

# HEIDENHAIN



# **TNC 128**

Руководство пользователя «Программирование в диалоге открытым текстом»

Версия ПО ЧПУ 771841-06

Русский (ru) 10/2017

## Элементы управления системой ЧПУ Ввод координат и цифр и редактирование

# Клавиша

### Элементы управления дисплея

Кнопка	Функция
0	Выбор режима разделения экрана
0	Переключение между режимом станка, режимом программиро- вания, а также третьим рабочим столом
	Клавиши Softkey: выбор функции на дисплее
	Переключение панелей Softkey

## Режимы работы станка

Кнопка	Функция
(m)	Режим ручного управления
	Электронный маховичок
	Позиционирование с ручным вводом данных
	Покадровое выполнение програм- мы
-	Выполнение программы в автоматическом режиме

### Режимы программирования

Кнопка	Функция
$\Rightarrow$	Программирование
	Тестирование программы

#### Кнопка Функция Выбор осей координат или ввод V Х их в программу Цифры 0 9 Десятичный раздели-\_/+ тель/изменение знака числа Ввод полярных координат / Ι Ρ значение в приращениях Программирование Q-парамет-Q ров / состояние Q-параметров Захват текущей позиции ++-Игнорирование вопросов диалога NO ENT и удаление слов Подтверждение ввода и продолжение диалога Завершение кадра, окончание END ввода Удаление введенного текста или CE удаление сообщений об ошибках Прерывание диалога, удаление DEL

## Данные инструментов

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

части программы

## Управление программами и файлами, функции системы ЧПУ

Кнопка	Функция
PGM MGT	Выбор и удаление программ и файлов или файлов, внешний обмен данными
PGM CALL	Определение вызова программы, выбор таблицы нулевых точек и таблицы 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
SPEC FCT	Показать специальные функции

# Циклы, подпрограммы и повторы частей программ

Кнопка		Функция
CYCL DEF	CYCL CALL	Определение и вызов циклов
LBL SET	LBL CALL	Ввод и вызов подпрограмм и повторов частей программ

# Потенциометры регулирования подачи и скорости вращения шпинделя

Подача	Скорость вращения шпинделя
50 (0) 150 0 WK F %	50 ( 0 5 % 0 5 %

### Клавиши навигации

Кнопка	Функция
t +	Позиционирование курсора
GOTO	Переход к номеру кадра, цикла или параметру
HOME	Переход к началу программы или таблицы
END	Переход к концу программы или таблицы
PG UP	Постраничная навигация вверх
PG DN	Постраничная навигация вниз
	Выбор следующей закладки в форме
	Диалоговое поле или экранная кнопка переключения вперед/ назад

Основные положения

# О данном руководстве

#### Рекомендации по технике безопасности

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

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

# **А**ОПАСНОСТЬ

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

# 🛦 предупреждение

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

# **А** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

# УКАЗАНИЕ

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

# Порядок подачи информации в составе указания по безопасности

Все указания по безопасности состоят из следующих четырех частей:

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

#### Информационные указания

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



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



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

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

#### Вы хотите оставить отзыв или обнаружили ошибку?

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

info@heidenhain.ru

# Тип управления, программное обеспечение и функции

В данном руководстве описаны функции системы ЧПУ, начиная со следующих версий программного обеспечения ЧПУ.

Тип управления	Номер ПО ЧПУ
TNC 128	771841-06
ТNC 128 Программная станция	771845-06

Производитель станка настраивает рабочий объем функций системы ЧПУ для конкретного станка с помощью машинных параметров. Поэтому в данном руководстве вам могут встретиться описания функций, недоступных на вашем станке.

Не все станки поддерживают определенные функции системы ЧПУ, например:

 функции ощупывания для трехмерного измерительного щупа

Для того чтобы знать действительный набор функций Вашего станка, свяжитесь с производителем станка.

Многие производители станков, а также HEIDENHAIN предлагают курсы по программированию ЧПУ. Чтобы быстро разобраться с функциями ЧПУ, рекомендуется принять участие в таких курсах.

## Опции программного обеспечения

TNC 128 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:

Дополнительная ось (номер опции #0 и #1)	
Дополнительная ось	Дополнительные контуры регулирования 1 и 2
Функции измерительных щупов (	опция #17)
Функции измерительного щупа	Циклы измерительных щупов:
	<ul> <li>Задание точки привязки в режиме работы Режим ручного управления</li> </ul>
	Автоматическое измерение инструмента
HEIDENHAIN DNC (номер опции #1	18)

Связь с внешними приложениями ПК через компоненты СОМ

### Уровень версии (функции обновления)

Наряду с опциями ПО существенные изменения программного обеспечения ЧПУ выполняются через функции обновления, FeatureContentLevel (англ. термин для уровней обновления). Если вы устанавливаете обновление ПО на вашу систему ЧПУ, то функции FCL не становятся автоматически доступны.



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

Функции обновления ПО обозначаются в руководстве с помощью символа FCL n. n указывает на порядковый номер уровня обновлений.

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:

- Режим работы Программирование
- Функция МОД
- Программная клавиша Правовые замечания

#### Новые функции

#### Новые функции 77184х-02

- Новый специальный режим ОТВОД. смотри "Выход из материала после сбоя электропитания", Стр. 489
- Новая графика симуляции. смотри "Графики ", Стр. 462
- Новая МОD-функция Файл использования инструмента внутри группы настроек станка. смотри "Файла применения инструментов", Стр. 508
- Новая МОД-функция Настройка системного времени внутри группы настроек системы. смотри "Настройка системного времени", Стр. 509
- Новая МОД-группа Настройки графики. смотри "Настройки графики", Стр. 504
- С помощью нового калькулятора данных резания можно рассчитать скорость вращения шпинделя и подачу, смотри "Средство расчета данных резания", Стр. 179
- Для команд переходов введены новые условные (если-то) переходы, смотри "Программирование если/то-решений", Стр. 269
- Новый цикл обработки 233 Фрезерование поверхности, смотри "ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ (Цикл 233)", Стр. 633
- В циклы 200, 203 и 205 добавлен параметр Q395 ОПОРНАЯ ГЛУБИНА для обработки T-ANGLE

#### Изменённые функции 77184х-02

- В одном NC-кадре теперь может содержаться до 4 Мфункций, смотри "Основные положения ", Стр. 360
- В калькулятор добавлены новые программные клавиши для передачи значений, смотри "Использование", Стр. 176
- Индикацию остаточного пути теперь можно также отобразить в актуальной системе координат, смотри "Выбор индикации положения", Стр. 510
- Цикл 241 ГЛУБОКОЕ ОТВЕРСТИЕ СВЕРЛОМ С ОДНОЙ СТРУЖЕЧНОЙ КАНАВКОЙ был расширен несколькими вводимыми параметрами, смотри "ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ РУЖЕЙНЫМ СВЕРЛОМ (цикл 241)", Стр. 596
- В циклы фрезерования резьбы 26х добавлена подача подвода
- В цикле 205 Универсальное глубокое сверление теперь можно определить подачу обратного хода при помощи параметра Q208, смотри "Параметры цикла", Стр. 590

#### Новые функции 77184х-03

- Программы с расширениями .HU и .HC можно выбрать и изменить в любых режимах работы
- Добавлены функции ВЫБОР ПРОГРАММЫ и CALL SELECTED PROGRAM. смотри "Вызов любой программы в качестве подпрограммы", Стр. 245
- Новая функция FEED DWELL для программирования повторяющейся выдержки времени смотри "Время выдержки FUNCTION FEED", Стр. 383
- Функции FN18 были расширены. смотри "FN 18: SYSREAD считывание системных данных", Стр. 286
- При помощи ПО обеспечения безопасности SELinux можно блокировать флэш-накопители USB, смотри "Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности", Стр. 107
- Добавлен параметр станка posAfterContPocket (Nr. 201007) , влияющий на позиционирование после SL-цикла, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696
- В меню МОD можно назначить защищенные области, смотри "Ввод пределов перемещений", Стр. 507
- Введена возможность защиты от записи отдельных строк таблицы точек привязки. смотри "Сохранение точек привязки в таблице", Стр. 423
- Новая функция контактного щупа в ручном режиме для выравнивания плоскости. смотри "Определение 3D-базового разворота"
- Возможно открытие файлов CAD без опции № 42. смотри "Экспорт данных из файлов CAD", Стр. 233

