобы уменьшить количество ошибок при выполнении программы. Система ЧПУ поддерживает обнаружение

- геометрических несоответствий
- отсутствующих данных
- невыполнимых переходов
- нарушений рабочего пространства

Дополнительно можно пользоваться следующими функциями:

- покадровое выполнение теста программы
- прерывание теста в любом кадре
- пропуск кадров
- функции графического изображения
- определение времени обработки
- Дополнительная индикация состояния





Осторожно, опасность столкновения!

При графическом моделировании система ЧПУ может моделировать не все из фактически выполняемых станком перемещений, например,

- перемещения при смене инструмента, определенные фирмой-производителем станка в макросе смены инструмента или в PLC
- движения позиционирования, определенного производителем станка в макросе функции М
- позиционирование, выполняемое производителем станка через PLC

Поэтому фирма HEIDENHAIN рекомендует начинать перемещения в каждой программы с осторожностью, даже если во время теста программы не появлялись сообщения об ошибке, и не происходило видимых повреждений заготовки.

Система ЧПУ, как правило, всегда запускает тест программы после вызова инструмента со следующей позиции:

- на плоскости обработки, в позиции X=0, Y=0
- на оси инструмента на 1 мм выше определенной в BLK FORM MAX-точки

Если вызывается тот же самый инструмент, система ЧПУ продолжает моделировать программу с запрограммированной до вызова инструмента позиции.

Чтобы достичь четкости действий при отработке, следует после смены инструмента выполнить подвод к позиции, с которой ЧПУ может выполнить позиционирование для обработки без опасности столкновения.



Для режима работы "Тест программы" производитель станка также может определить макрос смены инструмента, который точно моделирует процедуру работы станка; соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка.



Выполнение теста программы

При активном центральном запоминающем устройстве инструментов следует заранее активировать таблицу инструментов для теста программы (статус S). Для этого в режиме работы "Тест программы" следует выбрать таблицу инструментов, используя меню управления файлами (PGM MGT).

С помощью функции ЗАГОТОВКА В РАБ. ПРОСТРАНСТВЕ активируется контроль рабочего пространства для теста программы смотри "Представление заготовки в рабочем пространстве", страница 417.



- ▶ Выберите режим работы "Тест программы"
- С помощью клавиши PGM MGT вызовите меню управления файлами и выберите файл, который должен быть протестирован или
- выберите начало программы: при помощи клавиши GOTO выберите строку "0" и подтвердите ввод нажатием кнопки ENT

Система ЧПУ отобразит следующие клавиши Softkey:

Функции	Softkey
Сброс заготовки и тест всей программы	RESET + CTAPT
Тест всей программы	CTAPT
Тест каждого кадра программы по отдельности	СТАРТ ПОКАДРОВО
Остановка теста программы (клавиша Softkey отображается только в том случае, если оператор запустил тест программы)	стоп

Оператор может в любое время – даже в циклах обработки – прервать тест программы, а затем его продолжить. Для того, чтобы не потерять возможность продолжить тест, нельзя выполнять следующие операции:

- выбирать другой кадр с помощью клавиш со стрелками или клавиши GOTO
- производить изменения в программе
- менять режим работы
- выбирать новую программу



15.5 Отработка программы

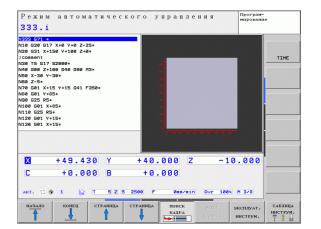
Применение

В режиме работы "Выполнение программы в автоматическом режиме" ЧПУ непрерывно отрабатывает программу обработки до конца программы или до запрограммированного перерыва.

В режиме "Покадровое выполнение программы" ЧПУ отрабатывает каждый кадр по отдельности после того, как будет нажата внешняя кнопка START.

Следующие функции ЧПУ можно использовать в режимах отработки программы:

- Прерывание выполнения программы
- Выполнение программы с определенного кадра
- Пропуск кадров
- Редактирование таблицы инструментов TOOL.Т
- Контроль и изменение Q-параметров
- Наложение позиционирования маховичком
- Функции для графического изображения
- Дополнительная индикация состояния



Отработка программы обработки

Подготовка

- Закрепите заготовку на столе станка
- 2 Установите координаты точки привязки
- **3** Выберите необходимые таблицы и файлы палет (статус M)
- **4** Выберите программу обработки (статус M)



Подачу и частоту вращения шпинделя можно изменить с помощью потенциометров коррекции.



С помощью Softkey FMAX, можно уменьшить скорость подачи, если нужно провести отладку NC-программы. Уменьшение скорости действительно для всех движений с подачей и на ускоренном ходу. Введенное оператором значение становится неактивным после выключения/включения станка. Чтобы восстановить заданную максимальную скорость подачи после включения, следует снова ввести соответствующее числовое значение.

Действие этой функции зависит от конкретного станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

Выполнение программы в автоматическом режиме

 Запустите программу обработки с помощью внешней кнопки START

Покадровое выполнение программы

 Каждый кадр программы обработки запускается отдельно с помощью внешней кнопки START



Прерывание обработки

Существуют разные варианты прерывания выполнения программы:

- Запрограммированные прерывания
- Внешняя кнопка STOPP
- Переключение на покадровое выполнение программы

Если система ЧПУ регистрирует ошибку во время выполнения программы, то она автоматически прерывает обработку.

Запрограммированные прерывания

Прерывания можно задать напрямую в программе обработки. Система ЧПУ прерывает выполнение программы сразу по достижении программой обработки кадра, содержащего следующие данные:

- G38 (с дополнительной функцией или без нее)
- Дополнительная функция М0, М2 или М30
- Дополнительная функция M6 (определяется производителем станков)

Прерывание внешней кнопкой STOPP

- Нажмите внешнюю кнопку STOPP: кадр, отрабатываемый ЧПУ в момент нажатия клавиши, не выполнится полностью; в индикации состояния мигает символ NC-Stopp (см. таблицу)
- ▶ Если продолжение обработки не планируется, следует сбросить ЧПУ нажатием клавиши Softkey ВНУТРЕННИЙ СТОП: символ NC-Stopp в индикации состояния гаснет. В этом случае следует перезапустить программу с самого начала

Символ	Значение
O	Программа остановлена

Прерывание обработки переключением в режим работы Покадровое выполнение программы

Во время выполнения программы обработки в режиме "Выполнение программы в автоматическом режиме" выберите "Покадровое выполнение программы". ЧПУ прервет обработку после отработки текущего шага обработки.



Перемещение осей станка во время прерывания

Можно перемещать оси станка во время прерывания обработки так же, как и в режиме работы "Ручное управление".

Пример использования:

Вывод шпинделя из материала после поломки инструмента

- ▶ Прерывание обработки
- ▶ Активируйте внешние клавиши направления: нажмите Softkey РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ
- Перемещайте оси станка с помощью внешних клавиш направления



При работе с некоторыми станками после нажатия Softkey РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ следует нажать внешнюю кнопку START для активации внешних клавиш направления. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.



Продолжение выполнения программы после прерывания



Если вы прерываете программу с помощью ВНУТРЕННЕГО СТОПА, то ее повторный запуск необходимо выполнять с помощью функции ПОИСК КАДРА N или с помощью GOTO "0".

Если выполнение программы прерывается во время цикла обработки, то при повторном входе в программу следует продолжить выполнение программы с начала цикла. Система ЧПУ должна будет повторить уже выполненные шаги обработки.

Если вы прерываете выполнение программы во время повторения части программы или выполнения подпрограммы, следует с помощью функции ПОИСК КАДРА N повторно выполнить подвод к месту, в котором было прервано выполнение программы.

При прерывании выполнения программы ЧПУ сохраняет в памяти

- данные последнего вызванного инструмента
- активные преобразования координат (например, смещение нулевой точки, вращение, зеркальное отображение)
- координаты последнего определенного центра окружности



Следует учитывать, что сохраненные в памяти данные остаются активными до момента их сброса (например, до момента выбора новой программы).

Хранящиеся в памяти данные используются для повторного подвода к контуру после ручного перемещения осей станка во время перерыва (Softkey ПОДВОД К ПОЗИЦИИ).

Продолжение выполнения программы с помощью кнопки START

После прерывания можно продолжить выполнение программы при помощи внешней кнопки START, если отработка программы была приостановлена следующим способом:

- Нажатием внешней кнопки STOPP
- Запрограммированным прерыванием

Продолжение выполнения программы после ошибки

Если сообщение об ошибке не мигает:

- устраните причину ошибки
- сбросьте сообщение об ошибке на дисплее: нажмите клавишу СЕ
- перезапустите программу или продолжите выполнение программы с того места, в котором оно было прервано

При мигающем сообщении об ошибке:

- нажмите и удерживайте нажатой в течение двух секунд клавишу END, ЧПУ выполнит быстрый перезапуск
- ▶ устраните причину ошибки
- ▶ перезапустите программу

При повторном возникновении ошибки следует записать текст сообщения об ошибке и сообщить о ней в сервисную службу.



Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)



Функция ПОИСК КАДРА N должна быть активирована и адаптирована производителем станков. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

С помощью функции ПОИСК КАДРА N (поиск кадра) можно начинать отработку программы обработки с произвольно выбранного оператором кадра N. Обработку заготовки до этого кадра ЧПУ учитывает в расчетах. Она может отображаться системой ЧПУ при помощи графики.

Если программа была прервана с помощью команды ВНУТРЕННИЙ СТОП, то ЧПУ автоматически предлагает в качестве кадра N для входа в программу тот кадр, в котором программа была прервана.



Запрещается начинать поиск кадра в подпрограмме.

Все необходимые программы, таблицы и файлы палет должны быть выбраны в режиме выполнения программы (статус M).

Если программа содержит запрограммированное прерывание до конца поиска кадра, то в этом месте поиск кадра прерывается. Чтобы продолжить поиск кадра, следует нажать внешнюю кнопку START.

После поиска кадра следует переместить инструмент с помощью функции ПОДВОД К ПОЗИЦИИ в установленную позицию.

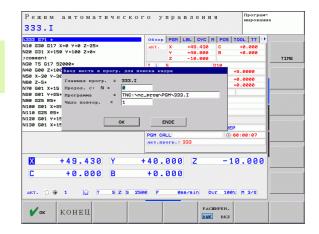
Поправка на длину инструмента начинает действовать только после вызова инструмента и следующего кадра позиционирования. Этот принцип действует даже тогда, когда была изменена только длина инструмента.



Во время поиска кадра система ЧПУ пропускает все циклы измерительных щупов. Параметры результатов, описываемые этими циклами, не содержат в данном случае никаких значений.

Нельзя использовать поиск кадра, если после смены инструмента вы:

- запускаете программу в процедуре FK
- активировали Stretch-фильтр
- используете редактирование палет
- запускаете программу в цикле нарезания резьбы (циклы 17, 18, 19, 206, 207 и 209) или следующим за ним кадре программы
- использовали циклы измерительных щупов 0, 1 или 3 перед стартом программы



▶ Выбор первого кадра текущей программы как начала поиска кадра: введите с помощью GOTO значение "0".



- ▶ Выбор поиска кадра: нажмите Softkey ПОИСК КАДРА
- ▶ Поиск до N: введите номер N того кадра, по достижении которого поиск должен закончиться
- ▶ Программа: введите название программы, содержащей кадр N
- Повторы: введите количество повторов, которые должны учитываться при поиске кадра, в случае, если кадр N находится в повторяющейся части программы или в многократно вызываемой подпрограмме
- В Запуск поиска кадра: нажмите внешнюю кнопку START
- ▶ Вход в контур (см. следующий фрагмент)

Вход с помощью клавиши GOTO



При входе с помощью клавиши GOTO "Номер кадра" ни ЧПУ, ни PLC не выполняют функций, обеспечивающих безопасный вход.

Если вы входите в подпрограмму с помощью кнопки GOTO номер кадра:

- система ЧПУ пропускает конец подпрограммы (G98 L0)
- система ЧПУ сбрасывает функцию М126 (перемещение осей вращения с оптимизацией пути)

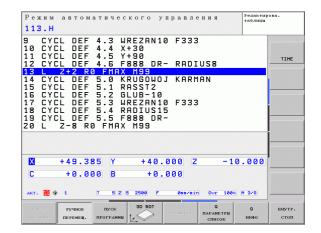
В таких случаях, как правило, следует выполнять вход с использованием функции "Поиск кадра"!



Повторный подвод к контуру

С помощью функции ПОДВОД К ПОЗИЦИИ система ЧПУ перемещает инструмент к контуру заготовки в следующих случаях:

- Повторный подвод после перемещения осей станка во время прерывания, достигнутого без использования функции ВНУТРЕННИЙ СТОП
- Повторный подвод после поиска кадра с функцией ПОИСК КАДРА N, например, после прерывания с использованием функции ВНУТРЕННИЙ СТОП
- Если позиция оси после открытия контура регулирования изменилась во время прерывания программы (зависит от станка)
- ▶ Выбор повторного подвода к контуру: выберите Softkey ПОДВОД К ПОЗИЦИИ
- ▶ При необходимости верните станок в исходное состояние
- ▶ Переместите оси в последовательности, предлагаемой системой ЧПУ на дисплее, нажав внешнюю кнопку START или
- ▶ переместите оси в любой последовательности, нажимая клавиши Softkey ПОДВОД К Х, ПОДВОД К Z и т.д., каждый раз активируя выбор с помощью внешней кнопки START
- ▶ Продолжение обработки: нажмите внешнюю кнопку START



15.6 Автоматический запуск программы

Применение



Система ЧПУ должна быть подготовлена фирмойпроизводителем станка к автоматическому запуску программы, следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.



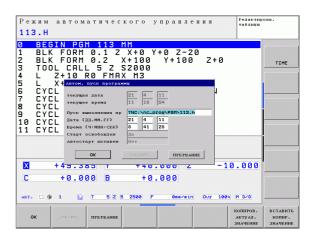
Внимание, опасность для оператора!

Функцию "Автостарт" нельзя использовать на станках, в которых отсутствует закрытое рабочее пространство.

При помощи клавиши Softkey ABTOCTAPT (см. рис. справа вверху) можно в режиме отработки программы в заданное время запустить программу, активную в данном режиме работы:



- Активируйте окно определения времени запуска (см. рис. справа в центре)
- ▶ Время (ч:мин:сек): время, когда должен произойти запуск программы
- ▶ Дата (ДД.ММ.ГГГГ): дата запуска программы
- ▶ Для активации запуска: нажмите клавишу Softkey OK





15.7 Пропуск кадров

Применение

Кадры, которые были помечены при программировании знаком "/", можно пропускать во время теста или отработки программы:



 Отмена выполнения или тестирования кадров программы со знаком "/": переместите Softkey в положение ВКЛ



Выполнение или тестирование кадров программы со знаком "/": переместите Softkey в положение выкл



Эта функция недействительна для TOOL DEF-кадров.

Последняя выбранная настройка сохраняется даже после перерыва в электроснабжении.

Добавление знака "/"

 В режиме работы Программирование следует выбрать кадр, в который нужно будет вставить знак выделения



▶ Выберите Softkey ДОБАВИТЬ

Удаление знака "/"

 В режиме работы Программирование следует выбрать кадр, в котором нужно удалить знак выделения



▶ Выберите Softkey УДАЛИТЬ

15.8 Приостановка выполнения программы по выбору оператора

Применение

ЧПУ по выбору оператора прерывает выполнение программы в кадрах, в которых запрограммирована функция М1. Если М1 используется в режиме работы "Отработка программы", ЧПУ не отключает шпиндель и подачу СОЖ.



▶ Отмена прерывания отработки или теста программы в кадрах с M1: установите Softkey в положение ВЫКЛ



▶ Прерывание отработки или теста программы в кадрах с M1: установите Softkey в положение ВКЛ

HEIDENHAIN TNC 620 433





16

MOD-функции

16.1 Выбор МОД-функции

При помощи MOD-функций можно выбирать дополнительные индикации и возможности ввода. Набор MOD-функций, находящихся в распоряжении оператора, зависит от выбранного режима работы.

Выбор МОД-функции

Выбор режима работы, в котором оператор хочет изменить МОD-функции.



Выберите МОD-функцию нажатием кнопки МОD. На рисунке справа показаны типичные меню дисплея для режимов "Программирование/редактирование" (рис. справа вверху), "Тест программы" (рис. справа внизу) и для режима работы станка (рис. на следующей странице)

Изменение настроек

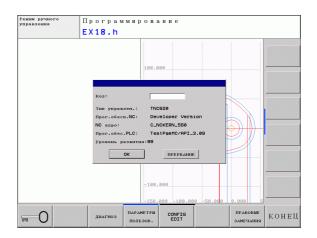
 Выберите МОД-функцию в появившемся меню с помощью клавиш со стрелками

Настройки можно изменить одним из трех способов в зависимости от выбранной функции:

- Введя числовое значение напрямую, например, задавая ограничения зоны перемещений
- Изменив настройки нажатием клавиши ENT, например, задавая ввод программы
- Изменив настройки в окне выбора. Если имеется несколько возможностей настройки, то можно нажатием клавиши GOTO активировать окно, в котором отображены все возможности настройки. Выберите нужную настройку нажатием соответствующей кнопки с цифрой (слева от двоеточия) или нажатием кнопки со стрелкой с последующим подтверждением выбора при помощи кнопки ENT. Если настройки изменять не требуется, окно закрывается нажатием кнопки END.

Выход из МОД-функции

▶ Завершите работу с MOD-функцией нажатием Softkey KOHEЦ или кнопки END



Обзор МОД-функций

В зависимости от выбранного режима работы оператору предлагаются следующие функции:

Программирование:

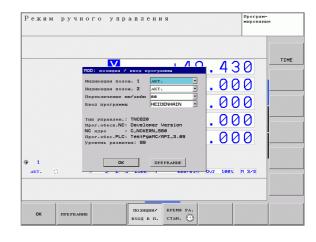
- Индикация различных номеров ПО
- Ввод кодового числа
- Ввод параметров пользователя, характерных для конкретного станка (при необходимости)
- Правовая информация

Тест программы:

- Индикация различных номеров ПО
- Индикация активной таблицы инструментов в тесте программы
- Индикация активной таблицы нулевых точек в тесте программы

Все остальные режимы работы:

- Индикация различных номеров ПО
- Выбор индикации положения
- Определение единицы измерения (мм/дюймы)
- Определение языка программирования для MDI
- Определение осей для назначения фактической позиции
- Индикация рабочего времени





16.2 Номера ПО

Применение

Следующие номера ПО появляются на экране ЧПУ после выбора МОD-функции:

- Тип управления: описание управления (администратором является компания HEIDENHAIN)
- NC-ПО: номер NC-ПО (администратором является компания HEIDENHAIN)
- NC-ПО: номер NC-ПО (администратором является компания HEIDENHAIN)
- NC-ядро: номер NC-ПО (администратором является компания HEIDENHAIN)
- PLC ПО: номер или название PLC ПО (устанавливается производителем станка)
- Состояние разработки (FCL=Feature Content Level): установленный в системе управления уровень версии (смотри "Уровень версии (функции обновления)" на странице 10)

 $oxed{\mathbf{i}}$

16.3 Ввод кодового числа

Применение

Для следующих функций ЧПУ необходим ввод кодового числа:

Функция	Кодовое число
Выбор параметров пользователя	123
Конфигурация платы сети Ethernet	NET123
Активация специальных функций при программировании Q-параметров	555343

HEIDENHAIN TNC 620



16.4 Настройка интерфейса передачи данных

Последовательный интерфейс в TNC 620

Управление TNC 620 автоматически использует протокол передачи LSV2 для последовательной передачи данных. LSV2 - это жесткий протокол, который не может быть изменен (кроме настройки скорости передачи в бодах (машинный параметр baudRateLsv2)). Существует возможность задать другой вид передачи (интерфейс). Описанные ниже возможности настройки действительны только для соответствующего, заново определенного интерфейса.