#### Изменённые функции 77184х-03

- Ввод подачи FZ и FU возможен в кадре вызова инструмента Tool Call, смотри "", Стр. 218
- Диапазон ввода столбца DOC в таблице места инструмента расширен до 32 знаков, смотри "Таблица места для устройства смены инструмента", Стр. 215
- Команды FN 15, FN 31, FN 32, FT и FMAXT из «старых» систем ЧПУ во время импорта не приводят к ERRORкадрам. Во время моделирования или работы управляющей программы с указанными командами система прерывает работу программы сообщением об ошибке, которое поможет Вам найти альтернативное решение.
- Максимальный размер файлов, получаемых после FN 16: F-PRINT увеличен с 4 Кб до 20 Кб.
- Управление точками привязки Preset.PR в режиме программирования защищено от записи. смотри "Сохранение точек привязки в таблице", Стр. 423
- Диапазон ввода списка Q-параметров для определения закладки QPARA индикации состояния содержит 132 вводимых значения, смотри "Отображение Q-параметров (закладка QPARA)", Стр. 97
- Ручная калибровка измерительного щупа требует меньше действий по предварительному позиционированию, смотри "Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)", Стр. 441
- Отображение позиции, которое учитывается в кадре Tool Call при программировании припуска DL, относится по выбору к припуску заготовки или инструмента, смотри "Дельта-значения для длины и радиуса", Стр. 201
- При покадровой отработке в циклах шаблонов отверстий и CYCL CALL PAT программа отрабатывает каждую точку отдельно, смотри "Выполнение программы", Стр. 482
- Перезагрузка системы ЧПУ больше не выполняется клавишей END, а выполняется при помощи программной клавиши ПЕРЕЗАПУСК. смотри "Выключение", Стр. 405
- В ручном режиме система ЧПУ отображает контурную подачу, смотри "Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция", Стр. 420
- Деактивация разворота системы координат в ручном режиме возможна только в меню 3D-ROT, смотри "Активация наклона в ручном режиме"
- Параметр станка maxLineGeoSearch(Nr. 105408) макс. значение увеличено до 50000, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696

#### Новые и измененные функции циклов 77184х-03

■ Добавлен цикл **253 FREZEROWANIE PAZOW** (опция № 19). смотри "ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАНАВОК (цикл 253)", Стр. 624

#### Новые функции 77184х-05

- Новая функция FUNCTION DWELL для программирования времени выдержки, смотри "Время выдержки FUNCTION DWELL", Стр. 399
- Новая функция FUNCTION S-PULSE для программирования пульсирующей частоты вращения, смотри "Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE", Стр. 381
- В таблицу токарных инструментов добавлен столбец
   КІΝЕМАТІС, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202
- В таблицу токарных инструментов добавлен столбец
   OVRTIME, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202
- При импорте данных инструмента CSV файл может содержать дополнительные, не известные системе ЧПУ, столбцы. Во время импорта появится сообщение о неизвестных столбцах и указание, что значения этих столбцов не будут сохранены, смотри "Импорт и экспорт данных инструмента"
- Функции контактного щупа в ручном режиме помещают значения в строку таблицы точек привязки, которая еще не существует. смотри "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440
- Функции контактного щупа в ручном режиме могут записывать в защищённую паролем строку, смотри "Протоколирование значений измерения из циклов измерительного щупа", Стр. 439
- Во время ручного цикла контактного щупа возможно передать управление на переносной пульт (маховичок), смотри "Перемещение при помощи переносного пульта с дисплеем", Стр. 434
- У одной системе ЧПУ могут быт подключены несколько маховичков, смотри "Перемещение электронными маховичками"
- В режиме работы Электронный маховичок можно выбрать ось для маховичка HR 130 при помощи оранжевых клавиш оси.
- Если система ЧПУ настроена на единицу измерения дюйм, то ЧПУ также пересчитывает в дюймы перемещения, которые выполняются при помощи маховичка. смотри "Перемещение электронными маховичками"
- Система ЧПУ отличает прерванную и остановленную управляющую программу. В прерванном состоянии система ЧПУ предоставляет больше возможностей вмешательства, смотри "Приостановка обработки, останов или прерывание", Стр. 484
- При активной структуризации программы блок сегмента может быть редактирован в окне структуры, смотри "Определение, возможности применения", Стр. 174
- Функции FN18 были расширены. смотри "FN 18: SYSREAD считывание системных данных", Стр. 286
- Функции FN16 были расширены, смотри "FN16: F-PRINT – вывод текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде", Стр. 278

- Файлы, сохраненные при помощи ЗАПОМНИТЬ В, можно найти в управлении файлами в меню ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ. смотри "Редактирование NC-программ", Стр. 130
- Если вы сохраняете файл при помощи ЗАПОМНИТЬ В, то вы можете выбрать целевую директорию при помощи программной клавиши СМЕНИТЬ. смотри "Редактирование NC-программ", Стр. 130
- В управлении файлами возможен быстрый поиск при помощи ввода начального символа, смотри "Выбор дисководов, директорий и файлов", Стр. 143
- Управление файлами отображает вертикальные скроллбары и поддерживает пролистывание при помощи мыши, смотри "Вызов управления файлами", Стр. 142
- Новый машинный параметр возобновления М7 и М8, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696
- При помощи функции STRLEN можно проверить, объявлен ли строковый параметр, смотри "Определение длины строкового параметра", Стр. 351
- При помощи функции STRLEN можно проверить, определён ли строковый параметр, смотри "Чтение системных данных", Стр. 348
- Функцию FN 38: SEND теперь можно программировать без ввода кодового числа
- С помощью функции FN 0 теперь можно также передавать не определённые Q-параметры.
- При переходах при помощи FN 9 допускаются QSпараметры и текст в качестве условия, смотри "Программирование если/то-решений", Стр. 269
- Цилиндрическая заготовка теперь может быть определена также при помощи диаметра, вместо радиуса, смотри "Определение заготовки: BLK FORM", Стр. 123
- В режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления можно выбрать режим разделения экрана ПРОГРАММА + ЧАСТИ ПР.. смотри "Оглавление программ", Стр. 174
- В режимах работы Режим авт. управления, Отраб.отд.бл. программы и Позиц.с ручным вводом данных размер шрифта можно выбрать такой же, как и в режиме работы Программирование. смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696
- Была расширена функциональность и улучшено управление в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных. смотри "Позиционирование с ручным вводом данных", Стр. 455
- В режиме работы ОТВОД ограничение подачи может быть деактивировано при помощи программной клавиши ОТМЕНИТЬ ОГРАНИЧ. ПОДАЧИ. смотри "Выход из материала после сбоя электропитания", Стр. 489
- В режиме работы Тест программы файл использования инструмента может быть создан также без проведения симуляции. смотри "Проверка использования инструмента", Стр. 220

- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши F-MAX TP. вы можете скрыть перемещения на ускоренном ходу. смотри "Трехмерное изображение в режиме теста программы", Стр. 470
- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши СБРОСИТЬ ОБЪЁМНУЮ МОДЕЛЬ вы можете сбросить объемную модель. смотри "Трехмерное изображение в режиме теста программы", Стр. 470
- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши СБРОСИТЬ ТРАЕКТОРИИ ИНСТРУМ. вы можете сбросить траектории перемещения. смотри "Трехмерное изображение в режиме теста программы", Стр. 470
- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши ИЗМЕРЕНИЕ включается отображение координат при наведении на графику курсором мыши. смотри "Трехмерное изображение в режиме теста программы", Стр. 470
- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши СТОП НА можно моделировать до определенного вами кадра в программе. смотри "Выполнение Тест прогр. до определенного кадра", Стр. 481
- Отображение состояния на вкладке POS показывает активные базовые преобразования, смотри "Позиции и координаты (закладка POS)", Стр. 95
- Индикация состояния теперь дополнительно отображает путь к активной главной программе смотри "Обзор", Стр. 94смотри "Общая информация о программе (закладка PGM)", Стр. 94
- Теперь стало возможным продолжать поиск кадра, смотри "Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)", Стр. 493
- При помощи функций NC/PLC Backup и NC/PLC Restore Вы можете сохранять или восстанавливать отдельную директорию или весь диск TNC, смотри "Backup und Restore", Стр. 111
- Поддержка новых маховичков HR 520 и HR 550FS, смотри "Перемещение электронными маховичками с дисплеем", Стр. 409

#### Изменённые функции 77184х-05

- При редактировании таблицы инструмента и управлении инструментом заблокирована только актуальная строка таблицы, смотри "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 207
- При импорте таблицы инструментов не существующие типы инструментов импортируются как тип Undefiniert, смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 212
- Имена инструментов дополнительно допускают специальные символы % и ,, смотри "Номер инструмента, имя инструмента", Стр. 200
- При импорте таблицы инструментов передаётся числовое значение из столбца R-OFFS, смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 212
- Столбец LIFTOFF таблицы инструментов теперь по умолчанию установлен на N, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202
- Столбцы L и R в таблице инструментов остаются пустыми при создании нового инструмента, смотри "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 207
- В таблице инструментов для столбцов RT и KINEMATIC теперь доступна программная клавиша BblБOP. смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202
- Вы не можете удалить данные инструмента, который также определён в таблице места, смотри "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 207
- Во всех ручных циклах контактных щупов возможен быстрый выбор начального угла для отверстия и острова при помощи программной клавиши (параллельные осям направления измерения), смотри "Функции циклов контактных щупов", Стр. 435
- При измерении контактным щупом, после принятия актуального значения 1-ой точки, отображаются программные клавиши направления осей для 2-ой точки
- Во всех ручных циклах контактных щупов направление главной оси предлагается по умолчанию
- Во всех ручных циклах контактных щупов можно использовать аппаратные клавиши END и принять текущее значение
- В ручном режиме была изменена индикация контурной подачи, смотри "Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция", Стр. 420
- Программная клавиша FMAX при отработке программы теперь ограничивает не только контурную подачу в отработке программы, но и также подачу по осям для ручного перемещения осей, смотри "Ограничение подачи F MAX", Стр. 421
- При пошаговом позиционировании улучшено расположение программных клавиш
- Заданные значения диапазона перемещения проверяются на правильность, смотри "Ввод пределов перемещений", Стр. 507