Применение

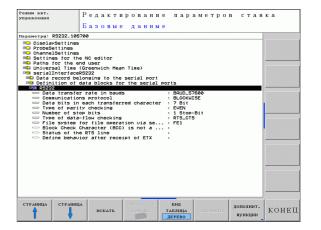
Для настройки интерфейсов передачи данных следует выбрать управление файлами (PGM MGT) и нажать кнопку MOD. Затем повторно нажать кнопку MOD и ввести числовой код 123. Система ЧПУ отобразит параметр пользователя GfgSerialInterface, в котором можно ввести следующие настройки:

Настройка RS-232-интерфейса

Откройте директорию RS232. Система ЧПУ отобразит следующие возможные настройки:

Установка СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ В БОДАХ (baudRate)

Скорость передачи данных (в бодах) можно настроить в диапазоне между 110 и 115.200 бод.



i

Настройка протокола (protocol)

Протокол передачи данных управляет потоком данных последовательной передачи (сопоставим с MP5030 устройства iTNC 530)



Настройка BLOCKWISE (ПОБЛОЧНО) обозначает формат передачи данных, при котором данные группируются в блоки и передаются. Не путайте это определение с поблочным приемом данных и одновременной поблочной обработкой в более старых системах ЧПУ. Поблочный прием и одновременная обработка этой же NC-программы не поддерживается системой ЧПУ!

Протокол передачи данных	Возможности выбора
Стандартная передача данных	СТАНДАРТ
Поблочная передача данных	ПОБЛОЧНО
Передача данных без протокола	БЕЗ ПРОТОКОЛА



Настройка битов данных (dataBits)

В настройке dataBits определяется, передается ли символ с 7 или 8 битами данных.

Проверка четности (parity)

С помощью бита четности обнаруживаются ошибки передачи данных. Бит четности может формироваться тремя разными способами:

- Без образования четности (NONE): отказ от распознавания ошибок
- Совпадение при контроле на четность (EVEN): здесь появится ошибка, если получатель данных обнаружит во время анализа нечетное число установленных битов
- Совпадение при контроле на нечетность (ODD): здесь появится ошибка, если получатель данных обнаружит во время анализа четное число установленных битов

Настройка стоп-битов (stopBits)

С помощью старт-бита и одного или двух стоп-битов получателю предоставляется возможность синхронизации каждого передаваемого символа во время последовательной передачи данных.

Hастройка Handshake (flowControl)

С помощью функции Handshake два устройства контролируют передачу данных. Различают Software-Handshake и Hardware-Handshake.

- Без контроля потока данных (NONE): Handshake не является активным
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): остановка передачи через RTS активна
- Software-Handshake (XON_XOFF): остановка передачи через DC3 (XOFF) активна

 $oxed{\mathbf{i}}$

Настройки передачи данных с TNCserver ПО ПК

В параметрах пользователя (serialInterfaceRS232 / определение кадров данных для последовательных портов / RS232) имеются следующие настройки:

Параметр	Возможности выбора
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
Определение вида Handshake	RTS_CTS
Файловая система для работы с файлами	FE1

Выбор режима работы внешнего устройства (fileSystem)



В режимах работы FE2 и FEX нельзя пользоваться функциями "считывание всех программ", "считывание предлагаемой программы" и "считывание директории"

Внешнее устройство	Режим работы	Символ
ПК с ПО HEIDENHAIN для передачи данных TNCremoNT	LSV2	모
Дискеты фирмы HEIDENHAIN	FE1	
Такие внешние устройства, как принтер, устройство считывания, перфоратор, ПК без TNCremoNT	FEX	Ð

HEIDENHAIN TNC 620 443



ПО для передачи данных

Для передачи файлов от ЧПУ и к ЧПУ следует использовать программное обеспечение TNCremo для передачи данных. С помощью TNCremo можно управлять всеми системами ЧПУ HEIDENHAIN через последовательный интерфейс или через Ethernet-интерфейс.



Текущую версию TNCremo можно бесплатно скачать на сайте HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.ru, <Сервис и документация>, <Документация / Информация>, <Загрузка файлов>, <TNCremoNT>).

Требования к системе для TNCremoNT:

- ПК с процессором 486 или выше
- Операционная система Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 Мбайт рабочей памяти
- 5 Мбайт свободной памяти на жестком диске
- Свободный последовательный интерфейс или сопряжение с TCP/IP-сетью

Инсталляция под Windows

- Запустите программу установки SETUP.EXE при помощи администратора файлов (Explorer)
- Следуйте инструкциям Setup-программы (мастера установки программы)

Запуск TNCremoNT в Windows

▶ Нажмите на <Старт>, <Программы>, <Приложения HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Если запуск TNCremo производится впервые, то TNCremo будет автоматически пытаться установить соединение с системой ЧПУ.

Передача данных между TNC и TNCremoNT



Перед передачей программы из ЧПУ в ПК следует обязательно убедиться в том, что выбранная в данный момент в ЧПУ программа действительно сохранена в памяти. ЧПУ автоматически сохраняет изменения, если оператор меняет режим работы или если он входит в меню управления файлами при помощи клавиши PGM MGT.

Проверьте, подключена ли ЧПУ к соответствующему последовательному интерфейсу компьютера или к сети.

После запуска TNCremoNT в верхней части главного окна 1 видны все файлы, сохраненные в активной директории. Через меню <Файл>, <Смена директории> можно выбрать произвольный диск или другую директорию на ПК.

Если нужно управлять передачей данных с ПК, то соединение с ПК устанавливается следующим образом:

- ▶ Выберите <Файл>, <Установка соединения>. TNCremoNT считывает структуру файлов и директорий из ЧПУ и отображает ее внизу в главном окне 2.
- ▶ Чтобы передать файл из ЧПУ в ПК, следует однократно щелкнуть по файлу кнопкой мыши в окне ЧПУ и, не отпуская клавишу мыши, перетащить его в окно ПК 1
- Чтобы передать файл из ПК в ЧПУ, следует однократно щелкнуть по файлу кнопкой мыши в окне ПК и, не отпуская клавишу мыши, перетащить его в окно ЧПУ 2

Если оператору необходимо управлять передачей данных с ЧПУ, то соединение с ПК устанавливается следующим образом:

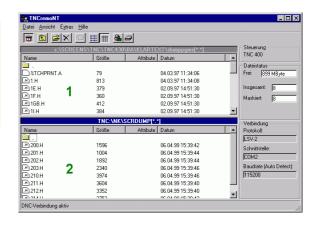
- ▶ Выберите <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT запустит сервер и сможет считывать данные с ЧПУ или передавать данные в ЧПУ
- ▶ Выберите в ЧПУ функции для управления файлами нажатием клавиши PGM MGT (смотри "Передача данных на внешний носитель/с внешнего носителя данных" на странице 117) и передайте нужные файлы

Завершение работы с TNCremoNT

Выберите пункты меню <Файл>, <Завершить>



Обратите внимание на контекстно-зависимую функцию помощи TNCremoNT, которая поясняет все функции. Вызов осуществляется нажатием клавиши F1.





16.5 Ethernet-интерфейс

Введение

Согласно стандарту можно оборудовать ЧПУ картой Ethernet для интеграции системы управления в сеть в качестве клиента. ЧПУ передает данные через карту Ethernet следующим образом:

- с помощью smb-протокола (server message block) для ОС Windows или
- с помощью TCP/IP-семейства протоколов (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) и с помощью NFS (Network File System)

Возможности подключения

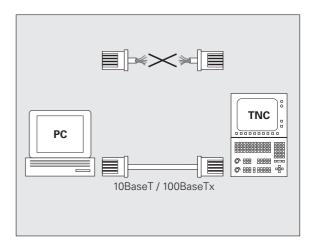
Карту Ethernet ЧПУ можно подключить к сети или непосредственно к ПК через разъем RJ45 (X26,100BaseTX или 10BaseT). Разъем гальванически отделен от электроники управления.

При использовании физических интерфейсов 100BaseTX или 10BaseT используйте кабель типа "витая пара" для подключения ЧПУ к сети.



Максимально допустимая длина кабеля от ЧПУ до узловой точки зависит от класса кабеля по качеству, оболочки и вида сети (100BaseTX или 10BaseT).

Систему ЧПУ также можно легко подключить непосредственно к ПК, оснащенному картой Ethernet. Для этого следует соединить ЧПУ (разъем X26) и ПК при помощи перекрестного Ethernet-кабеля (торговое обозначение: перекрестный патч-кабель или перекрестный STP-кабель)



Настройка ЧПУ



Следует поручить конфигурацию системы ЧПУ сетевому администратору.

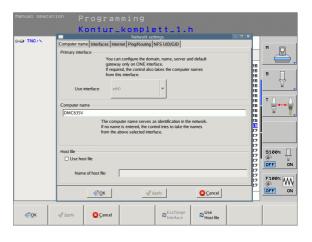
Помните о том, что ЧПУ выполнит быстрый автоматический перезапуск, если изменится IP-адрес ЧПУ.

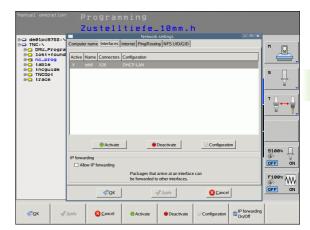
- ▶ В режиме работы "Программирование/редактирование" нажмите кнопку МОD и введите кодовое число NET123
- ▶ В управлении файлами выберите Softkey СЕТЬ. Система ЧПУ отобразит главное окно конфигурации сети

Общие настройки сети

► Нажмите Softkey КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ для ввода общих сетевых настроек Закладка Имена компьютера активна:

Настройка	Значение
Первичный интерфейс	Имя Ethernet-интерфейса, который должен быть включен в сеть фирмы. Активен только тогда, когда в оборудовании для управления в наличии есть второй Ethernet-интерфейс (опция)
Имя компьютера	Имя, которым ЧПУ должна обозначаться в сети
Используйте	Необходимо только для специальных приложений: имя файла, в котором определены связи между IP-адресами и именами компьютеров







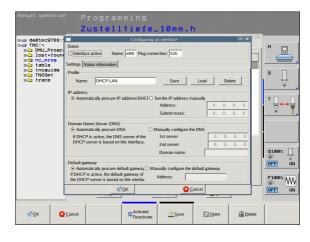
Выберите закладку интерфейсы для ввода настроек интерфейсов:

Настройка	Значение
Список интерфейсов	Список активных Ethernet-интерфейсов. Выбор одного из перечисленных интерфейсов (с помощью мыши или клавиш со стрелками)
	■ Экранная кнопка переключения Активация: Активировать выбранный интерфейс (X в столбце Активный)
	 Экранная кнопка переключения Деактивация: Деактивировать выбранный интерфейс (Х в столбце Активный)
	Экранная кнопка переключения Конфигурация: Открыть меню конфигурации
Разрешить переадресацию IP	Данная функция обычно должна быть деактивирована. Следует активировать функцию только тогда, когда с целью диагностики необходим внешний доступ через ЧПУ ко второму Ethernet-интерфейсу, предлагаемому в качестве опции. Активировать только вместе со службой поддержки пользователей

" [i

Нажмите экранную кнопку переключения Конфигурация для того, чтобы войти в меню конфигурации:

Настройка	Значение
Статус	 Интерфейс активен: Состояние подключения выбранного Еthernet-интерфейса Имя: Имя интерфейса, конфигурация которого выполняется в данный момент Разъем:
	Номер разъема данного интерфейса в логической структуре системы управления
Профиль	С помощью этой настройки можно создать либо выбрать профиль, в котором сохранены все видимые в этом окне настройки. HEIDENHAIN предлагает два стандартных профиля:
	■ DHCP-LAN: Настройки для стандартного Ethernet- интерфейса ЧПУ, которые должны функционировать в стандартной сети фирмы
	■ MachineNet: Настройки для второго (опционального) Ethernet-интерфейса для конфигурации сети станка
	При помощи соответствующих экранных кнопок переключения можно сохранять, загружать или удалять профили
ІР-адрес	■ Опция Автоматическое получение IP- адреса: ЧПУ должно получить IP-адрес от DHCP- сервера
	■ Опция Вручную настроить IP-адрес: Вручную определить IP-адрес и маску подсети. Ввод: введите в каждом случае по четыре числа, разделенных точкой, например, 160.1.180.20 и 255.255.0.0



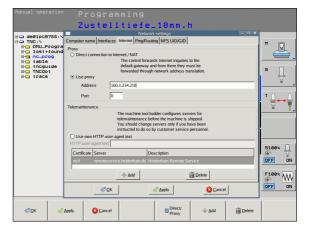


450

Настройка	Значение
Domain Name Server (DNS)	■ Опция Автоматическая настройка DNS : ЧПУ должно автоматически присвоить IP-адрес DNS-серверу
	 Опция Конфигурировать DNS вручную: Ввод IP-адресов серверов и имени домена в ручном режиме
Шлюз по умолчанию	■ Опция Автоматическая настройка шлюза по умолчанию: ЧПУ должно автоматически определить шлюз по умолчанию
	■ Опция Конфигурация шлюза по умолчанию вручную: Ввести вручную IP-адреса шлюза по умолчанию

- ▶ Примите изменения нажатием экранной кнопки переключения ОК или отмените их нажатием экранной кнопки Отмена
- ▶ Закладка Интернет в настоящий момент не имеет функций.

Настройка	Значение
Ргоху-сервер	■ Прямое соединение с Интернетом / NAT: Система ЧПУ переадресует запросы из Интернета в шлюз по умолчанию, которые затем передаются дальше через Network Adress Translation (например, при подключении к модему напрямую) ■ Использовать Proxy-сервер:Задайте адрес и порт интернет-роутера в сети, запросите данные у администратора сети
Удаленное обслуживание	Здесь производитель станка конфигурирует сервер для удаленного обслуживания. Изменения можно вносить только после согласования с производителем станка!

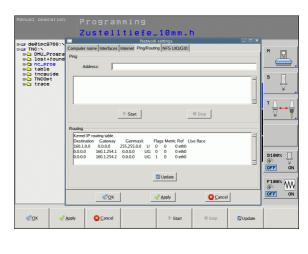


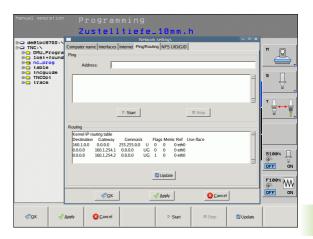
Выберите закладку Ping/Routing для ввода настроек Ping и маршрутизации:

Настройка	Значение
Ping	В поле ввода Адрес: введите IP-номер, сетевое соединение с которым нужно проверить. Ввод: четыре числа, разделенных точками, например, 160.1.180.20. В качестве альтернативы можно также ввести имя компьютера, соединение с которым нужно проверить
	■ Экранная кнопка переключения Старт: запустить проверку, ЧПУ отобразит информацию о состоянии в Ping-поле
	Экранная кнопка переключения Стоп: завершить проверку
Маршрутизаци я (Routing)	Для сетевых администраторов: информация состояния текущей маршрутизации в ОС
	Экранная кнопка Актуализировать: Актуализация маршрутизации

▶ Выберите закладку NFS UID/GID для ввода идентификации пользователя и группы:

Настройка	Значение
Установка UID/GID для NFS-Shares	■ User ID: Задание идентификации пользователя, с которой конечный пользователь имеет в сети доступ к файлам. Значение следует запросить у администратора сети
	 Group ID: Задание идентификации группы, с которой можно в сети иметь доступ к файлам. Значение следует запросить у администратора сети





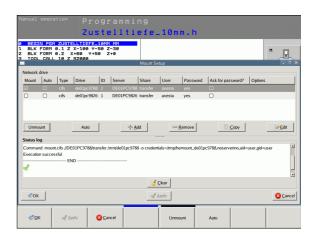


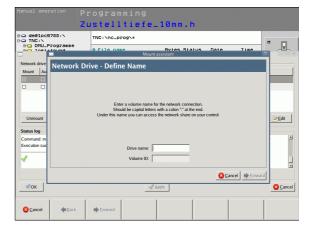
Настройки сети с учетом периферии

Нажмите клавишу Softkey ОПРЕДЕЛ. СОЕДИНЕН. С СЕТЬЮ для ввода индивидуальных сетевых настроек приборов. Можно задать любое количество настроек сети, но одновременно администрировать можно не более 7

Настройка Значение Сетевой диск Список всех подсоединенных сетевых дисков. В колонках система ЧПУ отображает соответствующий статус соединения с сетью: ■ Mount: Сетевой диск подключен/не подключен **■ ABT0**: Сетевой диск подключается автоматически/вручную Вид соединения с сетью. Возможными являются cifs и nfs ■ Диск: Название диска в системе ЧПУ Внутренний идентификационный номер, который помечает, что вы задали несколько соединений с помощью Mount-Point ■ Сервер: Имя сервера ■ Имя доступа: Имя папки на сервере, с которой должна соединиться система ЧПУ ■ Пользователь: Имя пользователя в сети ■ Пароль: Сетевой диск защищен паролем или ■ Запрашивать пароль?: Запрашивать пароль при соединении/не запрашивать Отображение дополнительных опций соединения Управление сетевыми дисками выполняется с помощью экранных кнопок Для добавления сетевых дисков нажмите экранную кнопку Добавить: система ЧПУ запустит ассистента соединения, в котором вы сможете ввести все

необходимые данные в виде диалога







Настройка	Значение
Status log	Отображение информации о статусе и сообщений об ошибках. С помощью экранной кнопки очистки вы можете удалить содержимое окна состояния.