- При открытии таблицы точек привязки курсор устанавливается на строку с активной предустановкой
- Потенциометр подачи уменьшает только запрограммированную подачу, и не влияет больше на подачу рассчитанную системой ЧПУ, смотри "Подача F", Стр. 198
- Редактирование кадра не приводит к отмене маркирования кадров. При редактировании кадра во время активной маркировкой кадров и последующим выбором через контекстный поиск другого кадра, маркирование расширяется на новый выбранный кадр, смотри "Выделение, копирование, вырезание и вставка частей программы", Стр. 134
- Текущий кадр содержания в окне структуры лучше различим, смотри "Определение, возможности применения", Стр. 174
- DHCP-Lease-Time учитывается теперь также при прерывании питания. При выключении HEROS серверу DHCP больше не сообщается, что IP-адрес теперь снова свободен. смотри "Настройка системы ЧПУ", Стр. 521
- В индикации состояния поле для имени метки LBL расширено до 32-х знаков
- Индикация состояния TT теперь также показывает значения, когда на закладку TT переключается позднее.
- Индикация состояния может быть теперь переключена также при помощи клавиши Следующая закладка, смотри "Дополнительная индикации состояния", Стр. 93
- Если вызванная при помощи CALL PGM подпрограмма заканчивается кадром с M2 или M30 система ЧПУ выдаёт предупреждение
- М124 больше не создаёт сообщение об ошибке, а только лишь предупреждение. Таки образом можно выполнять управляющие программы с запрограммированным М124 без прерывания
- В управлении файлами в отдельном окне дополнительно отображается путь к файлу программы или к директории
- В управлении файлами теперь можно изменить строчные и заглавные буквы имен фалов
- Если в управлении файлами Вы передаёте большой файл на устройство USB, то система ЧПУ показывает предупреждение, до тех пор пока данные не будут переданы, смотри "USB-устройства к системе ЧПУ", Стр. 165
- Система ЧПУ показывает в управлении файлами в поле пути к файлу также активный фильтр типа.
- В управлении файлами теперь во всех режимах отображается программная клавиша ПОКАЗ.ВСЕ
- В управлении файлами изменена функция Выбор директории при копировании файлов или директорий. Обе программные клавиши ОК и ПРЕРВАНИЕ доступны на первых двух позициях.

- Цвета графики программирования были изменены, смотри "Графика программирования", Стр. 181
- В режиме работы Тест программы и Программирование данные инструмента сбрасываются, если повторно выбрана новая программа или нажата программная клавиша СБРОС + СТАРТ
- В режиме работы Тест программы система ЧПУ отображает в качестве референтной метки в ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН. нулевую точку стола станка. смотри "Представление заготовки в рабочей зоне", Стр. 474
- После изменения активной точки привязки, продолжение программы возможно только после GOTO или функции поиска кадра, смотри "Перемещение осей станка во время прерывания", Стр. 487
- Управление и диалог при поиске кадра были улучшены, также для таблицы палет, смотри "Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)", Стр. 493

#### Новые и измененные функции циклов 77184х-05

- В цикле 247: УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ можно выбрать точку привязки из таблицы предустановок при помощи соответствующего параметра. смотри "УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ (цикл 247)", Стр. 653
- У циклов 200 и 203 было улучшено действие времени выдержки вверху.смотри "УНИВЕРСАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ (цикл 203)", Стр. 578
- Цикл 205 позволяет снять фаску на поверхности координат.смотри "УНИВЕРСАЛЬНОЕ ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ (цикл 205)", Стр. 588
- В циклах 481–483 параметр Q340 расширен возможностью ввода «2». Это дает возможность контроля инструмента без изменений в таблице инструментов, смотри "Параметры цикла", Стр. 689, смотри "Параметры цикла", Стр. 691. смотри "Параметры цикла", Стр. 693

#### Новые функции 77184х-06

- Новая функция FUNCTION COUNT для управления счетчиком. смотри "Задать счетчик", Стр. 373
- Вы можете открыть файлы оправок также в окне управления файлами. смотри "Управление инструментальными оправками", Стр. 393
- При помощи функции АДАПТИР. Функция АДАПТИР. ТАБЛИЦУ / ПРОГРАММУ позволяет импортировать и редактировать свободно задаваемые таблицы. смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 212
- Производитель станка может активировать при импорте таблицы с помощью правил обновления (например, функцию удаления умляутов из таблиц и программ ЧПУ). смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 212
- В таблице инструментов возможен быстрый поиск по имени инструмента. смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202
- Также есть возможность комментирования NC-кадров. смотри "Последующее закомментирование NC-кадра", Стр. 170
- Производитель станка может заблокировать установку точек привязки по отдельным осям, смотри "Сохранение точек привязки в таблице", Стр. 423. смотри "Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)", Стр. 447
- Строку 0 таблицы точек привязки можно также редактировать вручную. смотри "Сохранение точек привязки в таблице", Стр. 423
- Если в CAD-Viewer открыто несколько экземпляров, они отображаются на третьем экране в меньшем масштабе.
- Ветки всех древовидных структур могут разворачиваться и сворачиваться двойным щелчком.
- Новый символ индикатора состояния для зеркально отраженной обработки. смотри "Общая индикация состояния", Стр. 91
- Настройки графики в режиме Тест программы сохраняются. смотри "Трехмерное изображение в режиме теста программы", Стр. 470
- В режиме работы Тест программы теперь можно выбирать различные диапазоны перемещения. смотри "Применение", Стр. 474
- При помощи программной клавиши КОНТРОЛЬ ЩУПА ВЫКЛЮЧ. вы можете отключить контроль с использованием щупов на 30 с. смотри "Блокирование мониторинга измерительного щупа", Стр. 435
- При активной функции ведения шпинделя количество оборотов шпинделя при открытой защитной дверце ограничено. При необходимости направление вращения шпинделя изменяется, при этом позиционирование происходит не всегда по самому короткому пути.
- В FN 16: F-PRINT возможно в качестве источника и цели указывать ссылки на Q- или QS-параметры. смотри "FN16: F-PRINT – вывод текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде", Стр. 278

- Функции FN18 были расширены. смотри "FN 18: SYSREAD считывание системных данных", Стр. 286
- Новый параметр станка iconPrioList (№ 100813) для определения последовательности индикаторов состояния (пиктограмм). смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696
- При помощи параметров станка clearPathAtBlk (№ 124203) можно задать, будут ли траектории инструментов в режиме Тест прогр. в новой форме BLK удаляться. смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696

#### Измененные функции 77184х-06

- При использовании заблокированных инструментов система ЧПУ в режиме Программирование и Тест программы отображает предупреждение, смотри "Графика программирования", Стр. 181. смотри "Тестирование программы", Стр. 477
- Система ЧПУ предоставляет возможность использования логики позиционирования при повторном вхождении в контур. смотри "Повторный подвод к контуру", Стр. 498
- При повторном подводе инструмента для замены к контуру логика позиционирования была изменена. смотри "Смена инструмента", Стр. 220
- Если система ЧПУ при перезапуске находит сохраненную точку прерывания, то вы можете продолжить обработку с этого места. смотри "Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)", Стр. 493
- Синтаксис NC TRANS DATUM AXIS также можно использовать в контуре в цикле SL.
- Отверстия и резьбы отображаются на графике программирования голубым цветом. смотри "Графика программирования", Стр. 181
- Инструмент в работе отображается красным цветом, а отведенный инструмент – синим цветом. смотри "Изображение инструмента", Стр. 472
- Позиции плоскостей сечения при выборе программы или новой формы BLK больше не сбрасываются. смотри "Изображение в 3 плоскостях", Стр. 466
- Обороты шпинделя можно указывать также в режиме работы Режим ручного управления со знаками после запятой. При частоте вращения < 1000 система ЧПУ отображает знаки после запятой. смотри "Ввод значений", Стр. 420
- Порядок сортировки и ширина столбцов сохраняются в окне выбора инструмента также после отключения системы ЧПУ. смотри "", Стр. 218
- Если файл на удаление отсутствует, то FILE DELETE не приводит к возникновению сообщения об ошибке.
- Если вызванная при помощи CALL PGM подпрограмма заканчивается кадром с M2 или M30, система ЧПУ выдает предупреждение. Система ЧПУ автоматически удаляет предупреждение сразу после выбора другой NC-программы. смотри "Указания для программирования", Стр. 244
- Система ЧПУ выводит сообщение об ошибке в заглавной строке до тех пор, пока оно не будет удалено или заменено ошибкой более высокого приоритета (класса). смотри "Индикация ошибок", Стр. 185
- Длительность вставки большого количества данных в управляющую программу значительно сократилась.
- Флеш-накопитель теперь не требуется привязывать при помощи программной клавиши. смотри "Подключение и отключение устройства USB", Стр. 153
- Скорость при настройке величины инкремента, частоты вращения шпинделя и подачи была настроена при помощи электронных маховичков.