16.6 Выбор индикации положения

Назначение

Для режимов работы "Ручное управление" и "Отработка программы" можно изменить индикацию координат:

На рисунке справа показаны различные позиции инструмента

- Исходная позиция
- Целевая позиция инструмента
- Нулевая точка заготовки
- Нулевая точка станка

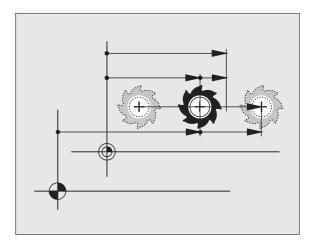
Для индикации положения ЧПУ можно выбирать из следующих координат:

Функция	Индикация
Заданная позиция; заданное системой ЧПУ текущее значение	SOLL
Фактическая позиция; позиция инструмента в данный момент	IST
Относительное положение; фактическая позиция относительно нулевой точки станка	REFIST
Относительное положение; заданная координата относительно нулевой точки станка	REFSOLL
Ошибка рассогласования; разница между заданной и фактической позицией	SCHPF
Остаток пути до запрограммированной позиции: дистанция между фактической и целевой позицией	RESTW



При помощи МОД-функции Индикация положения 1 следует выбрать индикацию положения в индикации состояния.

При помощи МОД-функции Индикация положения 2 следует выбрать индикацию положения в индикации состояния.



16.7 Выбор системы измерения

Назначение

С помощью этой МОД-функции определяется, следует ли ЧПУ показывать координаты в мм или в дюймах.

- Метрическая система мер: например, X = 15,789 (мм) смена МОD-функции мм/дюймы = мм. Индикация с 3 разрядами после запятой
- Дюймовая система: например, X = 0,6216 (дюймов) смена МООфункции мм/дюйм = дюйм. Индикация с 4 разрядами после запятой

Если индикация в дюймах активна, ЧПУ отображает подачу в дюйм/мин. В дюйм-программе следует ввести подачу с коэффициентом на 10 единиц больше.



16.8 Отображение рабочего времени

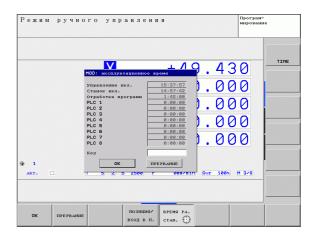
Применение

Пользуясь клавишей Softkey BPEMЯ СТАНКА, можно выводить на экран различные виды рабочего времени:

Рабочее время	Значение
Управление включено	Рабочее время управления с момента ввода в эксплуатацию
Станок включен	Рабочее время станка с момента ввода в эксплуатацию
Выполнение программы	Рабочее время для управляемой работы с момента ввода в эксплуатацию



Производитель станка также может предоставить дополнительные типы индикации времени. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!



editieren

	NAME OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER,			
			E	2
	= 1	c 2		,020
	a MID	5	Q	,020
	a a16	55		0,250
	0,200	130		0,030
ð	0,025	45		0,020
	0,016	55	•	0,250
)	0,200	130		0,020
90	0,016	55		0,02
0	0,016	55		0,25
40	0,200		30	0,0
100	0,016		55 -5	0,0
40	0,018	,	55 130	0,7
40	0,200	8	45	0,7
100	0,04	0	35	0,
20	0,00	10	100	0
26	0,0	40	35	0
70	0,0	40	25	¢

Таблицы и обзоры

i

17.1 Индивидуальные параметры пользователя станка

Назначение

Ввод значений параметров осуществляется с помощью так называемого редактора конфигурации.



Чтобы обеспечить пользователю доступ к настройке индивидуальных функций станка, производитель станка может определить, какие параметры станка предлагаются пользователю в качестве параметров пользователя. Таким образом, фирма-производитель может также задать в системе ЧПУ дополнительные, не приведенные в описании ниже параметры станков.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

В редакторе конфигурации машинные параметры сведены в дереве к объектам параметров. Каждый объект параметра имеет имя (например, CfgDisplayLanguage), которое указывает на функцию этого параметра. Объект параметра, который также называется смыслом, обозначается в дереве буквой "Е" в символе папке. Некоторые машинные параметры для однозначной идентификации имеют ключевое имя, которое привязывает параметр к группе (например, X для оси X). Соответствующая папка группы имеет ключевое имя и обозначается буквой "К" в символе папки.



Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстовпояснений. Чтобы фактические системные имена параметров отобразились на дисплее, нажмите кнопку режима разделения дисплея, а затем клавишу Softkey ОТОБРАЗИТЬ СИСТЕМНЫЕ ИМЕНА. Действуйте так же, чтобы снова войти в стандартный режим отображения.

458 Таблицы и обзоры



Вызов редактора конфигурации

- ▶ Выберите режим работы Программирование
- ▶ Нажмите кнопку МОD
- ▶ Введите кодовое число 123
- ▶ При помощи клавиши Softkey КОНЕЦ можно выйти из редактора конфигурации

В начале каждой строки дерева параметров система ЧПУ отображает пиктограмму, содержащую дополнительную информацию о данной строке. Значение пиктограмм приведено далее:

- ⊞ ветвь существует, но закрыта
- Ветвь открыта
- тротой объект, не открываемый
- ш инициализированный параметр станка
- неинициализированный (опциональный) параметр
- читаемый, но не редактируемый
- нечитаемый и нередактируемый

Символ папки позволяет распознать тип объекта конфигурации:

- ШС
 Ключ (имя группы)
- **⊞**⊡ Список
- **⊞** Смысл или объект параметра

HEIDENHAIN TNC 620 459



Отображение пояснительного текста

При помощи клавиши **ПОМОЩь** может быть отображен пояснительный текст по каждому объекту или атрибуту параметра.

Если для пояснительного текста недостаточно одной страницы экрана (тогда вверху справа появляется символ, например, 1/2), можно с помощью клавиши Softkey ЛИСТАТЬ ПОМОЩЬ перейти на вторую страницу.

Повторное нажатие клавиши ПОМОЩЬ закрывает окно с пояснительным текстом.

Дополнительно к пояснительному тексту можно отобразить также другую информацию, например, единицы измерения, значение инициализации, выбор и т.п. Если выбранный параметр станка соответствует параметру в система ЧПУ, на экране появляется соответствующий номер параметра станка.

Список параметров

Настройки параметров

```
Настройки дисплея
    Настройки индикации на дисплее
        Порядок отображаемых осей
            от [0] до [5]
                Зависит от имеющихся осей
            Вид индикации положения в окне положений
                SOLL
                IST
                REFIST
                REFSOLL
                SCHPF
                RESTW
            Вид индикации позиции в индикации состояния
                SOLL
                IST
                REFIST
                REFSOLL
                SCHPF
                RESTW
```

Определение десятичного разделительного знака индикации положения:

Индикация подачи в ручном режиме работы

at axis key: отображать подачу только в том случае, если выполнено нажатие кнопки направления оси

always minimum: всегда отображать подачу

Индикация положения шпинделя в индикации положений

during closed loop: отображать положение шпинделя только в том случае, если положение шпинделя регулируется

during closed loop and M5: отображать положение шпинделя только в том случае, если положение шпинделя регулируется, и действует M5

hidePresetTable

True: клавиша Softkey "Таблица предустановок" не отображается False: отобразить клавишу Softkey "Таблица предустановок"

460 Таблицы и обзоры



```
Настройки дисплея
    Шаг индикации для отдельных осей
        Список всех доступных осей
             Шаг индикации для индикации положения в мм или градусах
                 0.1
                 0.05
                 0.01
                 0.005
                 0.001
                 0.0005
                 0.0001
                 0.00005 (опция ПО Display step)
                 0.00001 (опция ПО Display step)
             Шаг индикации для индикации положения в дюймах
                 0.005
                 0.001
                 0.0005
                 0.0001
                 0.00005 (опция ПО Display step)
                 0.00001 (опция ПО Display step)
```

Настройки дисплея

Определение применяемой для индикации единицы измерения

metric: измерять в метрической системе

inch: измерять в дюймах

Настройки дисплея

Формат NC-программ и индикации циклов

Ввод программы в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или в формате DIN/ISO:

HEIDENHAIN: ввод программы в режиме работы "MDI" в диалоге открытым текстом ISO: ввод программы в режиме работы "MDI" в DIN/ISO

Отображение циклов:

TNC_STD: отображать циклы с комментариями

TNC PARAM: отображать циклы без комментариев

HEIDENHAIN TNC 620 461



Настройки дисплея

Настройка языка NC- и PLC-диалогов

Язык NC-диалога

АНГЛИЙСКИЙ

НЕМЕЦКИЙ

ЧЕШСКИЙ

ФРАНЦУЗСКИЙ

ИТАЛЬЯНСКИЙ

ИСПАНСКИЙ

ПОРТУГАЛЬСКИЙ

ШВЕДСКИЙ

ДАТСКИЙ

ФИНСКИЙ

НИДЕРЛАНДСКИЙ

польский

ВЕНГЕРСКИЙ

РУССКИЙ

КИТАЙСКИЙ

КИТАЙСКИЙ ТРАД.

СЛОВЕНСКИЙ

ЭСТОНСКИЙ

КОРЕЙСКИЙ

ЛАТЫШСКИЙ

НОРВЕЖСКИЙ

РУМЫНСКИЙ

СЛОВАЦКИЙ

ТУРЕЦКИЙ

ЛИТОВСКИЙ

Язык PLC-диалога

См. язык NC-диалога

Язык PLC-сообщений об ошибках

См. язык NC-диалога

Язык помощи

См. язык NC-диалога

Настройки дисплея

Поведение при запуске управления

Подтвердите сообщение "Перерыв в электроснабжении"

TRUE: запуск управления продолжается только после подтверждения сообщения

FALSE: сообщение "Перерыв в электроснабжении" не появляется

Отображение циклов:

TNC STD: отображать циклы с комментариями

TNC_PARAM: отображать циклы без комментариев

i

Настройки щупа

Конфигурация режима ощупывания

Ручное управление: учет разворота плоскости обработки

TRUE: учитывать активный разворот плоскости обработки при ощупывании

FALSE: при ощупывании перемещаться параллельно оси

Автоматический режим: многократное измерение при выполнении функций ощупывания

От 1 до 3: количество касаний за одну операцию измерения

Автоматический режим: доверительная область для многократного измерения

от 0,002 до 0,999 [мм]: область, в которой должна находиться измеряемая величина при выполнении многократного измерения

CfgTTRoundStylus

Координаты центра элемента контакта

- [0]: Х-координата центра элемента контакта относительно нулевой точки станка
- [1]: Ү-координата центра элемента контакта относительно нулевой точки станка
- [2]: Z-координата центра элемента контакта относительно нулевой точки станка

Безопасное расстояние над элементом контакта для предварительного позиционирования от 0,001 до 99 999,9999 [мм]: безопасное расстояние в направлении оси инструмента

Безопасная зона вокруг элемента контакта для предварительного позиционирования от 0,001 до 99 999,9999 [мм]: безопасное расстояние в плоскости, перпендикулярной оси инструмента

CfgToolMeasurement

М-функция для ориентации шпинделя

- -1: ориентация шпинделя непосредственно через NC
- 0: функция является неактивной
- от 1 до 999: номер М-функции для ориентации шпинделя

Направление ощупывания для измерения радиуса инструмента

X Positive, Y Positive, X Negative, Y Negative (зависит от оси инструмента)

Расстояние от нижней кромки инструмента до верхней кромки элемента контакта

от 0,001 до 99,9999 [мм]: смещение элемента контакта относительно инструмента

Ускоренный ход в цикле ощупывания

от 10 до 300 000 [мм/мин]: ускоренный ход в цикле ощупывания

Подача ощупывания при измерении инструмента

от 1 до 3 000 [мм/мин]: подача ощупывания при измерении инструмента

Расчет подачи ощупывания

ConstantTolerance: расчет подачи ощупывания с постоянным допуском VariableTolerance: расчет подачи ощупывания с переменным допуском ConstantFeed: постоянная подача ощупывания

Макс, допуст, скорость вращения у режущей кромки инструмента

от 1 до 129 [м/мин]: допустимая скорость вращения в области фрезерования

Максимально допустимая частота вращения при измерении инструмента

от 0 до 1 000 [1/мин]: максимально допустимая частота вращения

Максимально допустимая ошибка измерения при измерении инструмента

от 0,001 до 0,999 [мм]: первая максимально допустимая ошибка измерения

Максимально допустимая ошибка измерения при измерении инструмента

от 0,001 до 0,999 [мм]: вторая максимально допустимая ошибка измерения

HEIDENHAIN TNC 620 463



ChannelSettings

CH NC

Активная кинематика

Кинематика, которую следует активировать

Список типов кинематики станка

Допуски геометрии

Допустимое отклонение от радиуса окружности

от 0,0001 до 0,016 [мм]: допустимое отклонение радиуса окружности в конечной точке окружности по сравнению с начальной точкой окружности

Конфигурация циклов обработки

Коэффициент перекрывания при фрезеровании карманов

от 0,001 до 1,414: коэффициент перекрывания для цикла 4 ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАРМАНОВ и цикла 5 КРУГЛЫЙ КАРМАН

Выдача сообщения об ошибке "Шпиндель?", если М3/М4 не активны

on: выдавать сообщение об ошибке off: не выдавать сообщение об ошибке

Показать сообщение об ошибке "Ввести отрицательное значение глубины"

on: выдавать сообщение об ошибке off: не выдавать сообщение об ошибке

Поведение при подводе к стенке канавки, находящейся на боковой поверхности цилиндра

LineNormal: подвод по прямой

CircleTangential: подвод круговым движением

М-функция для ориентации шпинделя

-1: ориентация шпинделя непосредственно через NC

0: функция является неактивной

от 1 до 999: номер М-функции для ориентации шпинделя

464 Таблицы и обзоры



Фильтр геометрии для отфильтровывания линейных элементов

Тип стретч-фильтра

- Off: ни один фильтр не является активным
- ShortCut: выпустить отдельные точки на полигон
- Average: фильтр геометрии сглаживает углы

Максимальное расстояние между отфильтрованным и неотфильтрованным контурами

от 0 до 10 [мм]: отфильтрованные точки находятся внутри значений данного допуска по отношению к результирующему отрезку

Максимальная длина отрезка, возникающего после фильтрования

от 0 до 1000 [мм]: длина оказывает влияние через фильтр геометрии

Настройки для NC-редактора

Создание резервной копии файлов

TRUE: после редактирования NC-программ создать резервную копию файла

FALSE: после редактирования NC-программ не создавать резервную копию файла

Поведение курсора после удаления строк

TRUE: при удалении строки курсор переносится на предыдущую строку (iTNC-поведение)

FALSE: при удалении строки курсор переносится на следующую строку

Поведение курсора в первой и последней строке

TRUE: разрешены круговые курсоры в PGM-начале/конце FALSE: не разрешены круговые курсоры в PGM-начале/конце

Разбивка строки при многострочных кадрах

ALL: всегда отображать строки полностью

АСТ: полностью отображать только строки активного кадра

NO: отображать строки полностью, только если кадр редактируется

Активация помощи

TRUE: всегда показывать иллюстрации с пояснительной информацией во время ввода

FALSE: показывать иллюстрации с пояснительной информации только при включенной клавише НЕГР

Поведение панели Softkey после ввода цикла:

TRUE: панель Softkey для работы с циклами остается активной после определения цикла FALSE: панель Softkey для работы с циклами отключается после определения цикла

Подтверждающий запрос при удалении блока:

TRUE: при удалении NC-кадра показать подтверждающий запрос

FALSE: при удалении NC-кадра не показывать подтверждающий запрос

Длина программы, в которой должна быть проверена геометрия

от 100 до 9999: длина программы, в которой должна быть проверена геометрия

Данные пути доступа для конечного пользователя

Списки дисководов и/или директорий

Содержащиеся в нем дисководы и директории ЧПУ отображает в меню управления файлами

Время по Гринвичу (Greenwich time)

Разница во времени по отношению к мировому времени (h)

от -12 до 13: разница во времени относительно времени по Гринвичу



17.2 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных

Интерфейс V.24/RS-232-С устройств HEIDENHAIN



Интерфейс соответствует европейскому стандарту EN 50 178 **Безопасное отключение от сети**.

При использовании блока адаптера с 25-полюсным гнездом:

ЧПУ		VB 365725-xx		Блок адаптера 310085-01		VB 274545-xx			
Вилка	Разводка контактов	Розетка	Цвет	Розетка	Вилка	Розетка	Вилка	Цвет	Розетка
1	не занимать	1		1	1	1	1	белый/коричнев ый	1
2	RXD	2	желтый	3	3	3	3	желтый	2
3	TXD	3	зеленый	2	2	2	2	зеленый	3
4	DTR	4	коричневый	20	20	20	20	коричневый	8 7
5	сигнал GND	5	красный	7	7	7	7	красный	7
6	DSR	6	синий	6	6	6	6 —		6
7	RTS	7	серый	4	4	4	4	серый	5
8	CTR	8	розовый	5	5	5	5	розовый	4
9	не занимать	9					8	фиолетовый	20
корпус	внешний экран	корпус	внешний экран	корпус	корпус	корпус	корпус	внешний экран	корпус

При использовании блока адаптера с 9-пол.:

ЧПУ		VB 355484-xx		Блок адаптера 363987-02		VB 366964-xx			
Вилка	Разводка контактов	Розетка	Цвет	Вилка	Розетка	Вилка	Розетка	Цвет	Розетка
1	не занимать	1	красный	1	1	1	1	красный	1
2	RXD	2	желтый	2	2	2	2	желтый	3
3	TXD	3	белый	3	3	3	3	белый	2
4	DTR	4	коричневый	4	4	4	4	коричневый	6
5	сигнал GND	5	черный	5	5	5	5	черный	5
6	DSR	6	фиолетовый	6	6	6	6	фиолетовый	4
7	RTS	7	серый	7	7	7	7	серый	8
8	CTR	8	белый/зеленый	8	8	8	8	белый/зеленый	7
9	не занимать	9	зеленый	9	9	9	9	зеленый	9
корпус	внешний экран	корпус	внешний экран	корпус	корпус	корпус	корпус	внешний экран	корпус

466 Таблицы и обзоры



Устройства других производителей

Разводка контактов у оборудования других производителей может значительно отличаться от разводки контактов устройств фирмы HEIDENHAIN.

Разводка контактов зависит от устройства и типа передачи. Следует изучить информацию о разводке контактов блока адаптера в таблице, приведенной ниже.

Блок адапте 363987-02	ера	VB 36696	4-xx			
Розетка	Вилка	Розетка	Цвет	Розетка		
1	1	1	красный	1		
2	2	2	желтый	3		
3	3	3	белый	2		
4	4	4	коричневый	6		
5	5	5	черный	5		
6	6	6	фиолетовый	4		
7	7	7	серый	8		
8	8	8	белый/зеленый	7		
9	9	9	зеленый	9		
корпус	корпус	корпус	внешний экран	корпус		

Интерфейс Ethernet-сети, гнездо RJ45

Максимальная длина кабеля:

■ неэкранированный: 100 м■ экранированный: 400 м

Пин	Сигнал	Описание
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data (передача данных)
3	REC+	Receive Data
4	своб.	
5	своб.	
6	REC-	Receive Data (прием данных)
7	своб.	
8	своб.	