- Система ЧПУ автоматически распознает, импортируется ли таблица и адаптируется ли ее формат. смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 212
- По двойному щелчку мышкой и нажатию клавиши ENT в случае полей выбора редактора таблицы открывается временное рабочее окно.
- При изменении некоторых файлов конфигурации система ЧПУ больше не прерывает тест программы, а отображает только предупреждение.
- В случае осей без привязки установить или изменить точку привязки невозможно. смотри "Пересечение референтных меток", Стр. 404
- Если при деактивации маховичка его потенциометр продолжает работать, система ЧПУ отображает предупреждение. смотри "Перемещение электронными маховичками с дисплеем", Стр. 409
- При использовании маховичков HR 550 или HR 550FS в случае низкого напряжения аккумулятора выдается предупреждение. смотри "Перемещение электронными маховичками с дисплеем", Стр. 409
- Производитель станка может определять самостоятельно, будет ли в случае инструмента с CUT 0 учитываться смещение R-OFFS. смотри "Таблица инструментов: данные инструментов для автоматического измерения инструментов", Стр. 206
- Производитель станка может изменить симулированную позицию смены инструмента. смотри "Тестирование программы", Стр. 477
- В параметре станка decimalCharakter (№ 100805) можно задать в качестве десятичного разделителя точку или запятую. смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696

#### Новые и измененные функции циклов 77184х-06

- Циклы 256 RECTANGULAR STUD были дополнены параметрами Q215, Q385, Q369 и Q386. смотри "ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ОСТРОВ (цикл 256)", Стр. 628
- Подробные изменения в цикле 233: контролирует в процессе чистовой обработки длину режущей кромки (LCUTS), при черновой обработке посредством стратегии фрезерования 0-3 увеличивает поверхность в направлении фрезерования на Q357 (если в этом направлении нет ограничителя) смотри "ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ (Цикл 233)", Стр. 633
- Указанные в OLD CYCLES технически переработанные циклы 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 больше нельзя вставлять через редактор. Однако отработка и изменение этих циклов возможны.
- Циклы инструментальных щупов, в т. ч. 480, 481, 482, можно скрыть смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 696
- Новый столбец SERIAL в таблице измерительных щупов смотри "Параметры контактного щупа", Стр. 675

Основные положения | Тип управления, программное обеспечение и функции

# Оглавление

1	Первые шаги в работе с TNC 128	57
2	Введение	83
3	Основы, управление файлами	.117
4	Помощь при программировании	167
5	Инструменты	197
6	Программированиеперемещения инструмента	.227
7	Экспорт данных из файлов САО	233
8	Подпрограммы и повторы частей программ	237
9	Программирование Q-параметров	.257
10	Дополнительные функции	359
11	Специальные функции	369
12	Ручное управление и наладка	.401
13	Позиционирование с ручным вводом данных	455
14	Тест программы и отработка программы	461
15	МОД-функции	501
16	Основы / Обзор	537
17	Циклы: циклы сверления / нарезания резьбы	565
18	Циклы обработки: фрезерование карманов / островов / канавок	617
19	Циклы: преобразования координат	645
20	Циклы: специальные функции	661
21	Циклы контактных щупов	669
22	Таблицы и обзоры	695

Оглавление

1	Пері	вые шаги в работе с TNC 128	57
	1.1	Обзор	58
	1.2	Включение станка	58
		Квитирование перерыва в электроснабжении и поиск референтных меток	58
	1.3	Программирование первой части	60
		Правильный выбор режима работы Важнейшие элементы управления системы ЧПУ	60 60
		Создание новой программы/управление файлами Определение заготовки	61 62
		Структура программы Программирование простого контура Создание программы циклов	63 65 68
	1.4	Графическое тестирование первой части	71
		Правильный выбор режима работы Выбор таблицы инструментов для теста программы Выбор программы, которую необходимо протестировать Выбор режима разделения экрана и вида Запуск теста программы	71 72 73 73 74
	1.5	Наладка инструмента	75
		Правильный выбор режима работы Подготовка и измерение инструмента Таблица инструментов TOOL.T Таблица места инструмента TOOL_P.TCH	75 75 76 77
	1.6	Наладка заготовки	78
		Правильный выбор режима работы Зажим заготовки Установка точек привязки с 3D контактным щупом (опция #17)	78 78 79
	1.7	Отработка первой программы	80
		Правильный выбор режима работы Выбор программы, которую необходимо отработать Запуск программы	80 80 81

2	Вве	дение	83
	2.1	TNC 128	
		HEIDENHAIN-Klartext	84
		Совместимость	
	2.2	Дисплей и пульт управления	85
		Дисплей	85
		Выбор режима разделения экрана	86
		Пульт управления	87
	2.3	Режимы работы	88
		Режим ручного управления и электронного маховичка	88
		Позиционирование с ручным вводом данных	88
		Программирование	89
		Тестирование программы	89
		Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах	
	2.4	Индикации состояния	91
		Общая индикация состояния	91
		Дополнительная индикации состояния	93
	2.5	Window-Manager	
		Обзор панели задач	
		Portscan	101
		Remote Service	103
		Printer	105
		Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности	107
		VNC	108
		Backup und Restore	111
	2.6	Принадлежности: 3D-импульсные зонды и электронные маховички фирмы HEIDENHAIN	114
		Щупы 3D	114
		Электронные маховички HR	115

3	Осн	овы, управление файлами	117
	3.1	Основные положения	118
		Датчики положения и референтные метки	118
		Система привязки	118
		Система отсчёта на фрезерных станках	
		Обозначение осей на фрезерных станках	119
		Абсолютные и инкрементальные позиции на детали	120
		Выбор точки привязки	121
	3.2	Открытие и ввод программ	
		Создание управляющей программы открытым текстом HEIDENHAIN в формате	122
		Определение заготовки: BLK FORM	123
		Открытие новой NC-программы	125
		Программирование перемещений в диалоге открытым текстом	127
		Назначение фактической позиции	129
		Редактирование NC-программ	
		Функция поиска в системе ЧПУ	135
	3.3	Управление файлами: Основы	137
		Файлы	137
		Отображение в ЧПУ файлов, созданных на других устройствах	139
		Резервное копирование данных	
	3.4	Работа с управлением файлами	140
		Лиректории	140
		Дироктории	140
		Обзор: функции управления файлами	141
		Вызов управления файлами	142
		Выбор лисковолов лиректорий и файдов	143
		Создание новой лиректории и файлов	145
		Создание нового файла	145
			146
			140
		Копирование фаилов в другую директорию	
			1/10
		Изаение файда	
		Удаление филла	
		здаление директории	
		переименование файла Сортировка файлов	
			102 150
		Дополнительное по для управления внешними фаилами	104 162
		Система ИПУ в составе сети	
		оор-устроиства к системе чиз	
HEID	FNHAI	N   TNC 128   Руководство пользователя «Программирование в диалоге открытым текстом»   10/2017	29

4	Пом	ощь при программировании	167
	4.1	Экранная клавиатура	168
			168
		вод текета е помощые окрапной клавиатуры	100
	4.2	Добавление комментария	169
		Назначение	169
		Вставка комментария	169
		Комментарий во время ввода программы	169
		Ввод комментария задним числом	170
		Комментарий в собственном кадре	170
		Последующее закомментирование NC-кадра	170
		Функции редактирования комментария	17 1
	4.3	Редактирование NC-программы	172
	4.4	Отображение управляющей программы	173
		Акцент не синтаксис	173
		Линейки прокрутки	173
	4.5	Оглавление программ	174
		Определение, возможности применения	174
		Отображение окна оглавления/переход к другому активному окну	174
		Добавление кадра оглавления в окно программы	175
		Выбор кадров в окне оглавления	175
	4.6	Калькулятор	176
		Использование	176
	4.7	Средство расчета данных резания	179
		Применение	179
	4.8	Графика программирования	181
		Параллельное выполнение или невыполнение функции графики при программировании	181
		Графическое воспроизведение существующей программы	182
		Индикация и выключение номеров кадров	183
		удаление графики	183
		Отооражение линии сетки	18/
		увеличение или уменьшение фрагмента	104
	4.9	Сообщения об ошибках	185
		Индикация ошибок	185
		Откройте окно ошибок	185
		Закрытие окна ошибок	185
		Подробные сообщения об ошибках	186
		Программная клавиша ВНУТРЕННАЯ ИНФО	186
		программная клавиша Филы Ры	186

	Удаление ошибки	187
	Протокол ошибок	187
	Протокол клавиатуры	188
	Тексты указаний	189
	Сохранение сервисного файла	189
	Вызов системы помощи TNCguide	189
4.10	Контекстно-зависимая система помощи TNCguide	190
	Применение	190
	Работа с TNCguide	191
	Загрузка текущих вспомогательных файлов	194

5	Инс	трументы	. 197
_			
	5.1	Ввод данных инструмента	198
		Подача F	198
		Скорость вращения шпинделя S	199
	5.2	Данные инструмента	200
		Условия выполнения коррекции инструмента	. 200
		Номер инструмента, имя инструмента	. 200
		Длина инструмента L	200
		Радиус инструмента R	200
		Дельта-значения для длины и радиуса	201
		Ввод данных инструмента в программу	201
		Ввод данных инструмента в таблицу	. 202
		Импорт таблицы инструмента	. 212
		Перезапись данных инструмента с внешнего ПК	214
		Таблица места для устройства смены инструмента	. 215
			. 218
		Смена инструмента	. 220
		Проверка использования инструмента	220
	5.3	Коррекция инструмента	223
		Введение	223
		Коррекция длины инструмента	223
		Поправка на радиус инструмента при кадрах позиционирования с параллельными осями	224

6	Про	граммированиеперемещения инструмента	227
	6.1	Основы	228
		Перемещение инструмента в управляющей программе	228
		Дополнительные М-функции	229
		Подпрограммами и повторами частей программы	229
		Программирование при помощи Q-параметров	. 229
	6.2	Перемещение инструмента	230
		Программирование движения инструмента в программе обработки	. 230
		Назначение фактической позиции	231
		Пример: движение по прямой	232