17.3 Техническая информация

Расшифровка символов

- Стандарт
- □Опция оси
- ♦Опция ПО 1s

Опция по та				
Функции пользователя				
Краткое описание	■ Базовое исполнение: 3 оси плюс шпиндель			
	□1. Дополнительная ось для 4 осей и неследящего шпинделя			
	□2. Дополнительная ось для 5 осей и неследящего шпинделя			
Ввод программы	открытым текстом HEIDENHAIN или в формате DIN/ISO с помощью Softkey или USB-клавиатуры			
Данные позиции	■ Заданные позиции для прямых и окружностей в декартовой или полярной системе координат			
	■ Данные о размерах, абсолютные или в инкрементах			
	■ Индикация и ввод данных в мм или дюймах			
Коррекция инструмента	■ Радиус инструмента в плоскости обработки и длина инструмента			
	ФПредварительный расчет до 99 кадров для контура с поправкой на радиус (М120)			
Таблицы инструментов	Несколько таблиц инструментов с любым количеством инструментов			
Постоянная скорость	■ Относительно траектории центра инструмента			
движения по траектории	■ Относительно режущей кромки инструмента			
Параллельный режим работы	Составление программы с графической поддержкой во время отработки другой программы			
Элементы контура	прямая			
	■ фаска			
	■ круговая траектория			
	■ центр окружности			
	■ радиус окружности			
	■ плавно примыкающая круговая траектория			
	■ скругление углов			
Вход в контур и выход из	■ По прямой: по касательной или перпендикулярно			
него				
	■ По окружности			
Программирование	 Программирование свободного контура FK в диалоге открытым текстом 			
Программирование свободного контура FK Переходы в программе	• Программирование свободного контура FK в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN с графической поддержкой для заготовок, которые были измерены			
Программирование свободного контура FK	 Программирование свободного контура FK в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN с графической поддержкой для заготовок, которые были измерены не по NC-стандарту 			

468 Таблицы и обзоры



Функции пользователя	
Циклы обработки	■ Циклы сверления и нарезания резьбы метчиком с компенсирующим патроном и без него
	■ Прямоугольные и круглые карманы
	 Циклы глубокого сверления, развертывания, расточки, зенкерования, центрования
	Циклы для фрезерования внутренней и наружной резьбы
	◆Прямоугольные и круглые карманы
	 Циклы для строчного фрезерования ровных и наклонных поверхностей
	♦ Циклы для фрезерования прямых и закругленных канавок
	♦Точечные рисунки на окружности и линиях
	♦ Карман контура параллельно к контуру
	ФПротяжка контура
	 ФДополнительно могут интегрироваться циклы производителя – специальные, созданные производителем станка циклы обработки
Преобразование координат	■ Смещение, поворот, зеркальное отображение
	■ Масштабирование (для заданной оси)
	◆Наклон плоскости обработки (ПО-опция)
Q -параметры	■ Математические функции =, +, -, *, /, sin α , cos α, извлечение корня
Программирование с	■ Логические функции (=, =/ , <, >)
переменными	■ Вычисления в скобках
	\blacksquare tan $lpha$, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, абсолютное значение числа, константа π , логическое отрицание, отбрасывание разрядов до и после запятой
	■ Функции для расчета окружности
	■ Параметры строки
Средства	■ Калькулятор
программирования	■ Полный перечень всех имеющихся сообщений об ошибках
	■ Контекстно-зависимая функция помощи при возникновении сообщений об ошибках
	■ Графическая поддержка при программировании циклов
	■ Кадры с комментариями в NC-программе
Захват текущей позиции	■ Фактические позиции назначаются непосредственно в NC-программе
Графика при тестировании программ	 ◆ Графическое моделирование выполнения обработки, даже во время отработки другой программы
Типы изображений	◆Вид сверху / представление в виде проекции на 3 плоскости / трехмерное изображение
	Увеличение фрагмента
Графика при программировании	■ В режиме работы "Программирование" графически отображаются NC-кадры (двумерная штриховая графика), даже если отрабатывается другая программа
Графика обработки Типы изображений	 ◆Графическое изображение отрабатываемой программы с видом сверху / изображением в 3 плоскостях / трехмерным изображением



Функции пользователя	
Время обработки	■ Расчет времени обработки в режиме работы "Тест программы"
	■ Индикация текущего времени обработки в режимах выполнения программы
Повторный подвод к	■ Поиск произвольного кадра в программе и подвод к рассчитанной заданной
контуру	позиции для продолжения обработки
	■ Прерывание программы, выход из контура и повторный подвод
Таблицы нулевых точек	■ Несколько таблиц нулевых точек для сохранения нулевых точек относительно заготовки
Циклы измерительных	Калибровка измерительного щупа
щупов	• Ручная или автоматическая компенсация наклонного положения заготовки
	♦ Ручное или автоматическое назначение координат точки привязки
	• Автоматическое измерение заготовок
	 Циклы для автоматического измерения инструмента
Технические характеристики	
Компоненты	■ Главный процессор с пультом управления ЧПУ и встроенным 15,1-дюймовым цветным плоским дисплеем ТFT с клавишами Softkey
	■ Главный компьютер с отдельным пультом управления ЧПУ и 15,1-дюймовым цветным плоским дисплеем ТЕТ с клавишами Softkey
Запоминающее устройство программы	■ 300 Мбайт (на карте памяти Compact Flash CFR)
Разрешающая способность	■ до 0,1 мкм на линейных осях
ввода и дискретность	◆до 0.01 мкм на линейных осях
индикации	■ до 0,000 1° на круговых осях
	◆ до 0,000 1° на круговых осях
Диапазон ввода	■ Максимально 999 999 999 мм или 999 999 999°
Интерполяция	■ Линейная в 4 осях
	■ Круговая в 2 осях
	Круговая в 3 осях при наклонной плоскости обработки (ПО-опция 1)
	■ Спиральная: совмещение круговой траектории и прямой
Время обработки кадра 3D-прямая без поправки на радиус	■ 1,5 mc
Регулирование осей	■ Точность регулирования положения: период сигнала датчика положения/1024
	■ Время цикла регулятора положения: 3 мс
	Время цикла регулятора частоты вращения: 200 мкс
Путь перемещения	■ Максимально 100 м (3 937 дюймов)
Скорость вращения шпинделя	■ Максимум 100 000 об/мин (заданное аналоговое значение числа оборотов)

470 Таблицы и обзоры



Технические характеристики	
Компенсация погрешностей	■ Линейные и нелинейные ошибки оси, отсоединения, реверсивные центры при круговых движениях, тепловое расширение
	■ Трение покоя
Интерфейсы передачи	■ По одному V.24 / RS-232-C макс. 115 кбод
данных	■ Расширенный интерфейс передачи данных с LSV-2-протоколом для внешнего обслуживания системы ЧПУ через интерфейс передачи данных с применением ПО фирмы HEIDENHAIN TNCremo
	■ Ethernet-интерфейс 100 Base T прибл. от 40 до 80 Мбод (в зависимости от типа файла и нагрузки на сеть)
	■ 3 x USB 2.0
Температура окружающей	■ Эксплуатация: от 0°C до +45°C
среды	■ Хранение: от -30°C до +70°C
Дополнительные устройства	
Электронные маховички	■ HR 410 - переносной маховичок или
Concern point 200 max 220 mm	■ HR 130 - встраиваемый маховичок или
	■ до трех HR 150 - встраиваемых маховичков при использовании адаптера HRA 110 для маховичков
Измерительные щупы	■ TS 220 : трехмерный измерительный щуп с кабельным соединением или
	 ■ TS 440: трехмерный измерительный щуп с инфракрасным приемопередатчиком ■ TS 444: трехмерный измерительный щуп с инфракрасным приемопередатчиком без батареи
	■ TS 640 : трехмерный измерительный щуп с инфракрасным приемопередатчиком
	■ TS 740 : высокоточный трехмерный измерительный щуп с инфракрасным приемопередатчиком
	■ TT 140 : трехмерный измерительный щуп для измерения инструмента
Опция ПО 1 (номер опции 08)	
Обработка с	◆Программирование контуров на развернутой боковой поверхности цилиндра
использованием круглого стола	◆Подача в мм/мин
Преобразования координат	♦Наклон плоскости обработки
Интерполяция	◆Круговая в 3 осях при наклонной плоскости обработки
Опция ПО 2 (номер опции 09)	
Трехмерная обработка	◆3D-коррекция инструмента через вектор нормали к поверхности
	Удерживание инструмента перпендикулярно контуру
	◆Коррекция на радиус инструмента перпендикулярно его направлению
Интерполяция	Линейная в 5 осях (для экспорта требуется разрешение)



Функция измерительного щупа (номер опции 17) Циклы измерительного Компенсация смещения инструмента в ручном режиме. щупа Компенсация смещения инструмента в автоматическом режиме (циклы 400 - 405) Установка координаты точки привязки вручную Компенсация смещения инструмента в автоматическом режиме (циклы 410 - 419). Автоматическое измерение заготовки (циклы 420 - 427,430, 431, 0, 1) Автоматическое измерение инструмента (циклы 480 -483) HEIDENHAIN DNC (номер опции 18) ◆Связь с внешними приложениями ПК через компоненты СОМ Дополнительные программные возможности ((номер опции 19) ◆Программирование открытым текстом HEIDENHAIN с графической поддержкой Программирование свободного контура FK для деталей, описанных не полностью Циклы обработки Глубокое сверление, развертывание, расточка, зенковка, центровка (циклы 201 -205, 208, 240) Фрезерование внутренней и внешней резьбы (циклы 262 - 265, 267). Чистовая обработка прямоугольных и круглых карманов и островов (циклы 212 - 215, 251- 257) • Фрезерование за несколько проходов ровных и наклонных поверхностей (циклы 230 - 232)◆Прямые и круглые канавки (циклы 210, 211, 253, 254) Образцы отверстий на окружности и прямой (циклы 220, 221). Протяжка контура, контур кармана - также параллельно контуру (циклы 20 -25) Возможность интеграции циклов производителя станка (специальных циклов. созданных фирмой-изготовителем станка) Дополнительные графические возможности (номер опции 20) Графика при тестировании и Вид сверху обработке Представление в трех плоскостях ◆3D-изображение Опция ПО 3 (номер опции 21) Коррекция инструмента М120: предварительный расчет до 99 кадров контура с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD) Трехмерная обработка М118: совмещенное позиционирование маховичком во время прогона программы

472 Таблицы и обзоры

Управление палетами

Управление палетами (номер опции 22)



Шаг индикации (номер опции 23)

Разрешающая способность ввода и дискретность индикации

- ◆Линейные оси до 0,01мкм
- ◆Круговые оси до 0,00001°

Двойная скорость (номер опции 49)

◆Контуры регулирования двойной скорости (Double Speed) преимущественно используются для регулирования высокоскоростных шпинделей и моментных линейных электродвигателей



Форматы ввода и единицы измерения фун	кций ЧПУ
Позиции, координаты, радиусы окружностей, длина фасок	от -99 999.9999 до +99 999.9999 (5,4: знаки до запятой, знаки после запятой) [мм]
Номера инструментов	от 0 до 32 767,9 (5,1)
Названия инструментов	16 знаков, при TOOL CALL записываются между "". Допустимые специальные знаки: #, \$, %, &, -
Дельта-значения для коррекции инструментов	от -99,9999 до +99,9999 (2,4) [мм]
Скорость вращения шпинделя	от 0 до 99 999,999 (5,3) [об/мин]
Подачи	от 0 до 99 999,999 (5,3) [мм/мин] или [мм/зубец] или [мм/об]
Время выдержки в цикле 9	от 0 до 3 600,000 (4,3) [с]
Шаг резьбы в различных циклах	от -99,9999 до +99,9999 (2,4) [мм]
Угол для ориентации шпинделя	от 0 до 360,0000 (3,4) [°]
Угол для полярных координат, вращение, наклон плоскости	от -360,0000 до 360,0000 (3,4) [°]
Угол полярных координат для интерполяции винтовых линий (СР)	от -5 400,0000 до 5 400,0000 (4,4) [°]
Номера нулевых точек в цикле 7	от 0 до 2 999 (4,0)
Коэффициент масштабирования в циклах 11 и 26	от 0,000001 до 99,999999 (2,6)
Дополнительные М-функции	от 0 до 999 (3,0)
Номера Q-параметров	от 0 до 1999 (4,0)
Значения Q-параметров	от -99 999,9999 до +99 999,9999 (5,4)
Векторы нормалей N и T при трехмерной коррекции	от -9,9999999 до +9,99999999 (1,8)
Метки (LBL) для переходов в программе	от 0 до 999 (3,0)
Метки (LBL) для переходов в программе	Произвольная строка текста между верхними кавычками ("")
Количество повторов частей программы REP	от 1 до 65 534 (5,0)
Номера ошибок при использовании функции Q-параметров FN14	от 0 до 1 199 (4,0)

474 Таблицы и обзоры



17.4 Замена буферной батареи

Если система управления выключена, буферная батарея продолжает подачу тока к ЧПУ для того, чтобы не допустить потери данных в запоминающем устройстве RAM.

Если система ЧПУ выдает сообщение Заменить буферную батарею, следует заменить батарею:



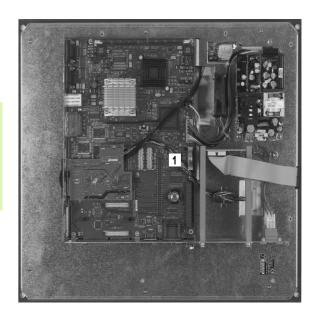
Перед заменой буферной батареи необходимо выполнить защиту данных!

При замене буферной батареи выключите станок и ЧПУ!

Заменять буферную батарею разрешается только специально обученному персоналу!

Тип батареи: 1 литиевая батарея, тип CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

- 1 Буферная батарея находится на главной плате МС 6110
- 2 Ослабьте пять винтов крышки корпуса МС 6110
- 3 Снимите крышку корпуса
- 4 Буферная батарея находится сбоку на плате
- **5** Замените батарею: новая батарея может устанавливаться только в правильном положении





Обзорные таблицы

Циклы обработки

Номер цикла	Название цикла	DEF- активный	CALL- активный
7	Смещение нулевой точки		
8	Зеркальное отображение		
9	Время выдержки		
10	Поворот		
11	Коэффициент масштабирования		
12	Вызов программы		
13	Ориентация шпинделя		
14	Определение контура		
19	Наклон плоскости обработки		
20	Данные контура SL II		
21	Черновое сверление SL II		-
22	Черновая обработка SL II		
23	Чистовая обработка на глубине SL II		
24	Чистовая обработка боковой поверхности SL II		-
25	Протяжка контура		
26	Коэффициент масштабирования для заданной оси		
27	Боковая поверхность цилиндра		
28	Боковая поверхность цилиндра, фрезерование канавок		
29	Боковая поверхность цилиндра, цапфа		
32	Допуск		
200	Сверление		
201	Развертывание		
202	Расточка		-
203	Универсальное сверление		-
204	Возвратное зенкерование		-
205	Универсальное глубокое сверление		

Номер цикла	Название цикла	DEF- активный	CALL- активный
206	Нарезание резьбы метчиком с компенсатором, новинка		
207	Нарезание резьбы метчиком без компенсатора, новинка		
208	Фрезерование резьбовых отверстий		
209	Нарезание резьбы метчиком с ломкой стружки		
220	Группа отверстий на окружности		
221	Группа отверстий на прямых		
230	Строчное фрезерование		
231	Стандартная поверхность		
232	Плоское фрезерование		
240	Центровка		
241	Глубокое сверление однокромочным сверлом		
247	Задание точки привязки		
251	Полная обработка прямоугольного кармана		
252	Полная обработка круглого кармана		
253	Фрезерование канавок		
254	Круглая канавка		
256	Полная обработка прямоугольной цапфы		
257	Полная обработка круглой цапфы		
262	Резьбофрезерование		
263	Резьбофрезерование с зенкерованием		
264	Резьбофрезерование в резьбовых отверстиях		
265	Спиральное резьбофрезерование в резьбовых отверстиях		
267	Фрезерование внешней резьбы		

Дополнительные функции

М	Действие Действие в	начале кадра	конце кадра	Стр.
МО	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ			Стр. 292
M1	ОСТАНОВКА выполнения программы по выбору оператора/ОСТАНОВКА шпинделя/подача СОЖ ВЫКЛ			Стр. 433
M2	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ/при необходимости снятие индикации состояния (зависит от параметров станка)/Возврат к кадру 1		•	Стр. 292
M3 M4 M5	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки ОСТАНОВКА шпинделя	:		Стр. 292
M6	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы (зависит от параметров станка)/ОСТАНОВКА шпинделя		-	Стр. 292
M8 M9	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ	•		Стр. 292
M13 M14	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКЛ Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ вкл	:		Стр. 292
M30	Функция идентична M2			Стр. 292
M89	Свободно программируемая дополнительная функция или вызов цикла, действие модально (зависит от параметров станка)			Инструкция по циклам
M91	В кадре позиционирования: координаты относятся к нулевой точке станка			Стр. 293
M92	В кадре позиционирования: координаты относятся к позиции, заданной производителем станка, например, к позиции смены инструмента			Стр. 293
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не более 360°			Стр. 344
M97	Обработка небольших уступов контура		-	Стр. 296
M98	Полная обработка разомкнутых контуров			Стр. 297
M99	Режим покадрового вызова цикла			Инструкция по циклам
M101	The second secon			Стр. 164
M102	сроке службы Сброс M101			
M109	and the second of the second o	=		Стр. 299
M110 M111	(увеличение и уменьшение скорости подачи) Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки инструмента (только уменьшение скорости подачи) Сброс M109/M110			
M116 M117	<u>'</u>			Стр. 342



M	Действие В	начале кадра	конце кадра	Стр.
M118	Совмещение позиционирования маховичком во время отработки программы			Стр. 302
M120	Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD)			Стр. 300
M126 M127	Перемещение осей вращения по оптимальному пути Сброс M126			Стр. 343
M130	В кадре позиционирования: точки относятся с ненаклоненной системе координат			Стр. 295
M140	Отвод от контура по направлению оси инструмента			Стр. 303
M144 M145	Учет кинематики станка в ФАКТИЧЕСКИХ/ЗАДАННЫХ позициях в конце кадра Сброс M144			Стр. 348
M141	Подавление контроля измерительного щупа			Стр. 304
M148 M149	При NC-остановке автоматически отвести инструмент от контура Сброс M148	-		Стр. 305

Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: технические данные

Функция	TNC 620	iTNC 530
Оси	Максимум 6	Максимум 18
Точность ввода и дискретность индикации:		
■ Линейные оси	■ 1 мкм, 0,01 мкм с опцией 23	■ 0,1 мкм
■ Круговые оси	■ 0,001°, 0,00001° с опцией 23	■ 0,0001°
Контуры управления для высокочастотного шпинделя и линейных и высокомоментных двигателей	С опцией 49	С опцией 49
Дисплей	15,1 дюйма, цветной плоский экран TFT	15,1 дюйма, цветной плоский экран ТFT, опционально 19 дюймов
Носитель данных для NC- и PLC-программ, системных данных	CompactFlash карта памяти	Жесткий диск
Программная память для NC-программ	2 ГБайта	>21 ГБайта
Время обработки кадра	1,5 мс	0,5 мс
Операционная система HeROS	Да	Да
Операционная система Windows XP	Нет	Опция
Интерполяция:		
■ Линейная	■ 5 осей	■ 5 осей
■ Круговая	■ 3 оси	■ 3 осей
■ Винтовая линия	■ Да	■ Да
■ Сплайн	■ Нет	■ Да с опцией 9
Оборудование	Компактное в пульте управления или модульное в шкафу электроуправления	Модульное в шкафу электроуправления