7	Эксг	торт данных из файлов CAD23	3
	7.1	Разделение экрана CAD-Viewer	<b>;4</b>
		Основы CAD-Viewer	34
	7.2	Просмотрщик САО	5
		Применение	35

8	Под	программы и повторы частей программ	237
	8.1	Обозначение подпрограмм и повторений части программы	. 238
		Метки	238
			. 200
	8.2	Подпрограммы	239
		Принцип работы	.239
		Указания для программирования	.239
		Программирование подпрограммы	. 239
		Вызов подпрограммы	. 240
	8.3	Повторы частей программы	.241
		Метка	.241
		Принцип работы	.241
		Указания для программирования	.241
		Программирование повтора части программы	. 242
		Вызов повтора части программы	. 242
	8.4	Использование любой NC-программы в качестве подпрограммы	. 243
		Обзор клавиш Softkey	. 243
		Принцип работы	.244
		Указания для программирования	.244
		Вызов любой программы в качестве подпрограммы	. 245
	8.5	Вложенные подпрограммы	.248
		Виды вложенных подпрограмм	. 248
		Кратность вложения подпрограмм	. 248
		Подпрограмма в подпрограмме	. 249
		Повторы повторяющихся частей программы	. 250
		Повторение подпрограммы	.251
	8.6	Примеры программирования	. 252
		Пример: группы отверстий	.252
		Пример: группа отверстий, выполняемая несколькими инструментами	. 254

9	Про	граммирование Q-параметров	257
	9.1	Принцип действия и обзор функций	258
		Указания по программированию	260
		Вызов функций Q-параметров	261
	0.0	<b>F</b>	000
	9.2	Группы деталеи – использование Q-параметров вместо числовых значении	262
		Применение	
	9.3	Описание контуров с помощью математических функций	263
		Применение	263
		Обзор	263
		Программирование основных арифметических действий	264
	9.4	Тригонометрические функции	266
		Определения	266
		Программирование тригонометрических функций	266
	9.5	Расчет окружности	267
		Применение	267
	9.6		268
	5.0		260
		Применение	200
		Использованные сокращения и термины	200
		Программирование если/то-решений	269
	9.7	Контроль и изменение Q-параметров	270
		Порядок действий	270
	9.8	Дополнительные функции	272
		Обзор	272
		FN 14: ERROR – выдача сообщений об ошибках	273
		FN16: F-PRINT – вывод текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде	278
		FN 18: SYSREAD – считывание системных данных	286
		FN 19: PLC – передача значений в PLC	319
		FN 20: WAIT FOR – синхронизировать NC и PLC	320
		FN 29: PLC – передача значений в PLC	321
		FN 37: ЭКСПОРТ	322
		FN 38: SEND – передать информацию из NC-программы	322
	9.9	Доступ к таблицам с помощью SQL-инструкций	323
		Введение	
		Обзор функций	324
		Программирование SQL-команд	326
		Пример использования	
		SQL BIND	
	SQL EXECUTE	.329	
------	---	-------	
	SQL FETCH	.332	
	SQL UPDATE	. 333	
	SQL INSERT	. 334	
	SQL COMMIT	. 335	
	SQL ROLLBACK	. 336	
	SQL SELECT	.338	
9.10	Непосредственный ввод формулы	. 339	
	Ввод формулы	.339	
	Правила вычислений	.341	
	Примеры заданий	. 342	
9.11	Строковый параметр	.343	
	Функции обработки строки	.343	
	Присвоение строкового параметра	. 344	
	Объединение строковых параметров	. 345	
	Преобразование цифрового значения в параметр строки	.346	
	Копирование части строки из строкового параметра	.347	
	Чтение системных данных	.348	
	Преобразование строкового параметра в цифровое значение	.349	
	Проверка строкового параметра	. 350	
	Определение длины строкового параметра	.351	
	Сравнение алфавитной последовательности	.352	
	Считывание машинных параметров	. 353	
9.12	Q-параметры с предопределенными значениями	. 356	
	Значения из PLC: с Q100 по Q107	. 356	
	Активный радиус инструмента: Q108	. 356	
	Ось инструмента: Q109	.357	
	Состояние шпинделя: Q110	. 357	
	Подача СОЖ: Q111	. 357	
	Коэффициент перекрытия: Q112	.357	
	Размеры, указанные в программе: Q113	.357	
	Длина инструмента: Q114	. 358	
	Координаты после ощупывания во время выполнения программы	358	
	Отклонение фактического значения при автоматическом измерении инструмента с помощью	TT	
	160	. 358	

10	Допо	олнительные функции	359
	10.1	Ввод дополнительных функций М	360
		Основные положения	360
	10.2	Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи	
		СОЖ	.362
		Обзор	.362
	10.3	Дополнительные функции для задания координат	363
		Программирование координат станка: М91/М92	363
		Сокращение индикации оси вращения до значения менее 360°: М94	365
	10.4	Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки	366
		Коэффициент подачи для движений при врезании: М103	366
		Подача в миллиметрах/оборот шпинделя: М136	.367
		Отвод от контура по направлению оси инструмента: М140	368

11	Спе	циальные функции	369
	11 1	Оброр специальных функций	370
			270
		Меню "Стандартные значения для программы"	371
		Меню функций для обработки контура и точек	. 371
		Меню разных функций диалога открытым текстом	372
	11.2	Задать счетчик	. 373
		Применение	. 373
		Определение FUNCTION COUNT	. 374
	11.3	Своболно определяемые таблицы.	.375
	1110		375
		Создание свободно определяемых таблиц	375
		Изменение формата таблицы.	. 376
		Переключение вида между таблицей и формой	. 377
		FN 26: TABOPEN – открыть свободно определяемую таблицу	378
		FN 27: TABWRITE – запись в свободно определяемую таблицу	. 379
		FN 28: TABOPEN – открыть свободно определяемую таблицу	380
		Обновить формат таблицы	380
	11.4	Пупьсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE	. 381
		Программирование пульсирующей частоты вращения	381
		Отмена пульсирующей частоты вращения	. 382
	11.5	Время выдержки FUNCTION FEED	. 383
		Программирование времени выдержки	383
		Сброс времени выдержки	. 384
	11 6	Функции файда	385
	11.0		385
		Залание операций с файлами	. 385
			. 000
	11.7	Задание преобразований координат	. 386
		Обзор	386
		TRANS DATUM AXIS	. 386
		TRANS DATUM TABLE	387
		TRANS DATUM RESET	388
	11.8	Создание текстового файла	. 389
		Применение	. 389
		Открытие текстового файла и выход	389
		Редактирование текстов	390
		Удаление и повторная вставка знаков, слов и строк	. 390
		Обработка текстовых блоков	391
		Поиск фрагментов текста	392

11.9	Управление инструментальными оправками	393
	Основы	. 393
	Сохранение шаблона инструментальной оправки	. 394
	Параметризация шаблона инструментальной оправки	395
	Назначение параметризированной инструментальной оправки	. 398
11.10	) Время выдержки FUNCTION DWELL	. 399
	Программирование времени выдержки	.399

12	Ручн	юе управление и наладка	401
	12.1	Включение, выключение	402
			402
		Пересечение референтных меток	404
		Выключение	
	12.2	Перемещение осей станка	406
		Указание	406
		Перемещение оси с помощью клавиш направления осей	406
		Пошаговое позиционирование	407
		Перемещение с помощью электронного маховичка HR 510	408
		Перемещение электронными маховичками с дисплеем	409
	12.3	Скорость вращения шпинделя S. подача F и дополнительная М-функция	420
		Применение	420
		Ввол значений	420
		Изменение скорости врашения шпинделя и подачи.	
		Ограничение подачи F MAX	421
	12.4	Управление точками привязки	
		Указание	422
		Сохранение точек привязки в таблице	423
		Защита точек привязки от перезаписи	427
		Активация точки привязки	429
	12.5	Назначение точки привязки без использования контактного щупа	430
		Указание	430
		Подготовка	430
		Установка точки привязки при помощи концевой фрезы	431
		Использование функций ощупывания механическими щупами или индикаторами	432
	40.0	14 447)	400
	12.6	использование контактного зD-щупа (опция #17)	433
		Обзор	
		Блокирование мониторинга измерительного щупа	435
		Функции циклов контактных щунов.	435
		Высор цикла контактного щупа	430
		Запись результатов измерения из циклов контактного шула в таблицу нулевых точек	439 430
		Запись результатов измерения из циклов ошупывания в таблицу точек привязки	440
	12.7	Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)	
		Введение	441
		Калибровка рабочей длины	
		Калибровка рабочего радиуса и компенсация смещения центра измерительного щупа	443
		Отображение значений калибровки	446

12.8	Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)	.447
	Обзор	.447
	Установка точки привязки на произвольной оси	.448
	Центр окружности в качестве точки привязки	.449
	Средняя ось в качестве точки привязки	.452
	Измерение заготовок с помощью трехмерного измерительного щупа	. 453

13	Пози	иционирование с ручным вводом данных	455
	13.1	Программирование и отработка простой обработки	456
		Позиционирование с ручным вводом данных	.457
		Сохранение программ из \$MDI	460

14	Тест	программы и отработка программы	461
	14.1	Графики	462
		Применение	462
		Настройка скорости выполнения теста программы	463
		Обзор: виды	464
		Вид сверху	
		Изображение в 3 плоскостях	466
		Трехмерное изображение	467
		Воспроизведение графического моделирования	471
		Изображение инструмента	472
		Определение времени обработки	473
	14.2	Представление заготовки в рабочей зоне	474
		Применение	474
	14.3	Функции индикации программы	476
		Обзор	476
	14.4	Тестирование программы	477
		Применение	477
		Выполнение теста программы	
		Выполнение Тест прогр. до определенного кадра	481
	145		182
	14.0		400
		Применение	
		Выполнение программы обработки.	403
			404
		Продолжение выполнения программы после прерывания	488
		Выход из материала после сбоя электропитания	489
		Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)	493
		Повторный подвод к контуру	498
	14.6	Пропуск кадров	499
		Применение	499
		Добавление знака /	499
		Удаление знака /	499
	14.7	Приостановка выполнения программы по выбору оператора	500
		Применение	500

15	MOD	Э-функции	501
	15.1	МОД-функция	. 502
	-	Выбор МОД-функции	502
		Изменение настроек	502
		Выход из МОД-функции	502
		Обзор МОД-функций	. 503
	15.2	Настройки графики	504
	15.3	Настройки станка	. 505
			505
		Вкод пределов перемещений	507
		Файда применения инструментов	508
		Выбор кинематики.	. 508
	15.4	Настройки системы	. 509
		Настройка системного времени	. 509
	45.5		540
	15.5	выоор индикации положения	. 510
		Назначение	. 510
	15.6	Выбор системы мер	512
		Назначение	512
	15.7	Отображение рабочего времени	512
		Назначение	. 512
	45.0		540
	15.8	Номер программного обеспечения	. 513
		Применение	. 513
	15.9	Ввод пароля	513
		Назначение	513
			.010
	15.10	Настройка интерфейса передачи данных	. 514
		Последовательный интерфейс в TNC 128	. 514
		Назначение	. 514
		Настройка RS-232-интерфейса	. 514
		Настройка скорости передачи данных (baudRate Nr. 106701)	514
		Настройка протокола (protocol Nr. 106702)	. 515
		Настройка битов данных (dataBits Nr. 106703)	. 515
		Контроль паритета (parity Nr. 106704)	. 515
		Настройка стоп-битов (stopBits Nr. 106705)	. 515
		Настройка квитирования (flowControl Nr. 106706)	. 516
		Фаиловая система для операции с фаилами (fileSystem Nr. 106/07)	. 516
		Символ контроля олока (pccAvoidCtriChar Nr. 106708)	.516
			016

	Определение поведения после получения ETX (noEotAfterEtx Nr. 106710)	517
	Настройка для передачи данных с программным обеспечением TNCserver	517
	Выбор режима работы внешнего устройства (fileSystem)	517
	ПО для передачи данных	518
15.11	Интерфей Ethernet	520
	Введение	520
	Варианты соединения	520
	Настройка системы ЧПУ	521
15.12	2 Firewall	529
	Применение	529
15.13	3 Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS	533
	Назначение	533
	Назначение маховичка определенной док-станции	533
	Настройка радиоканала	534
	Настройка мощности излучения	534
	Статистические данные	535
15.14	1 Загрузка конфигурации станка	536
	Применение	536

16	Осн	овы / Обзор	537
	16.1	Введение	538
	16.2	Доступные группы циклов	539
		Обзор циклов обработки	539
	16.3	Работать с циклами обработки	540
		циклы работы станка	540
		Определение цикла с помощью клавиш Softkey	541
		Определение цикла при помощи функции GOTO	
		Вызов циклов	542
	16.4	Стандартные значения программы для циклов	544
		Обзор	544
		Ввод GLOBAL DEF	545
		Использование данных GLOBAL DEF	546
		Глобальные данные, действительные для всех обработок	547
		Глобальные данные обработки сверлением	547
		Глобальные параметры обработки фрезерованием с циклами карманов 25х	547
		Глобальные данные для обработки фрезерованием с циклами обработки контуров	547
		Глобальные данные позиционирования	
		Глобальные данные для функций измерения	548
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	549
	16.5	Определение образца PATTERN DEF Применение	<b>549</b> 549
	16.5	Определение образца PATTERN DEF Применение Ввод PATTERN DEF	<b>549</b> 549 550
	16.5	Определение образца PATTERN DEF Применение Ввод PATTERN DEF Использование PATTERN DEF	<b>549</b> 549 550 550
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	<b>549</b> 550 550 551
	16.5	Определение образца PATTERN DEF Применение Ввод PATTERN DEF Использование PATTERN DEF Определение отдельных позиций обработки Определение отдельного ряда	549 550 550 551 551
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	549 550 550 551 551 552
	16.5	Определение образца PATTERN DEF Применение Ввод PATTERN DEF Использование PATTERN DEF Определение отдельных позиций обработки Определение отдельного ряда Определение отдельного образца Определение отдельной рамки	
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	
	16.5	Определение образца РАТТЕRN DEF	
	16.5	Определение образца РАТТЕRN DEF	
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	549 550 550 551 551 552 553 554 555 556 556 556 557 559
	16.5 16.6 16.7	Определение образца PATTERN DEF	549 550 550 551 551 552 552 554 555 556 556 556 556 557 559 559
	16.5	Определение образца PATTERN DEF	549 550 551 551 551 552 552 553 554 556 556 556 556 557 559 559 559 559 550
	16.5 16.6 16.7 16.8	Определение образца РАТТЕRN DEF	

Ввод таблицы точек	561
Скрытие отдельных точек для обработки	. 562
Выберите таблицу точек в программе	562
Вызов цикла используя таблицу точек	. 563

17	Цикл	ты: циклы сверления / нарезания резьбы	565
	17.1	Основные положения	566
		Обзор	566
		Сосор	.000
	17.2	ЦЕНТРИРОВАНИЕ (цикл 240, )	. 568
		Ход цикла	.568
		Учитывайте при программировании!	568
		Параметры цикла	.569
	17.3	СВЕРЛЕНИЕ (цикл 200)	. 570
		Ход цикла	.570
		Учитывайте при программировании!	570
		Параметры цикла	.571
	474		572
	17.4		573
		ХОД ЦИКЛА	.573
		Лараметры цикла	574
			.071
	17.5	РАСТОЧКА (цикл 202)	. 575
		Ход цикла	.575
		Учитывайте при программировании!	576
		Параметры цикла	.577
	17.6	УНИВЕРСАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ (цикл 203)	. 578
		Ход цикла	.578
		Учитывайте при программировании!	581
		Параметры цикла	.582
	177		584
			584
		Учитывайте при программировании!	585
		Параметры цикла	.586
	4 - 0		=00
	17.8	УНИВЕРСАЛЬНОЕ ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ (ЦИКЛ 205)	.588
		Ход цикла	.588
		учитываите при программировании!	589
		параметры цикла Позиционирование при работе с 0379	502
			.092
	17.9	ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ РУЖЕЙНЫМ СВЕРЛОМ (цикл 241)	596
		Ход цикла	.596
		Учитывайте при программировании!	597
		Параметры цикла	.598
		Позиционирование при работе с Q379	.600

17.10 Примеры программ	604
Пример: циклы сверления	604
Пример: использование циклов сверления с PATTERN DEF	605
17.11 НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ с компенсирующим патроном (цикл 206)	607
Ход цикла	607
Учитывайте при программировании!	608
Параметры цикла	609
17.12 НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ без компенсатора GS (цикл 207)	610
Ход цикла	610
Учитывайте при программировании!	611
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
Параметры цикла	612
Параметры цикла Отвод при прерывании программы	612 613
Параметры цикла Отвод при прерывании программы 17.13 Примеры программ	612 613 <b>614</b>

18	Циклы обработки: фрезерование карманов / островов / канавок фрезерование карманов / островов / канавок		
	18 1		618
	10.1	Основные положения.	610
		Оозор	.010
	18.2	ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ КАРМАН (цикл 251)	. 619
		Ход цикла	.619
		Учитывайте при программировании	620
		Параметры цикла	.622
	18.3	ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАНАВОК (цикл 253)	.624
		Ход цикла	.624
		Учитывайте при программировании!	625
		Параметры цикла	.626
	18.4	ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ОСТРОВ (цикл 256)	. 628
		Ход цикла	.628
		Учитывайте при программировании!	629
		Параметры цикла	.630
	40 E		622
	10.5	ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКОСТЕИ (ЦИКЛ 233)	.033
		Ход цикла	.633
		учитываите при программировании:	638
			.000
	18.6	Примеры программ	642
		Пример: фрезерование кармана, цапф	.642