Сравнение: интерфейсы данных

Функция	TNC 620	iTNC 530
Fast-Ethernet 100BaseT	х	X
Последовательный интерфейс RS-232-C	х	Х
Последовательный интерфейс RS-422	-	Х
USB интерфейс	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Сравнение: аксессуары

Функция	TNC 620	iTNC 530
Станочный пульт		
■ MB 720	■ X опционально	■ X
■ Встроен в ТЕ745	■ X опционально	II -
Электронные маховички		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	II -	■ X
■ HR 520/530/550	■-	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 с помощью HR 110	■ X	■ X
Измерительные щупы		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■-	■ X
■ TS 640	■ X	■X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Промышленный ПК ІРС 61хх	-	Х

Сравнение: программное обеспечение для ПК

Функция	TNC 620	iTNC 530
ПО программная станция	Доступно	Доступно
TNCremoNT для передачи данных с TNCbackup для резервного сохранения данных	Доступно	Доступно
TNCremoPlus ПО для передачи данных с программой Live Screen	Доступно	Доступно
RemoTools SDK 1.2: библиотека функций по разработке собственных прикладных программ для связи с системами управления HEIDENHAIN	Доступно не полностью	Доступно
virtualTNC: компоненты управления виртуальными станками	Не доступно	Доступно
ConfigDesign: ПО для конфигурации системы управления	Доступно	Не доступно

Сравнение: функции, характерные для станка

Функция	TNC 620	iTNC 530
Переключение области перемещения	Функция недоступна	Функция доступна
Центральный привод (1 двигатель для нескольких осей станка)	Функция доступна	Функция доступна
Привод С-оси (двигатель шпинделя приводит в движение круговую ось)	Функция недоступна	Функция доступна
Автоматическая смена фрезерующей головки	Функция недоступна	Функция доступна
Поддержка угловых головок	Функция недоступна	Функция доступна
Идентификация инструмента Balluf	Функция доступна (с Python)	Функция доступна
Управление несколькими магазинами инструмента	Функция недоступна	Функция доступна

Сравнение: пользовательские функции

Функция	TNC 620	iTNC 530
Ввод программы		
■ В диалоге открытым текстом HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ B DIN/ISO	■ X (клавиши Softkey в компактной версии)	■ X (ASCII-кнопки)
■ С помощью smarT.NC	II –	■X
■ В ASCII-редакторе	■ X, редактируется напрямую	X, редактируется после преобразования
Ввод координат		
■ Координаты заданной позиции для прямых и окружности в прямоугольной системе координат	■ X	×
■ Координаты заданной позиции для прямых и окружности в полярных координатах	■ X	■ X
■ Размерные данные абсолютные или инкрементальные	■X	■ X
■ Индикация и ввод данных в мм или дюймах	■ X	■ X
■ Кадры перемещения параллельно оси	■ X (R+ и R- невозможно)	■ X
■ Установка последней позиции инструмента в качестве полюса (пустой СС-кадр)	■ X (сообщение об ошибке, если копирование полюса не однозначно)	■X
■ Вектор нормали к поверхности (LN)	■X	■X
■ Сплайн-кадры (SPL)	-	■ Х, с опцией 09
Коррекция инструмента		
■ В плоскости обработки и длина инструмента	■ X	■ X
■ Контур с поправкой на радиус предварительный расчет до 99 кадров	■ X	×
■ Трехмерная коррекция радиуса инструмента	■ X, с опцией 09	■ X, с опцией 09

Функция	TNC 620	iTNC 530
Таблица инструментов		
■ Центральное хранение данных инструмента	■ X, изменяющаяся нумерация	■ X, жесткая нумерация
 Несколько таблиц инструментов с любым количеством инструментов 	■ X	■ X
■ Гибкое управление типами инструмента	■ X	III
■ Выборочная индикация выбранных инструментов	■ X	II -
■ Функция сортировки	■ X	II -
■ Названия столбцов	■ Частично с _	■ Частично с -
 Функция копирования: целенаправленная перезапись данных инструмента 	■ X	■X
■ Просмотр формы	■ Переключение с помощью кнопки разделения экрана	■ Переключение с помощью Softkey
■ Обмен таблицами инструмента между TNC 620 и iTNC 530	■ Невозможно	■ Невозможно
Таблица измерительных щупов для управления различными 3D- щупами	Х	-
Создание файла применения инструмента, проверка доступности	Х	Х
Таблицы данных резания: автоматический расчет скорости вращения шпинделя и подачи на основе сохраненных технологических таблиц	-	Х
Задание произвольных таблиц		
	Задание через данные конфигурацииИмя таблицы должно	■ Свободно определяемые таблицы (файлы .TAB)
	начинаться с буквы ■ Считывание и запись с помощью SQL-функций	■ Считывание и запись с помощью FN- функций
Постоянная скорость движения по траектории относительно центра траектории инструмента или режущей кромки инструмента	Х	Х
Параллельный режим работы: составление программы во время выполнения другой программы	Х	Х
Программирование осей счетчика	_	X
Наклон плоскости обработки (цикл 19, PLANE-функция)	Х, опция 08	Х, опция 08



Функция	TNC 620	iTNC 530
Обработка на поворотном столе:		
■ Программирование контуров на развернутой боковой поверхности цилиндра		
■ Боковая поверхность цилиндра (цикл 27)	■ X, опция 08	■ X, опция 08
■ Боковая поверхность цилиндра Канавка (цикл 28)	■ X, опция 08	■ X, опция 08
■ Боковая поверхность цилиндра Ребро (цикл 29)	■ X, опция 08	■ X, опция 08
■ Боковая поверхность цилиндра Внешний контур (цикл 39)	II -	■ X, опция 08
■ Подача в мм/мин или в об/мин	■ X, опция 08	■ Х, опция 08
Перемещение в направлении оси инструмента		
■ Ручной режим (3D-ROT-меню)	■ X	■ X, FCL2-функция
■ Во время прерывания программы	■ X	■ X
■ Перекрытие маховичком	■-	■ Х, опция 44
Вход в контур и выход из него по прямой или окружности	Х	Х
Ввод подачи:		
■ F (мм/мин), ускоренных ход FMAX	■ X	■ X
■ FU (подача на поворот мм/об)	■ X	■ X
■ FZ (подача на зуб)	■ X	■ X
■ FT (время в секундах на путь)	-	■ X
■ FMAXT (при активном потенциометре ускоренного хода: время в секундах на путь)	-	■X

Функция	TNC 620	iTNC 530
Программирование свободного контура FK		
■ Программирование деталей, заданных не по NC-стандарту	■X	■X
■ Конвертация FK-программы в диалог открытым текстом	II –	■ X
Переходы в программе:		
■ Максимальное количество номеров меток	■ 9999	■ 1000
■ Подпрограммы	■X	■X
■ Глубина вложенных подпрограмм	■ 20	■ 6
■ Повторы частей программ	■ X	■ X
■ Использование любой программы в качестве подпрограммы	■ X	■ X
Программирование Q-параметров:		
■ Стандартные математические функции	■ X	■ X
■ Ввод формулы	■ X	■ X
■ Обработка строки	■X	■ X
■ Локальные Q-параметры QL	■X	■ X
■ Оставшиеся Q-параметры QR	■X	■ X
■ Изменение параметров при прерывании программы	■-	■ X
■ FN15: PRINT	■-	■X
■ FN25: PRESET	■-	■X
■ FN26: TABOPEN	■-	■ X
■ FN27: TABWRITE	-	■ X
■ FN28: TABREAD	■-	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	II -
■ FN31: RANGE SELECT	■-	■ X
■ FN32: PLC PRESET	-	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	II -
■ FN38: SEND	-	■ X
■ Сохранить файл удаленно с помощью FN16	-	■ X
■ FN16-форматирования: отсчитывать слева, отсчитывать справа, длины строк	-	■ X
■ FN16: стандартное поведение при записи файла, если не задано явно через M_APPEND или M_CLOSE	■ Протокол перезаписывается при каждом вызове	■ Данные добавляются к существующему файлу при каждом вызове
■ Записать в LOG-файл с помощью FN16	■ X	III
 Отображать содержание параметров в дополнительном поле статуса 	■ X	-
■ Отображать содержание параметров при программировании (Q-INFO)	■ X	■ X
■ SQL-функции для считывания и записи таблиц	■ X	II -



Функция	TNC 620	iTNC 530
Поддержка графики		
■ Графика при программировании 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-функция	II -	■ X
■ Отображать линии сетки в качестве заднего фона	II -	II -
■ Графика при программировании 3D	■ X	■ X
■ Графика при тестировании (вид сверху, изображение в 3 плоскостях, трехмерное изображение)	■ X	■ X
■ Представление с высоким разрешением	■ X	■ X
■ Отображение инструмента	■ X	■ X
■ Создание скорости моделирования	■ X	■ X
■ Координаты при линии разреза 3 плоскости	II -	■ X
■ Расширенные функции увеличения (управление мышкой)	■ X	■ X
■ Отображение рамки для заготовки	■ X	■ X
■ Представление значения глубины при виде сверху	II -	■ X
■ Целенаправленная остановка теста программы (STOPP AT N)	-	■ X
■ Учет макроса смены инструмента	II -	■ X
■ Графика при обработки (вид сверху, изображение в 3 плоскостях, трехмерное изображение)	■ X	■ X
■ Представление с высоким разрешением	II -	■ X
Таблицы нулевых точек: сохранение нулевых точек заготовки	x	Χ
Таблица предустановок: управление точками привязки	Х	Х
Управление палетами		
■ Поддержка файлов палет	■ X	■ X
■ Ориентированная на инструмент обработка	II -	■ X
■ Таблица предустановок палет: управление точками привязки для палет	-	■ X
Повторный подвод к контуру		
■ С поиском кадра	■ X	■ X
■ После прерывания программы	■ X	■ X
Функция автозапуска	Х	X
Захват текущей позиции: копирование фактических позиций в NC-программу	Х	Х
Расширенное управление файлами		
■ Создание нескольких списков и подсписков	■ X	■ X
■ Функция сортировки	■ X	■ X
■ Управление мышкой	■ X	■ X
■ Выбор списка с помощью Softkey	■ X	■ X

Функция	TNC 620	iTNC 530
Помощь программисту:		
■ Вспомогательные картинки при программировании циклов	■ X, отключается с помощью Config- Datum	■ X
■ Вспомогательные картинки с анимацией при выборе функции PLANE/PATTERN DEF	-	■ X
■ Вспомогательные картинки при PLANE/PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Контекстно-зависимая функция помощи при возникновении сообщений об ошибках	■ X	■ X
■ TNCguide, система помощи, работающая в браузере	■X	■ X
■ Контекстно зависимый вызов помощника	■-	■ X
■ Калькулятор	■ X (научно)	■ X (стандартно)
■ Кадры комментариев в NC-программе	■X	■ X
■ Кадры группировки в NC-программе	■X	■ X
■ Просмотр группировки во время теста программы	II -	■ X
Динамический контроль столкновений DCM:		
■ Контроль столкновений в автоматическом режиме	-	■ X, опция 40
■ Контроль столкновений в ручном режиме	II –	■ X, опция 40
■ Графическое отображение объектов столкновений	-	■ X, опция 40
■ Контроль столкновений во время теста программы	II –	■ X, опция 40
■ Контроль зажимных приспособлений	-	■ Х, опция 40
■ Управление держателем инструмента	II –	■ X, опция 0
САМ-поддержка:		
■ Извлечение контуров из файлов DXF	-	■ X, опция 42
■ Извлечение позиций обработки из файлов DXF	II –	■ X, опция 42
Оффлайн-фильтр для САМ-файлов	II –	■ X
■ Стрейч-фильтр	■ x	■-
МОД-функции:		
■ Параметры пользователя	■ Данные конфигурации	■ Структура нумерации
■ ОЕМ-вспомогательные файлы с сервисными функциями	= -	■X
■ Проверка носителя данных	-	■ X
■ Загрузка пакетов обновлений (Service-Packs)	■-	■ X
■ Установка системного времени	-	■X
■ Задание осей для копирования фактической позиции	■-	■ X
■ Задание границ области перемещения	■-	■ X
■ Блокировка доступа из вне	-	■X
■ Переключение кинематики	II –	■ X



Функция	TNC 620	iTNC 530
Вызов циклов обработки:		
■ C помощью M99 или M89	■X	■ X
■ C помощью CYCL CALL	■X	■ X
■ С помощью CYCL CALL PAT	■ X	■ X
■ С помощью CYC CALL POS	■ X	■ X
Специальные функции:		
■ Генерирование обратной программы	W-	■ X
■ Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM	■ X	■ X
■ Адаптивное управление подачей AFC	II -	■ X, опция 45
■ Глобальное определение параметров цикла: GLOBAL DEF	■-	■ X
■ Задание шаблонов с помощью PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Задание и отработка таблиц точек	■ X	■ X
■ Простые формулы контура CONTOUR DEF	■ X	■ X
Функции построения больших форм:		
■ Глобальные настройки программы GS	II -	■ X, опция 44
■ Расширенная функция M128: FUNCTIOM TCPM	-	■ X
Индикация состояния:		
■ Позиции, скорость вращения шпинделя, подача	■ X	■ X
■ Более большое представление индикации позиций, ручной режим	-	■ X
■ Дополнительная индикация состояния, представление в виде формы	■ X	■ X
 Индикация пути маховичка при обработке с совмещением маховичка 	-	■ X
■ Отображение остаточного пути в наклоненной системе	III —	■ X
■ Динамическое отображение содержания Q-параметра, задаваемый диапазон номеров	■ X	-
■ Специальное для ОЕМ дополнительное отображение состояния с помощью Python	■ X	■ X
■ Графическое отображение оставшегося времени	II -	■X
Индивидуальная настройка цветов интерфейса пользователя	_	Х

Сравнение: циклы

Цикл	TNC 620	iTNC 530
1, Глубокое сверление	X	X
2, Нарезание внутренней резьбы	X	X
3, Фрезерование канавок	Х	Х
4, Фрезерование карманов	X	Х
5, Круглый карман	X	Х
6, Чистовая обработка (SL I)	-	Х
7, Смещение нулевой точки	Х	Х
8, Зеркальное отображение	X	Х
9, Выдержка времени	X	Х
10, Поворот	Х	Х
11, Коэффициент масштабирования	Х	Х
12, Вызов программы	Х	Х
13, Ориентация шпинделя	Х	Х
14, Определение контура	Х	Х
15, Черновое сверление (SLI)	-	Х
16, Фрезерование контура (SLI)	-	Х
17, Нарезание внутренней резьбы GS	X	Х
18, Нарезание внешней резьбы	X	Х
19, Плоскость обработки	Х, опция 08	Х, опция 08
20, Данные контура	Х, опция 19	Х
21, Черновое сверление	Х, опция 19	Х
22, Выборка:	Х, опция 19	Х
■ Параметр Q401, коэффициент подачи	W-	■ X
■ Параметр Q404, стратегия обработки	-	■ X
23, Чистовая обработка на глубине	Х, опция 19	Х
24, Чистовая обработка боковой поверхности	Х, опция 19	Х
25, Протяжка контура	Х, опция 19	Х
26, Коэффициент масштабирования оси	X	Х
27, Боковая поверхность контура	Х, опция 08	Х, опция 08



29, Боковая поверхность цилиндра, ребро 30, Обработка трехмерных данных 32, Допуск с HSC-Mode и TA	X, опция 08 X, опция 08 — X	X, опция 08 X, опция 08 X
30, Обработка трехмерных данных 32, Допуск с HSC-Mode и TA	_	
32, Допуск с HSC-Mode и TA	X	Х
	Х	
20 5		X
39, Боковая поверхность цилиндра, внешний контур	_	Х, опция 08
200, Сверление	Х	Х
201, Развертывание	Х, опция 19	Х
202, Расточка	Х, опция 19	Х
203, Универсальное сверление	Х, опция 19	Х
204, Возвратное зенкерование	Х, опция 19	Х
205, Универсальное глубокое сверление	Х, опция 19	Х
206, Нарез. внутр. резьбы с компенсатором, новое	Х	Х
207, Нарез. внутр. резьбы без компенсатора, новое	Х	Х
208, Сверление и фрезерование	Х, опция 19	Х
209, Нарезание внутренней резьбы, ломка стружки	Х, опция 19	Х
210, Канавка маятниковым движением	Х, опция 19	Х
211, Круглая канавка	Х, опция 19	Х
212, Чистовая обработка прямоугольного кармана	Х, опция 19	Х
213, Чистовая обработка прямоугольной цапфы	Х, опция 19	Х
214, Чистовая обработка круглого кармана	Х, опция 19	Х
215, Чистовая обработка круглой цапфы	Х, опция 19	Х
220, Группа отверстий на окружности	Х, опция 19	Х
221, Группа отверстий на прямых	Х, опция 19	Х
225, Гравировка	_	Х
230, Строчное фрезерование	Х, опция 19	Х
231, Стандартная поверхность	Х, опция 19	Х
232, Плоское фрезерование	Х, опция 19	Х
240, Центровка	Х, опция 19	Х
241, Глубокое сверление ружейным сверлом	Х, опция 19	Х

Цикл	TNC 620	iTNC 530
247, Назначение точки привязки	Х, опция 19	Х
251, Прямоугольный карман полностью	Х, опция 19	X
252, Круглый карман полностью	Х, опция 19	Х
253, Канавка полностью	Х, опция 19	Х
254, Круглая канавка полностью	Х, опция 19	Х
256, Прямоугольный остров полностью	Х, опция 19	Х
257, Цапфа полностью	Х, опция 19	Х
262, Резьбофрезерование	Х, опция 19	Х
263, Резьбофрезерование и зенкование	Х, опция 19	Х
264, Резьбофрезерование в резьбовых отверстиях	Х, опция 19	Х
265, Спиральное резьбофрезерование в резьбовых отверстиях	Х, опция 19	Х
267, Фрезерование внешней резьбы	Х, опция 19	Х
270, Данные протяжки контура для настройки действий цикла 25	_	Х
275, Вихревое фрезерование	-	Х
276, Протяжка контура 3D	-	Х
290, Точение с интерполяцией	-	Х, опция 96

Сравнение: дополнительные функции

M	Действие	TNC 620	iTNC 530
M00	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ	X	X
M01	ОСТАНОВКА выполнения программы по выбору	Х	X
M02	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ/при необходимости снятие индикации состояния (зависит от параметров станка)/Возврат к кадру 1	Х	Х
M03 M04 M05	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки ОСТАНОВКА шпинделя	Х	X
M06	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы (функция зависит от станка)/ОСТАНОВКА шпинделя	X	X
M08 M09	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ	Х	Х
M13 M14	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКЛ Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ вкл	X	X
M30	Функция идентична M02	Х	X
M89	Свободно программируемая дополнительная функция или вызов цикла (функция зависит от станка)	X	X
M90	Постоянная скорость движения по траектории на углах	_	X
M91	В кадре позиционирования: координаты относятся к нулевой точке станка	X	X
M92	В кадре позиционирования: координаты относятся к позиции, заданной производителем станка, например, к позиции смены инструмента	Х	Х
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не более 360°	Х	Х
M97	Обработка небольших уступов контура	Х	Х
M98	Полная обработка разомкнутых контуров	Х	Х
M99	Режим покадрового вызова цикла	Х	Х
M101	Автоматическая замена инструмента запасным инструментом, при	Х	Х
M102	истекшем сроке службы Сброс M101		
M103	Уменьшение подачи при врезании на коэффициент F (процентное значение)	х	Х
M104	Активация последней заданной точки привязки	-	Х
		•	

M105 Выполнение обработки со вторым k _v -коэффициентом – M106 Выполнение обработки с первым k _v -коэффициентом –	X
М107 Подавление сообщения об ошибке при наличии припуска у	X
запасных инструментов М108 Сброс М107	
М109 Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки X	X
инструмента (увеличение и уменьшение скорости подачи) М110 Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки	
инструмента (только уменьшение скорости подачи) М111 Сброс М109/М110	
М112 Вставка переходных элементов контура между произвольными –	X
переходными элементами контура M113 Сброс M112	
М114 Автоматическая коррекция геометрии станка при работе с осями –	Х, опция 08
поворота M115 Сброс M114	
M116 Скорость подачи для круглых столов в мм/мин X, опция 08 M117 Сброс М116	Х, опция 08
М118 Совмещение позиционирования маховичком во время отработки программы X, опция 21	Х
M120 Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD) X, опция 21	Х
М124 Фильтр контура –	Х
M126 Перемещение осей вращения по оптимальному пути X M127 Сброс M126	Х
М128 Сохранить позицию вершины инструмента при позиционировании X, опция 09	Х, опция 09
осей поворота (ТСРМ) M129 Сброс M126	
М130 В кадре позиционирования: точки относятся к ненаклоненной системе координат	Х
М134 Точный останов на не плавных переходах при позиционировании с —	Х
осями круга M135 Сброс M134	
M136 Скорость подачи F в миллиметрах на оборот шпинделя X M137 Сброс M136	Х
М138 Выбор осей наклона Х	Х
М140 Отвод от контура по направлению оси инструмента X	Х
М141 Подавление контроля измерительного щупа X	Х
М142 Удаление модальной информации программы –	Х



M	Действие	TNC 620	iTNC 530
M143	Отмена разворота плоскости обработки	X	X
M144 M145	Учет кинематики станка на ФАКТИЧЕСКИХ/ЗАДАННЫХ позициях в конце кадра Сброс M144	Х, опция 09	Х, опция 09
M148 M149	При NC-остановке автоматически отвести инструмент от контура Сброс M148	Х	Х
M150	Подавление сообщения конечного выключателя	-	Х
M200- M204	Функции лазерной резки	_	Х

Сравнение: циклы измерительных щупов в ручном режиме и в режиме эл. маховичка

Цикл	TNC 620	iTNC 530
Таблица измерительных щупов для управления различными 3D-щупами	Х	_
Калибровка рабочей длины	Х, опция 17	Х
Калибровка рабочего радиуса	Х, опция 17	Х
Определение разворота плоскости обработки с помощью прямой	Х, опция 17	X
Установка точки привязки на произвольной оси	Х, опция 17	Х
Установка угла в качестве точки привязки	Х, опция 17	Х
Установка центра окружности в качестве точки привязки	Х, опция 17	Х
Установка средней оси в качестве точки привязки	_	Х
Определение разворота плоскости обработки по двум отверстиям/круглым цапфам	-	Х
Установка точки привязки по четырем отверстиям/круглым цапфам	_	Х
Установка центра окружности по трем отверстиям/круглым цапфам	_	Х
Поддержка механических измерительных щупов с помощью ручного захвата текущей позиции	С помощью Softkey	С помощью кнопки
Запись значений измерения в таблицу предустановок	Х	X
Запись значений измерения в таблицу нулевых точек	Х	X

Сравнение: циклы измерительных щупов для автоматического контроля заготовки

Цикл	TNC 620	iTNC 530
0, Опорная плоскость	Х, опция 17	X
1, Опорная полярная плоскость	Х, опция 17	Х
2, TS калибровка	-	Х
3, Измерение	Х, опция 17	Х
4, Измерение 3D	-	Х
9, TS калибровка, длина	-	Х
30, TT калибровка	Х, опция 17	Х
31, Измерение длины инструмента	Х, опция 17	Х
32, Измерение радиуса инструмента	Х, опция 17	Х
33, Измерение длины и радиуса инструмента	Х, опция 17	Х
400, Разворот плоскости обработки	Х, опция 17	Х
401, Разворот плоскости обработки по двум отверстиям	Х, опция 17	Х
402, Разворот плоскости обработки по двум цапфам	Х, опция 17	Х
403, Компенсация разворота плоскости обработки через ось вращения	Х, опция 17	Х
404, Установка разворота плоскости обработки	Х, опция 17	Х
405, Компенсация наклонного положения заготовки через С-ось	Х, опция 17	Х
408, Точка привязки к центру канавки	Х, опция 17	Х
409, Точка привязки к центру ребра	Х, опция 17	Х
410, Точка привязки к прямоугольному карману	Х, опция 17	Х
411, Точка привязки к прямоугольному острову	Х, опция 17	Х
412, Точка привязки к круглому карману	Х, опция 17	Х
413, Точка привязки к цапфе	Х, опция 17	Х
414, Точка привязки ко внешнему углу	Х, опция 17	Х
415, Точка привязки ко внутреннему углу	Х, опция 17	Х
416, Точка привязки к центру окружности из отверстий	Х, опция 17	Х
417, Точка привязки к оси измерительного щупа	Х, опция 17	Х
418, Точка привязки к центру 4 отверстий	Х, опция 17	Х

Цикл	TNC 620	iTNC 530
419, Точка привязки к произвольной оси	Х, опция 17	X
420, Измерение угла	Х, опция 17	X
421, Измерение отверстия	Х, опция 17	X
422, Измерение круглой цапфы	Х, опция 17	X
423, Измерение прямоугольного кармана	Х, опция 17	X
424, Измерение прямоугольного острова	Х, опция 17	X
425, Измерение ширины канавки	Х, опция 17	X
426, Измерение ширины ребра	Х, опция 17	X
427, Расточка	Х, опция 17	X
430, Измерение окружности из отверстий	Х, опция 17	X
431, Измерение плоскости	Х, опция 17	X
440, Измерение смещения оси	-	X
441, Быстрое ощупывание	-	X
450, Сохранение кинематики	-	X
451, Измерение кинематики	-	X
452, Компенсация предварительной установки	-	X
480, Калибровка щупа TT	Х, опция 17	X
481, Измерение/проверка длины инструмента	Х, опция 17	X
482, Измерение/проверка радиуса инструмента	Х, опция 17	X
483, Измерение/проверка длины и радиуса инструмента	Х, опция 17	X
484, Калибровка инфракрасного щупа TT	-	X

Сравнение: различия при программировании

Функция	TNC 620	iTNC 530
Ввод текста (комментарии, названия программ, пункты группировки, сетевые адреса и т.д.)	Ввод выполняется с клавиатуры	Ввод выполняется с ASCII- клавиатуры
Смена режима работы, если в данный момент редактируется кадр	Запрещена	Разрешена
PGM CALL, SEL TABLE, SEL PATTERN, SEL CONTOUR: выбор файла в всплывающем окне	Доступно	Не доступно
Действия с файлами:		
■ Функция Сохранение файла	■ Доступно	■ Не доступно
■ Функция Сохранение файла, как	■ Доступно	■ Не доступно
■ Отмена изменений	■ Доступно	■ Не доступно
Управление файлами:		
■ Управление мышкой	■ Доступно	■ Доступно
■ Функция сортировки	■ Доступно	■Доступно
■ Ввод имени	■ Открывается окно Выбор файла	■ Синхронизация курсором
■ Поддержка клавиш быстрого доступа	■ Не доступно	■ Доступно
■ Управление избранными файлами	■ Не доступно	■ Доступно
■ Настройка вида колонок	■ Не доступно	■ Доступно
■ Расположение клавиш Softkey	■ Небольшие различия	■ Небольшие различия
Функция скрытия кадра	Вставка/удаление с помощью Softkey, с помощью ASCII-клавиатуры при ее наличии	Добавить/удалить с помощью ASCII- клавиатуры
Выбор инструмента из таблицы	Выбирается в меню разделения экрана	Выбирается в всплывающем окне
Курсор в таблице	После редактирования значения горизонтальные кнопки со стрелками позиционируют в пределах столбца	После редактирования значения горизонтальные кнопки со стрелками позиционируют на следующий/предыдущий столбец
Программирование специальных функция с помощью кнопки SPEC FCT	При нажатии на кнопку панель клавиш Softkey открывается как подменю. Выход из подменю: повторное нажатие кнопки SPEC FCT, ЧПУ отобразит активную до этого панель	При нажатии на кнопку панель клавиш Softkey добавляется последней панелью. Выход из подменю: повторное нажатие кнопки SPEC FCT, ЧПУ отобразит активную до этого панель

Функция	TNC 620	iTNC 530
Программирование движений подвода и отвода с помощью кнопки APPR DEP	При нажатии на кнопку панель клавиш Softkey открывается как подменю. Выход из подменю: повторное нажатие кнопки APPR DEP, ЧПУ отобразит активную до этого панель	При нажатии на кнопку панель клавиш Softkey добавляется последней панелью. Выход из подменю: повторное нажатие кнопки APPR DEP, ЧПУ отобразит активную до этого панель
Нажатие кнопки END при активных меню CYCLE DEF и TOUCH PROBE	Завершает процесс редактирования и вызывает управление файлами	Закрывает текущее меню
Вызов управления файлами при активных меню CYCLE DEF и TOUCH PROBE	Завершает процесс редактирования и вызывает управление файлами. Соответствующая панель Softkey остается активной после завершения управления файлами	Сообщение об ошибке Клавиша без функции
Вызов управления файлами при активных меню CYCL CALL, SPEC FCT, PGM CALL и APPR/DEP	Завершает процесс редактирования и вызывает управление файлами. Соответствующая панель Softkey остается активной после завершения управления файлами	Завершает процесс редактирования и вызывает управление файлами. Базовая панель Softkey остается активной после завершения управления файлами
Таблица нулевых точек:		
Функция сортировки по значениям в пределах одной оси	■ Доступно	■ Не доступно
■ Сброс таблицы	■ Доступно	■ Не доступно
■ Скрытие отсутствующих осей	■ Не доступно	■ Доступно
■ Переключение вида список/форма	■ Переключение с пом. кнопки разделения экрана	■ Переключение с помощью Softkey
■ Добавление строк	■ Разрешено везде, новая нумерация возможна после опроса. Добавляется пустая строка, заполнение 0 выполняется вручную	■ Возможно только к концу таблицы. Добавляется строка со значениями 0 во всех ячейках
■ Копирование значений позиции отдельной оси в таблицу нулевых точек при нажатии кнопки	■ Не доступно	■ Доступно
■ Копирование значений позиции всех активных осей в таблицу нулевых точек при нажатии кнопки	■ Не доступно	■ Доступно
■ Копирование последней измеренной с помощью щупа TS позиции при нажатии кнопки	■ Не доступно	■ Доступно
■ Ввод комментария в столбец DO C	■ С помощью функции "Редактирование текущего поля" и онлайн клавиатуру	■ С помощью ASCII-клавиатуры



Функция	TNC 620	iTNC 530
Программирование свободного контура FK:		
■ Программирование параллельных осей	■ Независимо с пом. X/Y-координат, переключение с пом. FUNCTION PARAXMODE	■ Зависит от станка и его параллельных осей
Автоматическое исправление ссылок	■ Ссылки в подпрограммах контура не исправляются автоматически	■ Все ссылки исправляются автоматически
Действия при сообщениях об ошибках:		
■ Помощь при сообщениях об ошибках	■ Вызов с помощью кнопки ERR	■ Вызов с помощью кнопки HELP
■ Помощь при сообщении об ошибки, если в данный момент редактируется кадр	■ Причина и решение не могут быть отображены при выделении курсором	■ Всплывающее окно показывает причину и решение
■ Смена режима работы, если активно меню помощи	■ Меню помощи закрывается при смене режима работы	■ Смена режима работы запрещена (Клавиша без функции)
■ Выбор фонового режима работы, если активно меню помощи	■ Меню помощи закрывается при переключении с помощью F12	■ Меню помощи остается открытым при переключении с помощью F12
■ Идентичные сообщения об ошибках	■ Сохраняются в списке	■ Отображаются только один раз
■ Квитирование сообщений об ошибках	■ Каждое сообщение об шибки (также при его многократном отображении) должно быть квитировано, доступна функция Удалить все	■ Сообщение об ошибке квитируется только один раз
■ Доступ к функциям протокола	■ Доступен протокол событий и работоспособные функции фильтра (ошибки, нажатия клавиш)	■ Доступен полный протокол событий без функций фильтра
■ Сохранение сервисных данных	■ Доступно. При аварийной остановке системы сервисный файл не создается	■ Доступно. При аварийной остановке системы сервисный файл создается автоматически
Функция поиска:		
■ Список последних искомых слов	■ Не доступно	■ Доступно
Отображение элементов активных кадров	■ Не доступно	■ Доступно
Отображение списка всех доступных NC-кадров	■ Не доступно	■Доступно
Запуск функции поиска при выделении курсором с помощью кнопок со стрелками вверх/вниз	Действует для максимум 9999 кадров, создается с помощью Config-Datum	Нет ограничений по длине программы
Графика при программировании:		
 ■ Представление координатной сетки в масштабе 	■ Доступно	■ Не доступно
■ Редактирование подпрограмм контура в SLII-циклах с помощью AUTO DRAW ON	■ При сообщении об ошибке курсор стоит на кадре CYCL CALL в главной программе	■ При сообщении об ошибке курсор стоит на кадре, вызвавшем ошибку, в подпрограмме контура

Функция	TNC 620	iTNC 530
Программирование вспомогательных осей:		
■ Синтаксис FUNCTION PARAXCOMP: задание поведения индикации и движений перемещения	■ Доступно	■ Не доступно
■ Синтаксис FUNCTION PARAXMODE: задание связи перемещаемой параллельной оси	■ Доступно	■ Не доступно
Программирование циклов изготовителя		
■ Доступ к данным таблицы	■ С помощью SQL-команд	■ С помощью FN17-/FN18- или TABREAD-TABWRITE-функций
■ Доступ к машинным параметрам	■ С помощью CFGREAD-функции	■ С помощью FN18-функций
■ Создание интерактивных циклов с помощью CYCLE QUERY, например, циклов щупов в ручном режиме	■ Доступно	■ Не доступно

Сравнение: различия при тестировании программ, функциональность

Функция	TNC 620	iTNC 530
Представление дельтазначений DR и DL из TOOL CALL-кадра	Не учитываются при расчете	Учитываются при расчете
Тестирование до кадра N	Функция недоступна	Функция доступна
Расчет времени обработки	Время обработки суммируется при каждом повторении моделирования, запущенного Softkey CTAPT	Время обработки считается с 0 при каждом повторении моделирования, запущенного Softkey CTAPT

Сравнение: различия при тестировании программ, управление

Функция	TNC 620	iTNC 530
Расположение панелей Softkey и клавиш Softkey в пределах панелей	Расположение панелей Softkey и клавиш Softkey различается в зависимости от активного разделения экрана	
Функция масштабирования	Каждая плоскость резания выбирается отдельной Softkey	Плоскость резания выбирается с помощью переключающей Softkey
Набор символов при разделении экрана PROGRAMM	Маленький набор символов	Средний набор символов
Дополнительные М-функции, индивидуальные для станка	Приводят к сообщениям об ошибках, если они не интегрированы в PLC	Игнорируются при тестировании программы
Просмотр/редактирование таблицы инструмента	Функция доступна через Softkey	Функция недоступна

Сравнение: различия ручных режимов, функциональность

Функция	TNC 620	iTNC 530
Ручные циклы ощупывания при наклоненной плоскости обработки (3D ROT: активировано)	Если вы используете циклы ощупывания при наклоненной плоскости обработки, то вы должны установить 3D-ROT в Активное состояние для ручного и автоматического режима работы.	Ручные циклы ощупывания можно использовать при наклоненной плоскости обработки, если 3D-ROT установлено в Активное состояние для ручного режима работы.
Функция длина шага	Длину шага можно задать раздельно для линейных и круговых осей	Длина шага задается как для линейных, так и для круговых осей
Таблица предустановок	Базовые преобразования (трансляция и вращение) из системы столов станка в систему заготовки с помощью колонок X, Y и Z, а также телесного угла SPA, SPB и SPC. Дополнительно можно задать смещения осей для каждой отдельной оси с помощью колонок с	Базовое преобразование (трансляция) из системы столов станка в систему заготовки с помощью колонок X, Y и Z, а также разворот ROT в плоскости обработки (вращение). Дополнительно можно задать точки привязки и параллельные оси с
	X_OFFS по W_OFFS. Эту функцию можно конфигурировать	помощью колонок с A по W
Действия при установке предустановки	Предустановка для оси вращения действует как смещение оси. Это смещение действует также при расчете кинематики и при наклоне плоскости обработки.	Смещения оси вращения, заданные через машинный параметр, не влияют на перемещения осей, которые были заданы в функции наклона плоскости. С помощью MP7500 бит 3 задается,
	Машинным параметром будет ли у CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis перемеще задается, должно ли смещение оси относител перерасчитываться после установки отчет буде	будет ли учитываться текущее перемещение оси вращения относительно станочного нуля или отчет будет производиться от позиции 0° первой оси вращения (как правило С-оси)
	Независимо от этого смещение оси всегда воздействует следующим образом:	
	■ Смещение оси всегда влияет на отображение заданной позиции соответствующей оси (смещение оси отнимается от текущего значения оси)	
	■ Если координата оси вращения запрограммирована в L-кадре, то смещение оси прибавляется к запрограммированной координате	



Функция	TNC 620	iTNC 530
Действия с таблицей предустановок:		
■ Редактирование таблицы предустановок в режиме работы Программирование	■ Возможно	■ Невозможно
■ Таблица предустановок, зависящая от области перемещений	■ Не доступно	■ Доступно
■ Ввод комментария в столбец DOC	■ С помощью онлайн-клавиатуры или ASCII-клавиатуры при ее наличии	■ С помощью ASCII-клавиатуры
Задание ограничения подачи	Отдельное задание ограничений подачи для линейных и круговых осей	Возможно только одно ограничение подачи для линейных и круговых осей