19	Циклы: преобразования координат		. 645
	19 1	Основы	646
	1011	Обзор	646
		Лействие преобразований координат	646
	19.2	Сдвиг НУЛЕВОЙ ТОЧКИ (цикл 7)	647
		Действие	647
		Параметры цикла	647
		Учитывайте при программировании	647
	19.3	Смещение из НУЛЕВОЙ ТОЧКИ с помощью таблиц нулевых точек (цикл 7)	648
		Действие	648
		Учитывайте при программировании!	649
		Параметры цикла	649
		Выбор таблицы нулевых точек в управляющей программе	650
		Редактирование таблицы нулевых точек в режиме работы "Программирование"	650
		Настройка таблицы точек	652
		Закрытие таблицы нулевых точек	652
		Индикаторы состояния	652
	19.4	УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ (цикл 247)	653
		Действие	653
		Обращайте внимание перед программированием!	653
		Параметры цикла	653
	10 E		CE A
	19.5	ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОВРАЖЕНИЕ (ЦИКЛ 8)	054
		Деиствие	654
		Параметры цикла	004
	19.6	МАСШТАБИРОВАНИЕ (цикл 11)	655
		Действие	655
		Параметры цикла	655
	19.7		656
	13.7		000
		деиствие Учитывайте при программировании!	656
		Лараметры цикла	657
	19.8	Примеры программ	658
		Пример: группы отверстий	658

20	Цикл	ы: специальные функции	661
		•	
	20.1	Основы	.662
		Обзор	.662
	20.2	ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ (Цикл 9)	663
		Функция	663
		Параметры цикла	.663
	20.3	ВЫЗОВ ПРОГРАММЫ (Цикл 12)	664
		Функция цикла	.664
		Учитывайте при программировании!	664
		Параметры цикла	.664
	20.4	ОРИЕНТАЦИЯ ШПИНДЕЛЯ (цикл 13)	. 665
		Функция цикла	.665
		Учитывайте при программировании!	665
		Параметры цикла	.665
	20.5	Нарезании резьбы (Цикл 18)	666
		Ход цикла	.666
		Учитывайте при программировании!	667
		Параметры цикла	.668

21	Циклы контактных щупов6		
	21.1	Общие сведения о цикпах измерительных шулов	670
			670
		Принцип деиствия	
		маховичок"	670
	21.2	Перед тем как вы начинаете работать с циклами измерительных щупов!	671
		Максимальный путь перемещения до точки ощупывания: DIST в таблице щупов	671
		Безопасное расстояние до точки касания: SET_UP в таблице щупов	671
		Ориентация инфракрасного щупа в запрограммированном направлении касания: IRACK в	074
		таолице щупов	671
		Контактные щуны, подача измерения. Р в таолице измерительного щуна	072
		Контактные шупы, ускоренный ход при позиционировании: F PREPOS в таблице шупов	672
		Отработка циклов измерительного щупа	673
	21.3	Таблица измерительного щупа	674
		Общие сведения	674
		Редактирование таблицы контактных щупов	674
		Параметры контактного щупа	675
	21.4	Основы	677
		Обзор	677
		настройка параметров станка	679
		Вводимые данные в таблице инструмента TOOL.T	681
	24 5	колиброрио TT (шика 490, Олима #17)	602
	21.5	калиоровка тт (цикл 400, Опция #17)	
		Ход цикла	684
		Лараметры цикла	684
	21.6	Калибровка беспроводного ТТ 449 (цикл 484, опция программы 17)	685
		Основные положения	685
		Ход цикла	685
		Учитывайте при программировании!	686
		Параметры цикла	687
	21.7	Измерение длины инструмента (цикл 481, опция программы 17)	688
		Ход цикла	688
		Учитывайте при программировании!	689
		Параметры цикла	689
	04.0	100	000
	21.8	Измерение радиуса инструмента (цикл 482, опция программы 17)	690
		Ход цикла	690
		учитываите при программировании!	690
		параметры цикла	

21.9	Полное измерение инструмента (цикл 483, опция программы 17) 17)	. 692
	Ход цикла	.692
	Учитывайте при программировании!	692
	Параметры цикла	.693

22	Таблицы и обзоры		
	22.1	Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка	696
		Применение	. 696
	22.2	Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных	710
		Интерфейс V.24/RS-232-С оборудования HEIDENHAIN	710
		Устройства других производителей	. 711
		Интерфейс Ethernet-сети, гнездо RJ45	712
	22.3	Техническая информация	. 713
		Техническая информация	. 713
		функции пользователя	715
		Опции программного обеспечения	717
		Аксессуары	. 717
		Циклы обработки	. 718
		Дополнительные функции	719

# Первые шаги в работе с TNC 128

## 1.1 Обзор

Изучение этой главы руководства поможет пользователям 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

## **А** ОПАСНОСТЬ

Внимание, опасность для оператора!

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

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

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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



 $\bigcirc$ 

- ▶ Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка.
- Система ЧПУ запускает операционную систему. Эта операция может занять несколько минут.
- Затем в заглавной строке дисплея ЧПУ отобразится диалоговое окно «Прерывание питания».
  - Нажмите клавишу СЕ
  - > Система ЧПУ транслирует PLC-программу.
  - Включите управляющее напряжение.
  - Система ЧПУ проверит функционирование аварийного выключателя и перейдет в режим поиска референтных меток.
  - Пересеките референтные метки в заданной последовательности: для каждой оси нажмите клавишу NC-старт. 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 Режим ручного управления.

#### Подробная информация по данной теме

Проезд референтных меток

CE

Ū.

- **Дополнительная информация:** "Включение", Стр. 402 Режимы работы
- **Дополнительная информация:** "Программирование", Стр. 89

## 1.3 Программирование первой части

#### Правильный выбор режима работы

Вы можете создавать программы только в режиме работы Программирование:



- Нажмите клавишу режимов работы.
- Система ЧПУ перейдет в режим Программирование.

#### Подробная информация по данной теме

 Режимы работы
 Дополнительная информация: "Программирование", Стр. 89

#### Важнейшие элементы управления системы ЧПУ

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

- Создание и изменение программ
   Дополнительная информация: "Редактирование NCпрограмм", Стр. 130
- Обзор клавиш
   Дополнительная информация: "Элементы управления системой ЧПУ", Стр. 2

#### Создание новой программы/управление файлами

- PGM MGT
- Нажмите клавишу PGM MGT
- Система ЧПУ откроет окно управления файлами.

Окно управления файлами ЧПУ имеет структуру, аналогичную структуре управления файлами на ПК с помощью проводника Windows. Пользуясь функцией управления файлами, вы управляете данными на внутреннем запоминающем устройстве системы ЧПУ.

- С помощью кнопок со стрелками выберите директорию, в которой необходимо создать новый файл
- Ормина ручного ул.
   Программирование
   Ост.

   Во 8611
   Спрограммирование
   Ост.
   Ост

- GOTC
- Нажмите клавишу GOTO
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно с клавиатурой.
- Введите любое имя файла, которое оканчивается на .Н
- ENT
- Подтвердите клавишей ENT
- Система ЧПУ автоматически запросит тип единиц измерения для новой программы.
- MM
- Выбор единиц измерения: нажмите программную клавишу ММ или ДЮЙМЫ

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

- Управление файлами
   Дополнительная информация: "Работа с управлением файлами", Стр. 140
- Создание новой программы Дополнительная информация: "Открытие и ввод программ", Стр. 122

#### Определение заготовки

Когда новая программа открыта, можно ввести определение заготовки. Например, чтобы создать определение параллелепипеда, для него задается MIN- и MAX-точка относительно выбранной точки привязки.

После выбора с помощью программной клавиши желаемой формы заготовки ЧПУ автоматически вводит определение заготовки и запрашивает необходимые данные заготовки:

- Плоскость обработки на графике: ХҮ?: введите активную ось шпинделя. Z записывается как предварительная настройка, вводится кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум Х: ввести наименьшую Х-координату заготовки относительно точки привязки, например 0, подтвердить кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум Y: ввести наименьшую Y-координату заготовки относительно точки привязки, например 0, подтвердить кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум Z: ввести наименьшую Z-координату заготовки относительно точки привязки, например -40, подтвердить кнопкой ENT
- Определение заготовки: максимум Х: ввести наибольшую Х-координату заготовки относительно точки привязки, например 100, подтвердить кнопкой ENT
- Определение заготовки: максимум Y: ввести наибольшую Y-координату заготовки относительно точки привязки, например 100, подтвердить кнопкой ENT
- Определение заготовки: максимум Z: ввести наибольшую Z-координату заготовки относительно точки привязки, например 0, подтвердить кнопкой ENT
- > Система ЧПУ завершает диалог.

#### Пример

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

#### Подробная информация по данной теме

 Определение заготовки Дополнительная информация: "Открытие новой NCпрограммы", Стр. 125





#### 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

#### Пример

O BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X Y Z
2 BLK FORM 0.2 X Y Z
3 TOOL CALL 5 Z \$5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 X RO FMAX
6 Z+10 R0 F3000 M13
7 X R- F500
16 X RO FMAX
17 Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

- 1 Вызов инструмента, определение оси инструмента
- 2 Отвод инструмента
- 3 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 Вход в контур
- 6 Обработка контура
- 7 Выход из контура
- 8 Вывод инструмента из материала, конец программы

#### Подробная информация по данной теме

 Программирование контура
 Дополнительная информация: "Перемещение инструмента в управляющей программе", Стр. 228

## Рекомендуемая структура программы для простых программ циклов

Пример

O BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X Y Z
2 BLK FORM 0.2 X Y Z
3 TOOL CALL 5 Z \$5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X Y Z )
6 CYCL DEF
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Вызов инструмента, определение оси инструмента
- 2 Вывод инструмента из материала
- 3 Определение позиций обработки
- 4 Определение цикла обработки
- 5 Вызов цикла, включение шпинделя/СОЖ
- 6 Вывод инструмента из материала, конец программы
- Подробная информация по данной теме
- Программирование циклов
   Дополнительная информация: "Основы / Обзор", Стр. 537

#### Программирование простого контура

Представленный справа контур нужно отфрезеровать за один проход 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 системой ЧПУ в верхней части экрана.