Сравнение: различия ручных режимов, управление

Функция	TNC 620	iTNC 530
Набор символов при разделении экрана POSITION	Индикации позиции нет	Большая индикация позиции
Копирование значения позиции при нажатии механических кнопок	Копирование текущей позиции с помощью Softkey	Копирование текущей позиции с помощью кнопки
Выход из меню Функции ощупывания	Возможно только с помощью Softkey КОНЕЦ	Возможно с помощью Softkey КОНЕЦ или кнопки END
Выход из таблицы предустановок	Возможно только с помощью Softkey НАЗАД/КОНЕЦ	В любое время с помощью кнопки END
Многократное редактирование таблицы инструмента TOOL.Т и таблицы мест tool_p.tch	Активна панель Softkey, которая была выбрана при последнем выходе	Отображается заданная панель Softkey (панель Softkey 1)

Сравнение: различия при отработке, управление

Функция	TNC 620	iTNC 530
Расположение панелей Softkey и клавиш Softkey в пределах панелей	Расположение панелей Softkey и клав от активного разделения экрана	иш Softkey различается в зависимости
Редактирование программы после того, как обработка была прервана изза переключения в режим отдельного кадра	Программа должна быть дополнительно прервана с помощью Softkey ВНУТРЕННИЙ СТОП	Редактирование возможно сразу после переключения в режим работы Программирование
Смена режима работы после того, как обработка была прервана из-за переключения в режим отдельного кадра	Программа должна быть дополнительно прервана с помощью Softkey ВНУТРЕННИЙ СТОП	Смена режима работы разрешена
Смена режима работы после того, как обработка была прервана из-за переключения в режим отдельного кадра и была закончена для TNC 620 с помощью ВНУТРЕННЕГО СТОПА	При возвращении в режим отработки: сообщение об ошибке Текущий кадр не выбран. Выбор места прерывания должен производится с помощью поиска кадра	Смена режима работы разрешена, текущая информация сохраняется, обработка может быть продолжена при нажатии NC-Start
Вход в FK-последовательность с помощью GOTO после того, как отработка была выполнена до нее перед сменой режима работы	Сообщение об ошибке FK- программирование: не заданная позиция старта	Вход разрешен
Поиск кадра:		
■ Действие после восстановления статуса станка	■ Меню повторного подвода должно быть выбрано с помощью Softkey ПОДВОД К ПОЗИЦИИ	■ Меню повторного подвода выбирается автоматически
■ Завершение позиционирования при повторном входе	■ Режим позиционирования должен быть завершен после достижения позиции с помощью Softkey ПОДВОД К ПОЗИЦИИ	 ■ Режим позиционирования будет автоматически завершен при достижении позиции
■ Переключение разделения экрана при повторном входе	■ Возможно только, если подвод к позиции повторного входа уже выполнен	■ Возможно во всех состояниях работы
Сообщения об ошибках	Сообщения об ошибках остаются и после устранения причины и должны быть квитированы отдельно	Сообщения об ошибках частично квитируются после устранения причины
Редактирование содержания Q- параметра после того, как обработка была прервана из-за переключения в режим отдельного кадра	Программа должна быть дополнительно прервана с помощью Softkey ВНУТРЕННИЙ СТОП	Редактирование возможно напрямую
Ручное перемещение во время прерывания программы при активном M118	Функция недоступна	Функция доступна



Сравнение: различия при отработке, траектория перемещения



Внимание, проверьте траекторию перемещения!

NC-программы, созданные на более старых системах ЧПУ, могут привести на TNC 620 к изменениям в траектории движения или к сообщениям об ошибках!

Такие программы необходимо внимательно испытывать!

Далее вы найдете список известных различий. Список может быть неполным!

Функция	TNC 620	iTNC 530
Активизация маховичка при отработке программы с помощью M118	Действует в активной системе координат, т.е. в определенных случаях с разворотом или наклоном, или в жесткой системе координат станка, в зависимости от настройки в 3DROT-меню ручного режима	Действует в жесткой системе координат станка
М118 в сочетании с М128	Функция недоступна	Функция доступна
Активен подвод/отвод с помощью APPR/DEP , R0 , плоскость элемента не совпадает с плоскостью обработки	По возможности движения из кадров будут выполняться в плоскости элементов , сообщение об ошибке при APPRLN , DEPLN , APPRCT , DEPCT	По возможности движения из кадров будут выполняться в плоскости обработки , сообщение об ошибке при APPRLN , APPRLT , APPRCT , APPRLCT
Масштабирование движений подвода/отвода (APPR/DEP/RND)	Разрешен свой коэффициент масштабирования для каждой оси, радиус не масштабируется	Сообщение об ошибке
Подвод/отвод APPR/DEP	Сообщение об ошибке, если при APPR/DEP LN или APPR/DEP CT запрограммирован R0	Радиус инструмента принимается равным 0, а направление коррекции - RR
Подвод/отвод с помощью APPR/DEP, если длины элементов контура заданы равными 0	Элементы контура с длиной 0 игнорируются. Траектория подвода/отвода рассчитывается соответственно для первого или последнего действующего элемента контура	Выдается одно сообщение об ошибке, если после APPR-кадра запрограммирован элемент контура с длиной 0 (относительно первой точки контура, запрограммированной в APPR-кадре)
		При элементе контура длиной 0, стоящим перед DEP -кадром, iTNC не выдает сообщения об ошибке, а рассчитывает траекторию отвода используя последний действующий элемент

Функция	TNC 620	iTNC 530
Действие Q-параметров	Параметры с Q60 по Q99 (или с QS60 по QS99) действуют всегда локально	Параметры с Q60 по Q99 (или с Q860 по Q899) действуют локально или глобально в конвертированной программе из циклов (.cyc) в зависимости от MP7251. Вложенные вызовы могут привести к проблемам
Автоматическая отмена коррекции		
радиуса инструмента	■ Кадр с R 0	■ Кадр с R 0
	■ DEP -кадр	■ DEP -кадр
	■ END PGM	■ PGM CALL
		■ Программирование цикла 10 РАЗВОРОТ
		■ Выбор программы
NC-кадры с M91	Коррекция радиуса инструмента не рассчитывается	Коррекция радиуса инструмента рассчитывается
Коррекция формы инструмента	Коррекция формы инструмента не поддерживается, т.к. этот вид программирования рассматривается как программирование значения оси и при котором необходимо исходить из того, что оси не образуют прямоугольную систему координат	Коррекция формы инструмента поддерживается
Кадры позиционирования параллельно оси	Коррекция радиуса действует как для L-кадров	Позиционирование будет выполняться от текущей позиции предыдущего кадра к запрограммированному значению координаты. Если в следующем кадре запрограммировано линейное перемещение, то коррекция радиуса сохраняется включенной, т.о. что траектория снова будет параллельна контуру с послеследующего кадра
Поиск кадра в таблице точек	Инструмент будет расположен над следующей позицией обработки	Инструмент будет расположен над позицией, обработка которой была закончена в последний раз
Пустой СС-кадр (присвоить полюс из последней позиции инструмента) в NC-программе	Последний кадр позиционирования в плоскости обработки должен содержать обе координаты плоскости обработки	Последний кадр позиционирования в плоскости обработки не обязательно должен содержать обе координаты плоскости обработки. Это может привести к проблемам при RND или CHF-кадрах
Масштабирование RND-кадра для конкретной оси	RND-кадр масштабируется, результатом является эллипс	Появляется сообщение об ошибке



Функция	TNC 620	iTNC 530
Реакция на то, что перед или после RND- или CHF-кадра запрограммирован элемент контура с длиной 0	Появляется сообщение об ошибке	Появляется сообщение об ошибке, если элемент контура с длиной 0 расположен перед RND- или CHF-кадром
		Элемент контура с длиной 0 игнорируется, если он расположен после RND- или CHF-кадра
Программирование окружности в полярных координатах	Инкрементальный угол поворота IPA и направление вращения DR должны иметь одинаковый знак. В противном случае появится сообщение об ошибке	Используется знак направления вращения, если DR и IPA имеют различные знаки
Коррекция радиуса инструмента на дуге окружности или спирали с углом раствора=0	Переход между соседними элементами дуги/спирали будет создан. Дополнительно будет выполнено движение оси инструмента перед этим переходом. Если элемент является первым или последним элементом, подлежащим исправлению, то следующий или предыдущий элемент будет рассматриваться как первый или последний элемент, подлежащий исправлению	Эквидистанта дуги/спирали используется для построения траектории инструмента
Проверка знака параметра глубины для цикла обработки	Должна быть деактивирована, если используется цикл 209	Ограничения отсутствуют
Смена инструмента при активной коррекции радиуса инструмента	Прерывание программы и сообщение об ошибке	Коррекция на радиус инструмента будет отменена, а смена инструмента будет выполнена
Учет длины инструмента в устройстве индикации	В устройстве индикации значения L и DL из таблицы инструментов пересчитываются с DL из TOOL CALL	В устройстве индикации пересчитываются значения L и D L из таблицы инструментов

Функция	TNC 620	iTNC 530
SLII-циклы с 20 по 24:		
Количество задаваемых элементов контура	■ Максимум 16384 кадров в 12 фрагментах контура	■ Максимум элементов контура 8192 в 12 фрагментах контура, нет ограничений на фрагмент контура
■ Задание плоскости обработки	■ Ось инструмента в TOOL CALL- кадре жестко задает плоскость обработки	■ Оси первого кадра перемещений в первом фрагменте контура жестко задают плоскость перемещений
■ Позиция в конце SL-цикла	■ Конечная позиция = безопасная высота над последней позицией, запрограммированной перед вызовом цикла	■ В МР7420 задается, находится ли конечная позиция над последней запрограммированной позицией или на безопасной высоте
■ Поведение при островах, которые не содержатся в карманах	■ Невозможно задать при сложных формулах контура	■ Возможно задать с ограничениями при сложных формулах контура
■ Операции над множествами в SL- циклах со сложной формулой контура	■ Операции над множествами выполнимы	■ Операции над множествами возможны с ограничениями
■ Коррекция на радиус при активной CYCL CALL	■ Появляется сообщение об ошибке	■ Коррекция на радиус инструмента будет отменена, а программа отработана
Кадры перемещения параллельно оси в подпрограммах контура	■ Появляется сообщение об ошибке	■ Программа будет отработана
■ Дополнительные М-функции в подпрограмме контура	■ Появляется сообщение об ошибке	■ М-функции игнорируются
■ M110 (уменьшение подачи на внутренних углах)	■ Функция не действует внутри SL- циклов	■ Функция действует внутри SL- циклов
SLII цикл протяжки контура 25: APPR-/DEP-кадры при задании контура	Не разрешается, возможна последовательная обработки закрытых контуров	APPR-/DEP-кадры разрешены как элементы контура
Обработка на образующей цилиндра общее:		
■ Описание контура	■ В Х/Ү-координатах	■ Зависит от станка и его осей вращения
Задание смещения на образующей цилиндра	■ Через смещение нулевой точки X/Y	■ Смещение нулевой точки в осях вращения зависит от станка
 Задание смещения с помощью разворота плоскости обработки 	■ Функция доступна	■ Функция недоступна
■ Программирование окружности с помощью С/СС	■ Функция доступна	■ Функция недоступна
■ APPR-/DEP-кадры при задании контура	■ Функция недоступна	■ Функция доступна
Обработка образующей цилиндра с помощью цикла 28:		
■ Полная выборка канавки	■ Функция доступна	■ Функция недоступна
■ Задание допуска	■ Функция доступна	■ Функция доступна



Функция	TNC 620	iTNC 530
Обработка образующей цилиндра с помощью цикла 29:	Врезание непосредственно на контуре ребра	Круговое движение подвода к контуру ребра
Циклы карманов, островов и канавок 25х:		
■ Движения врезания	В граничных областях (геометрическое соотношение инструмент/контур) появляются сообщения об ошибках, если движения врезания приводят к бессмысленной/критической ситуации	В граничных областях (геометрическое соотношение инструмент/контур) при необходимости врезание будет перпендикулярным
■ Стратегия выборки цикл 251	Подача со стороны при зачистке рассчитывается в зависимости от отношения "длинная сторона/короткая сторона". Таким образом, при продолговатых канавках время хода увеличивается.	Боковое распределение проходов рассчитывается с максимальным коэффициентом перекрытия.
PLANE-функция:		
■ TABLE ROT/COORD ROT не задана	■ Будет использована заданная настройка	■ Будет использована COORD ROT
Станок настроен на угол между осями	■ Все PLANE-функции могут быть использованы	■ Будет выполнена только PLANE AXIAL
■ Программирование инкрементального телесного угла с помощью PLANE AXIAL	■ Появляется сообщение об ошибке	 Инкрементальный телесный угол будет интерпретирован как абсолютный
■ Программирование инкрементального угла между осями с помощью PLANE SPATIAL, если станок настроен на телесный угол	■ Появляется сообщение об ошибке	 Инкрементальный угол между осями будет интерпретирован как абсолютный
Специальные функции для программирования циклов:		
■ FN17	■ Функция доступна, различия в деталях	Функция доступна, различия в деталях
■ FN18	■ Функция доступна, различия в деталях	■ Функция доступна, различия в деталях
Учет длины инструмента в устройстве индикации	Устройство цифровой индикации учитывает DL из TOOL CALL, а длину инструмента L и DL из таблицы инструмента	Устройство цифровой индикации учитывает длину инструмента L и DL из таблицы инструмента

Сравнение: различия в MDI-режиме

Функция	TNC 620	iTNC 530
Отработка взаимосвязанных последовательностей	Функция доступна частично	Функция доступна
Сохранение функций, действующих модально	Функция доступна частично	Функция доступна

Сравнение: различия в программных станциях

Функция	TNC 620	iTNC 530
Демонстрационная версия	Невозможно выбрать программу с более чем 100 NC-кадрами, это приводит к сообщению об ошибке	Программа с более чем 100 NC-кадрами может быть выбрана, представлены будут максимум 100кадров, оставшиеся кадры будут обрезаны для представления
Демонстрационная версия	Если при вложении с помощью PGM CALL достигается 100 NC-кадров, тестовая графика не покажет картинку, сообщение об ошибке при этом не выдается	Вложенные программы могут быть смоделированы
Копирование NC-программ	Возможно копирование с помощью Windows-Explorer в или из папки TNC:\	Копирование выполняется или с помощью TNCremo или с помощью управления файлами с программной станции
Переключение горизонтальной панели Softkey	Щелчок мыши на балке переключает панель вправо или влево	Щелчок мыши на любой панели активирует ее

Численные данные	Р	A
3D-измерительные щупы	PLANE-функция 319	Автоматический запуск
Калибровка	Автоматический поворот 336	программы 431
Переключающиеся 379	Выбор возможных решений 339	Автоматическое измерение
3D-изображение 412	Инкрементальное	инструмента 153
	определение 333	
A	Наклонное фрезерование 341	В
ASCII-файлы 312	Определение вектора 329	Ввод параметров заготовки 84
_	Определение межосевых	Ввод скорости вращения
E	углов 334	шпинделя 161
Ethernet-интерфейс	Определение пространственного	Вектор нормали к поверхности 329
Введение 446	угла 323	Вид сверху 410
Возможности подключения 446	Определение точек 331	Винтовая линия 198
Конфигурация 447	Определение угла	Включение 358
Подключение и отключение	проекции 325	Вложенные подпрограммы 209
дисководов сети 119	Определение угла Эйлера 327	Внешний вывод данных
_	Процедура работы при	iTNC 530 117
F	позиционировании 336	Вставка комментария 125
FCL 438	Сброс 322	Вход в контур 177
FCL-функция 10		Выбор единицы измерения 84
FN19: PLC: передача значений в	Q	Выбор точки привязки 82
PLC 247	Q-параметры	Вызов программы
	Контроль 229	Использование любой программы
I	Локальные QL-параметры 220	в качестве подпрограммы 207
iTNC 530 56	Остаточные QR-параметры 220	Выключение 360
L	Передача значений в PLC 247	Выполнение программы
Look ahead 300	с заданными значениями 277	Выполнение 423
Look arieau 500		Обзор 422
М	S	Поиск кадра 428
мор-функция	SPEC FCT 308	Прерывание 424
Выбор 436	SQL-инструкции 250	Продолжение после
Выход 436	-	прерывания 426
Обзор 437	T	Пропуск кадров 432
M91, M92 293	TNCguide 137	Выход из контура 177, 303
М-функции	TNCremo 444	Вычисления в скобках 261
См. "Дополнительные функции"	TNCremoNT 444	_
см. дополнительные функции	w	Г
N		Главные оси 79
NC-сообщения об ошибках 132	Window-Manager 72	Графика
	Υ	Виды 410
	ZIP-архивы 114	при программировании 130
	Δ11 -αρλ/ΙΒΒΙ Ι Ι -1	Увеличение фрагмента 131
		Увеличение фрагмента 414
		Графическое моделирование 415
		Изображение инструмента 415
		Группы деталей 223



Н	3	N
Данные инструмента	Загрузка файлов помощи 142	Координаты заготовки
ввод в таблицу 150	Замена буферной батареи 475	абсолютные 81
Индексация 156	Замена текстов 93	инкрементальные 81
Данные инструментов	Запись значений ощупывания в	Копирование частей программы 91
ввод в программу 149	таблицу нулевых точек 377	Коррекция инструмента
вызов 161	Запись значений ощупывания в	Длина 168
Дельта-значения 149	таблицу предустановок 378	Радиус 169
Движение по траектории	Захват текущей позиции 87, 183	Коррекция на радиус 169
Декартовы координаты	Защита данных 124	Коэффициент подачи для движений
Круговая траектория с	оащита данных т2 г	врезания М103 298
плавным переходом 190	И	Круговая
Круговая траектория с	Изменение скорости вращения	траектория 187, 188, 190, 197
указанием радиуса 188	шпинделя 365	трасктория 107, 100, 190, 197
	Измерение заготовок 390	Н
Круговая траектория с	Измерение инструмента 153	название инструмента 148
центром окружности	Изображение в 3 плоскостях 411	* *
CC 187		Назначение координат точки
Обзор 181	Имя программы:см. Управление	привязки 366
Прямая 182	файлами, имя файла	Без измерительного щупа 366
декартовы координаты	Индексированные	Назначение координат точки
Полярные координаты	инструменты 156	привязки вручную
Круговая траектория вокруг	Индикация состояния 63	На произвольной оси 386
полюса СС 197	дополнительная 65	Угол в качестве точки
Круговая траектория с	общая 63	привязки 387
плавным переходом 197	Интерфейс передачи данных	Центр окружности в качестве
Обзор 195	Настройка 440	точки привязки 388
Прямая 196	Разводка контактов 466	Назначение точки привязки вручную
Диалог 86	Информация о формате 474	Наклон плоскости
Диалог открытым текстом 86	Использование функций ощупывания	обработки 319, 394
Директория 97, 102	механическими щупами или	В режиме ручного
копировать 106	индикаторами 393	управления 394
создать 102		Наклонное фрезерование на
удаление 108	K	наклонной плоскости 341
Дисплей 57	Кадр	Настройка скорости передачи данных
Длина инструмента 148	вставка, изменение 89	в бодах 440, 441, 442
Дополнительные оси 79	удалить 89	Настройки сети 447
Дополнительные устройства 74	Калькулятор 128	Номер версии 439
Дополнительные функции	Кодовые числа 439	Номер инструмента 148
Ввод 290	Компенсация наклонного положения	Номер ПО 438
	заготовки	Номера опций 438
Для ввода координат 293 Для контроля выполнения	путем измерения двух точек на	помера опции 400
	одной прямой 384	
программы 292	Контекстно-зависимая помощь 137	
Для осей вращения 342	Контроль измерительного	
Для шпинделя и подачи	щупа 304	
СОЖ 292	щуна 304 Контроль рабочего	
Траектории контура 296	· · · · ·	
Доступ к таблицам 250	пространства 417, 421	
ж		
Жесткий диск 94		
ALCOHAM HAION O F		

0	П	П
Оглавление программ 127	ПО для передачи данных 444	Программирование Q-
Определение времени	Повтор части программы 206	параметров 220, 265
обработки 416		Дополнительные функции 231
Определение локальных Q-	Подача 364	Если/то-решения 228
параметров 222	Изменение 365	Основные математические
Определение остающихся Q-	по осям вращения, М116 342	функции 224
параметров 222	Подача в миллиметрах/оборот	Тригонометрические
Оси наклона 345	шпинделя М136 299	функции 226
Основные положения 78	Подключение/отключение USB-	Указания для
Ось вращения	устройств 120	программирования 221, 267,
по оптимальному пути:	Подпрограмма 205	268, 269, 271, 273, 274
M126 343	Позиционирование	Программирование движений
Сокращение индикации	При наклонной плоскости	инструмента 86
M94 344	обработки 295	Программирование параметров: см.
Открытие ВМР-файла 116	при наклонной плоскости	"Программирование Q-параметров
Открытие Excel-файла 113	обработки 348	Просмотр HTML-файлов 113
Открытие GIF-файла 116	с ручным вводом данных 402	Просмотр Internet-файлов 113
Открытие INI-файла 115	Поиск кадра 428	Просмотр PDF 112
Открытие JPG-файла 116	После сбоя в	Прямая 182, 196
Открытие PNG-файла 116	электроснабжении 428	Пульт управления 59
Открытие ТХТ-файла 115	Полный круг 187	Путь доступа 97
Открытие графических файлов 116	Полярные координаты	
Открытие текстового файла 115	Основные положения 80	Р
Отработка программы	Программирование 195	Рабочее время 456
	Помощь при сообщениях об	Радиус инструмента 148
П	ошибках 132	Разводка контактов для интерфейсов
Параметры инструмента	Поправка на радиус	передачи данных 466
Параметры пользователя	Ввод 170	Разворот плоскости обработки
индивидуальные для	Внешние углы, внутренние	В режиме ручного
станка 458	углы 171	управления 385
Общие	Прервите обработку 424	Разделение экрана дисплея 58
Для трехмерных	Присвоение фактической	Разомкнутые углы контура
измерительных щупов 460	позиции 87	M98 297
Параметры станка	Проверка использования	Режимы работы 60
Для трехмерных измерительных	инструмента 166	Резервное копирование данных 96
щупов 460	Программа	
Параметры строки 265	оглавление 127	
Переменные текста 265	-построение 83	
Перемещение осей станка 361	редактирование 88	
пошаговое 362	создание новой 84	

с помощью внешних клавиш направления ... 361 с помощью электронного маховичка ... 363 Пересечение референтных

меток ... 358



С	У	Ц
Система помощи 137	Управление программами: см.	Центр окружности 186
Система привязки 79	"Управление файлами"	Циклы ощупывания
Скорость передачи	Управление точками привязки 368	Режим ручного управления 375
данных 440, 441, 442	Управление файлами 97	См. руководство пользователя
Скругление углов 185	Выбор файла 100	"Циклы измерительных щупов"
Смена инструмента 163	Выделение файлов 109	Цилиндр 285
Совмещение позиционирования	вызов 99	
маховичком М118 302	Директории 97	Ш
Соединение с сетью 119	копирование 106	Шар 287
Сообщения об ошибках 132	создать 102	
Помощь при 132	Защита файла 111	Э
Состояние файла 99	Имя файла 95	Эллипс 283
Специальные функции 308	Копирование таблиц 105	
Спиральная интерполяция 198	Копирование файла 103	
Стандартные значения для	Обзор функций 98	
программы 309	передача данных 117	
	Перезапись файлов 104	
Т	Переименование файла 110	
Таблица инструмента	Тип файла 94	
Возможности ввода 150	Типы файлов, созданных	
редактирование, выход 154	удаленно 96	
Функции редактирования 155	Удаление файла 107	
Таблица мест 158	Файл	
Таблица нулевых точек	создать 102	
Присвоение результатов	Уровень версии 10	
контактного измерения 377	Ускоренный ход 146	
Таблица палет	_	
выбор и выход 354	Ф	
Копирование координат 353	Файл	
Область применения 352	создать 102	
отработка 355	Файл применения инструмента 166	
Таблица предустановок 368	фаска 184	
Присвоение результатов	Функции траектории	
контактного измерения 378	Основные положения 174	
Текстовый файл	Окружности и дуги	
Открытие и выход 312	окружностей 176	
Поиск фрагментов текста 315	Предварительное	
Функции удаления 313	позиционирование 176	
Тест программы	Функция поиска 92	
Выполнение 421 Настройка скорости 409		
Обзор 418		
·		
Технические данные 468 Трехмерная коррекция		
Периферийное		
фрезерование 349		
фрезерование 349 Тригонометрические функции 226		
Тригонометрические функции 226 Тригонометрия 226		
1 PM ONO NET PMA 220		

Обзор функций DIN/ISO TNC 620

М-фуні	VIII4I4
ім-фуні	кции
M00	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ
M01	ОСТАНОВКА выполнения программы по выбору
M02	ОСТА́НОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ/при необходимости снятие индикации состояния (зависит от параметров станка)/Возврат к кадру 1
M03 M04 M05	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки ОСТАНОВКА шпинделя
M06	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы (зависит от параметров станка)/ОСТАНОВКА шпинделя
M08 M09	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ
M13	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКЛ
M14	Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ вкл
M30	Функция идентична M02
M89	Свободно программируемая дополнительная функция или вызов цикла, действует модально (зависит от машинных параметров)
M99	Режим покадрового вызова цикла
M91	В кадре позиционирования: координаты относятся к нулевой точке станка
M92	В кадре позиционирования: координаты относятся к определенной фирмой-производителем станка позиции, например, к позиции смены инструмента
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не более 360°
M97 M98	Обработка небольших уступов контура Полная обработка открытых контуров
M109	Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки инструмента
M110	(увеличение и уменьшение подачи) Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки инструмента (только
M111	уменьшение подачи)
M116 M117	Скорость подачи для круговых осей в мм/мин Сброс M116
M118	Совмещение позиционирования маховичком во время выполнения программы

М-фун	кции
M120	Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD)
M126	Перемещение осей вращения по
M127	оптимальному пути Сброс M126
M128	Сохранение позиции вершины инструмента
M129	при позиционировании осей наклона (ТСРМ) Сброс M128
M130	В кадре позиционирования: точки относятся к ненаклоненной системе координат
M140	Отвод от контура по направлению оси инструмента
M141	Подавление контроля измерительного щупа
M143	Отмена разворота плоскости обработки
M148	При NC-остановке автоматически отвести
M149	инструмент от контура Сброс M148

G-функции

Движения инструмента

G00	Линейная интерполяция, декартова система координат, на ускоренном ходу
G01	Линейная интерполяция, декартова система координат
G02	Круговая интерполяция, декартова система координат, по часовой стрелке
G03	Круговая интерполяция, декартова система координат, против часовой стрелки
G05	Круговая интерполяция, декартова система координат, без указания направления вращения
G06	Круговая интерполяция, декартова система координат, тангенциальное примыкание контура
G07*	Кадр позиционирования параллельно оси
G10	Линейная интерполяция, полярная система координат, на ускоренном ходу
G11	Линейная интерполяция, полярная система координат
G12	Круговая интерполяция, полярная система координат, по часовой стрелке
G13	Круговая интерполяция, полярная система координат, против часовой стрелки
G15	Круговая интерполяция, полярная система координат, без указания направления вращения
G16	Круговая интерполяция, полярная система координат, тангенциальное примыкание контура

G -функции		G -фун	кции
Вход и	лли выход из фаски/скругления/контура	Цикль	для выполнения групп отверстий
G24*	Фаска длиной R	G220	Группа отверстий на окружности
G25*	Скругление углов с радиусом R	G221	Группа отверстий на прямых
G26*	Плавный вход в контур с радиусом R	01	
G27*	Плавный выход из контура с радиусом R		лы, группа 2
Опред	еление инструмента	G37	Контур, определение номеров подпрограмм фрагментов контура
G99*	С номером инструмента Т, длиной L, радиусом R	G120 G121	Определение данных контура (действительно для G121 - G124) Черновое сверление
Попра	вка на радиус инструмента	G121	Протягивание параллельно контуру (черновая
G40	Без поправки на радиус инструмента	G123	обработка) Чистовая обработка на глубине
G41	Коррекция траектории инструмента, слева от	G124	Чистовая обработка боковых поверхностей
	контура	G125	Протяжка контура (обработка разомкнутого
G42	Коррекция траектории инструмента, справа от	0.20	контура)
	контура	G127	Боковая поверхность цилиндра
G43	Параллельная оси коррекция для G07,	G128	Фрезерование канавок на боковой
	удлинение	J.20	поверхности цилиндра
G44	Параллельная оси коррекция для G07,		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	укорачивание	Преоб	разования координат
Опред	еление заготовки для графики	G53	Смещение нулевой точки из таблиц нулевых точек
G30	(G17/G18/G19) минимальная точка	G54	Смещение нулевой точки в программе
G31	(G90/G91) максимальная точка	G28	Зеркальное отображение контура
		G73	Поворот системы координат
Цикль	для выполнения отверстий и резьбы	G72	Коэффициент масштабирования,
	· · ·	012	уменьшить/увеличить контур
G240	Центровка	G80	уменьшить увеличить контур Наклон плоскости обработки
G200	Сверление	G247	Назначение координат точки привязки
G201	Развертывание	0247	Пазначение координат точки привязки
G202	Расточка	Пикпь	ı для строчного фрезерования
G203	Универсальное сверление		. A.m. o.po moro appeachezamm
G204	Возвратное зенкерование	G230	Строчное фрезерование плоских
G205	Универсальное глубокое сверление		поверхностей
G206	Нарезание резьбы метчиком с компенсатором	G231	Строчное фрезерование произвольных
G207	Нарезание резьбы метчиком без		наклонных поверхностей
	компенсатора	G232	Фрезерование плоскостей
G208	Фрезерование резьбовых отверстий		
G209	Нарезание резьбы метчиком с ломкой стружки	*) фунн	кция, выполняемая в покадровом режиме
G241	Глубокое сверление ружейным сверлом		
Цикль	для выполнения отверстий и резьбы	-	і измерительных щупов для регистрации нного положения
G262	Резьбофрезерование	G400	Разворот плоскости обработки по двум точкам
G263	Резьбофрезерование и зенкование	G401	Разворот плоскости обработки по двум
G264	Резьбофрезерование в резьбовых отверстиях	0 10 1	отверстиям
G265	Спиральное резьбофрезерование в	G402	Разворот плоскости обработки по двум
	резьбовых отверстиях		цапфам
G267	Фрезерование наружной резьбы	G403	Компенсация разворота плоскости обработки
Цикль	фрезерования карманов, цапф и канавок	G404	по оси вращения Установка разворота плоскости обработки
0051		G405	Компенсация наклонного положения через
G251	Прямоугольный карман полностью		ось С
G252	Круглый карман полностью		
G253	Канавка полностью		
G254	Круглая канавка полностью		
G256	Прямоугольная цапфа		
G257	Цилиндрическая цапфа		

G-функции
Циклы измерительн точки привязки

ных щупов для назначения

G408	Точка привязки к центру канавки
G409	Точка привязки к центру ребра
G410	Точка привязки к прямоугольному карману
G411	Точка привязки к прямоугольной цапфе
G412	Точка привязки к круглому карману
G413	Точка привязки к цапфе
G414	Точка привязки к внешнему углу
G415	Точка привязки к внутреннему углу
G416	Точка привязки к центру окружности из
	отверстий
G417	Точка привязки на оси измерительного щупа
G418	Точка привязки в центре 4 отверстий
G419	Точка привязки на выбираемой оси
	•

Циклы измерительных щупов для измерения заготовки

G55	Измерение произвольных координат
G420	Измерение произвольного угла
G421	Измерение отверстия
G422	Измерение круглой цапфы
G423	Измерение прямоугольного кармана
G424	Измерение прямоугольной цапфы
G425	Измерение канавки
G426	Измерение ширины ребра
G427	Измерение произвольных координат
G430	Измерение центра окружности из отверстий
G431	Измерение произвольной плоскости

Циклы измерительных щупов для измерения инструмента

G480	Калибровка TT
G481	Измерение длины инструмента
G482	Измерение радиуса инструмента
G483	Измерение длины и радиуса инструмента

Специальные циклы

G04*	Время выдержки F секунд
G36	Ориентация шпинделя
G39*	Вызов программы
G62	Отклонение допуска быстрого фрезерования
	контура
G440	Измерение смещения осей
G441	Быстрое ощупывание

Задание плоскости обработки

Плоскость XY, ось Z - ось инструмента
Плоскость ZX, ось Y - ось инструмента
Плоскость YZ, ось X - ось инструмента
Ось IV - ось инструмента

Данные о размерах

G90	Данные о размерах, абсолютные
G91	Данные о размерах, инкрементные

G-функции

Единицы измерения

G70	Единицы измерения - дюйм (задается в
	начале программы)
G71	Единицы измерения - миллиметр (задается в
	начале программы)

Прочие G-функции

G29	Последняя заданная позиция в качестве
	полюса (центр окружности)
G38	Выполнение программы - STOPP
G51*	Предвыбор инструмента (для центрального
	накопителя инструментов)
G79*	Вызов цикла
G98*	Назначить номер метки
	-

^{*)} функция, выполняемая в покадровом режиме

Адреса		
% %	Начало программы Вызов программы	
#	Номер нулевой точки с G53	
A B C	Вращение вокруг X-оси Вращение вокруг Y-оси Вращение вокруг Z-оси	
D	Определения Q-параметров	
DL DR	Поправка на износ по длине с T Поправка на износ по радиусу с T	
Е	Допуск с М112 и М124	
F F F	Скорость подачи Время выдержки с G04 Коэффициент масштабирования с G72 Сокращение коэффициента F с M103	
G	G-функции	
H H H	Полярные координаты - угол Угол разворота с G73 Предельный угол с M112	
I	Х-координата центра окружности/полюса	
J	Ү-координата центра окружности/полюса	
K	Z-координата центра окружности/полюса	
L L L	Назначение номера метки с G98 Переход к номеру метки Длина инструмента с G99	
М	М-функции	
N	Номер кадра	

Адре	ca
P P	Параметры цикла в циклах обработки Значение или Q-параметр в определении Q-параметров
Q	Q-параметр
R	Радиус полярных координат
R	Радиус окружности с G02/G03/G05
R	Радиус скругления с G25/G26/G27
R	Радиус инструмента с G99
S	Скорость вращения шпинделя
S	Ориентация шпинделя с G36
T	Определение инструмента с G99
T	Вызов инструмента
T	Следующий инструмент с G51
U	Ось параллельно X-оси
V	Ось параллельно Y-оси
W	Ось параллельно Z-оси
X	X-ось
Y	Y-ось
Z	Z-ось
*	Конец кадра

Циклы контура

Структура программы при обработк с несколькими инструментами	e
Список подпрограмм контура	G37 P01
Задание данных контура	G120 Q1
Сверло задать/вызвать Цикл контура: черновое сверление Вызов цикла	G121 Q10
Черновую фрезу задать/вызвать Цикл контура: черновая обработка Вызов цикла	G122 Q10
Чистовую фрезу задать/вызвать Цикл контура: чистовая обработка на глубине Вызов цикла	G123 Q11
Чистовую фрезу задать/вызвать Цикл контура: чистовая обработка боковой поверхности Вызов цикла	G124 Q11
Конец главной программы, возврат	M02
Подпрограммы контура	G98 G98 L0

Поправка на радиус для подпрограмм контура

Контур	Порядок программирования элементов контура	Поправка на радиус
Внутри	По часовой стрелке (CW)	G42 (RR)
(карман)	Против часовой стрелки (CCW)	G41 (RL)
Снаружи	По часовой стрелке (CW)	G41 (RL)
(остров)	Против часовой стрелки (CCW)	G42 (RR)

Преобразования координат

Преобразование координат	Активация	Отмена
Смещение нулевой точки	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Зеркальное отображение	G28 X	G28
Поворот	G73 H+45	G73 H+0
Масштабирование	G72 F 0,8	G72 F1
Плоскость обработки	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Плоскость обработки	PLANE	PLANE RESET

Определения Q-параметров

D	Функция
00	Присвоение
01	Сложение
02	Вычитание
03	Умножение
04	Деление
05	Корень
06	Синус
07	Косинус
80	Корень из суммы квадратов с = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Если равно, переход к номеру метки
10	Если не равно, переход к номеру метки
11	Если больше, переход к номеру метки
12	Если меньше, переход к номеру метки
13	Угол (угол из c sin a и c cos a)
14	Номер ошибки
15	Печать
19	Присвоение PLC

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

② +49 8669 31-0 FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support

Measuring systems

+49 8669 32-1000

Measuring systems

+49 8669 31-3104

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

TNC support

+49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming

+49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming

+49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Lathe controls

Измерительные щупы компании HEIDENHAIN

помогают уменьшить вспомогательное время и улучшить точность соблюдения размеров изготовляемых деталей.

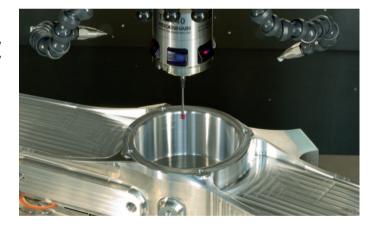
2 +49 8669 31-3105

Измерительные щупы для заготовок

TS 220 передача сигнала по кабелю

TS 440, TS 444 передача сигнала по инфракрасному каналу TS 640, TS 740 передача сигнала по инфракрасному каналу

- Выверка заготовок
- Установка точек привязки
- Измерение заготовок



Щупы для инструмента

ТТ 140 передача сигнала по кабелю

ТТ 449 передача сигнала по инфракрасному каналу

TL бесконтактные лазерные системы

- Измерение инструмента
- Контроль износа
- Обнаружение поломки инструмента