TOOL CALL

Ζ

- Вызов инструмента: введите все данные инструмента. Каждый раз подтверждайте ввод клавишей ENT, не забудьте указать ось инструмента
- Отвод инструмента: нажмите оранжевую клавишу и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите клавишей ENT.
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? подтвердите клавишей ENT: коррекция на радиус не активируется
- Подача F=?, нажмите клавишу ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
- Подтвердите Дополнительная функция М? клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.
- Предварительное позиционирование инструмента в плоскости обработки: нажмите оранжевую кнопку оси Х и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, -20
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? подтвердите клавишей ENT: коррекция на радиус не активируется
- Подача F=?, подтвердите кнопкой ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
- Подтвердите Дополнительная функция М? клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.
- Нажмите оранжевую клавишу оси Y, и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например -20. Подтвердите клавишей ENT.
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? подтвердите клавишей ENT: коррекция на радиус не активируется
- Подача F=?, подтвердите кнопкой ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
- Подтвердите Дополнительная функция М? клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.



- Отвод инструмента на глубину: нажать оранжевую кнопку оси Z и ввести значение позиции, к которой подводится инструмент, например, -5. Подтвердите клавишей ENT.
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? подтвердите клавишей ENT: коррекция на радиус не активируется
- Подача F=? Ввести подачу позиционирования, например, 3000 мм/мин, подтвердить кнопкой ENT
- Дополнительная функция М? Включите шпиндель и подачу СОЖ, напримерМ13, подтвердите клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.
- Подвод к точке контура 1: нажмите оранжевую кнопку оси X и введите значение 5 для позиции, к которой подводится инструмент,
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? Нажмите программную клавишу R-: путь перемещения сокращается на величину радиуса инструмента
- Подача F=? Введите скорость подачи при обработке, например, 700 мм/мин, подтвердите ввод клавишей END
- Подвод к точке контура 2: нажмите оранжевую кнопку оси X и введите значение 95 для позиции, к которой подводится инструмент
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? Нажмите программную клавишу R+: длина перемещения увеличивается на радиус инструмента, подтвердите ввод клавишей END
- Подвод к точке контура 3: нажмите оранжевую кнопку оси X и введите значение 95 для позиции, к которой подводится инструмент,
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? Нажмите программную клавишу R+: длина перемещения увеличивается на радиус инструмента, подтвердите ввод клавишей END
- Подвод к точке контура 4: нажмите оранжевую кнопку оси X и введите значение 5 для позиции, к которой подводится инструмент
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? Нажмите программную клавишу R+: длина перемещения увеличивается на радиус инструмента, подтвердите ввод клавишей END
- Подвод к точке контура 1 и отвод инструмента: нажмите оранжевую кнопку оси X и введите значение 0 для позиции, к которой подводится инструмент
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? Нажмите программную клавишу R+: длина перемещения увеличивается на радиус инструмента, подтвердите ввод клавишей END

Ζ

Х

Υ

Х

Υ

Х

- Отвод инструмента: нажмите оранжевую клавишу оси Z, для отвода по оси инструмента, и введите значение для конечной позиции, например, 250. Подтвердите клавишей ENT.
- Корр. на радиус: R+/R-/без кор.? подтвердите клавишей ENT: коррекция на радиус не активируется
- Подача F=?, нажмите клавишу ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
- Дополнительная функция М? Введите М2 для завершения программы, подтвердите ввод клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.

#### Подробная информация по данной теме

Ζ

- Создание новой программы
   Дополнительная информация: "Открытие и ввод программ", Стр. 122
- Программируемые типы подачи
   Дополнительная информация: "Возможности ввода подачи", Стр. 128
- Коррекция радиуса инструмента Дополнительная информация: "Поправка на радиус инструмента при кадрах позиционирования с параллельными осями", Стр. 224
- Дополнительные М-функции
   Дополнительная информация: "Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ ", Стр. 362

#### Создание программы циклов

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

- Вызов инструмента: введите все данные инструмента. Каждый раз подтверждайте ввод клавишей ENT, не забудьте указать ось инструмента
- Отвод инструмента: нажмите оранжевую клавишу оси Z и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например 250. Подтвердите клавишей ENT
  - Коррекция радиуса: R+/R-/без корр.?, подтвердите клавишей ENT: коррекция на радиус не активируется
  - Подача F=?, подтвердите кнопкой ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
  - Дополнительная функция М? подтвердите клавишей END
  - > Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.
  - Вызовите меню специальных функций: нажмите клавишу SPEC FCT
  - Отображение функций для обработки точек ►
- PATTERN DEF

Контур/-

ОБРАБ

SPEC FCT

TOOL CALL

Ζ

- точка +
- Выбор ввода точек: введите координаты 4 точек, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT. После ввода данных четвертой точки сохраните кадр в памяти нажатием кнопки END
- ► Вызовите меню циклов: нажмите клавишу CYCL DEF
- сверл./ РЕЗЬБА 200

VV

CYCL DEF

- Отображение циклов сверления
- Выбор стандартного цикла сверления 200
- > Система ЧПУ запускает диалоговое окно определения параметров цикла.
- Поэтапно вводите параметры, запрашиваемые системой ЧПУ, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT
- > В правой части дисплея ЧПУ дополнительно выполняется показ графики, используемой для отображения соответствующего параметра цикла
- Откройте меню для определения вызова цикла: нажмите клавишу CYCL CALL





Выбор задания образца

68

 Отработка цикла сверления на определенном образце:

CYCLE CALL PAT

Ζ

- Подача F=?, подтвердите кнопкой ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
- Дополнительная функция М? Включите шпиндель и подачу СОЖ, например М13, подтвердите клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.
- Введите Отвод инструмента: нажмите оранжевую кнопку осиZ, и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите клавишей ENT.
- Поправка на радиус: R+/R-/без корр.?, подтвердите кнопкой ENT: коррекция на радиус не активируется
- Подача F=?, подтвердите кнопкой ENT: перемещение на ускоренном ходу (FMAX)
- Дополнительная функция М? Введите М2 для завершения программы, подтвердите ввод клавишей END
- Система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения.

#### Пример

0 BEGIN PGM C200 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Определение заготовки
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 5 Z S4500		вызовом инструмента
4 Z+250 R0 FMAX		Вывод инструмента из материала
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)		Задание позиций обработки
6 CYCL DEF 200 СВЕРЛЕНИЕ		Определение цикла
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-20	;GLUBINA	
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=-10	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=20	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=0.2	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13		Включение шпинделя и СОЖ, вызов цикла
8 Z+250 R0 FMAX M2		Отвод инструмента, конец программы
9 END PGM C200 MM		

- Создание новой программы Дополнительная информация: "Открытие и ввод программ", Стр. 122
- Программирование циклов
   Дополнительная информация: "Основы / Обзор", Стр. 537

# 1.4 Графическое тестирование первой части

#### Правильный выбор режима работы

Вы можете тестировать программы в режиме работы **Тест** прогр.:

- $\overline{\phantom{a}}$
- Нажмите клавишу режимов работы.
- > Система ЧПУ перейдет в режим Тест прогр.

- Режимы работы системы ЧПУ
   Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 88
- Тестирование программы Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 477



# Выбор таблицы инструментов для теста программы

Если вы не активировали для режима работы **Тест прогр.** таблицу инструментов, необходимо выполнить следующие действия.

▶ Нажмите клавишу PGM MGT	
MGT	
<ul> <li>Система ЧПУ откроет окно управления файлами.</li> </ul>	
Выбор Нажмите программную клавишу ВЫБОР ТИ	ПА
Система ЧПУ откроет меню программных клавиш для выбора желаемого типа файла	-
Нажмите программную клавишу ПО УМОЛЧ	•
<ul> <li>Система ЧПУ отобразит все хранящиеся в памяти файлы в правом окне.</li> </ul>	
<ul> <li>Переместите курсор влево в список директорий</li> </ul>	
<ul> <li>Переместите курсор на директорию TNC: \table\</li> </ul>	
<ul> <li>Переместите курсор вправо на файлы</li> </ul>	
<ul> <li>Переместите курсор на файл TOOL.T (активная таблица инструментов), нажмите клавищу ENT TOOL Т получит статус S и</li> </ul>	
станет, таким образом, активной для <b>Тест</b> прогр.	

- Управление инструментами Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202
- Тестирование программы Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 477
# Выбор программы, которую необходимо протестировать



- ▶ Нажмите клавишу PGM MGT
- Система ЧПУ откроет окно управления файлами.

пос.	педн.
₽A	йлы
□S	Хра

- Нажмите программную клавишу ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно с последними выбранными файлами.
- С помощью клавиш со стрелками выберите программу, которую необходимо протестировать, и назначьте ее клавишей ENT

#### Подробная информация по данной теме

Выбор программы Дополнительная информация: "Работа с управлением файлами", Стр. 140

#### Выбор режима разделения экрана и вида

Ō
---

- Нажмите клавишу для выбора разделения экрана дисплея
- Система ЧПУ отобразит на панели программных клавиш все доступные альтернативные возможности.



- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММА + ГРАФИКА
- Система ЧПУ отобразит на левой половине экрана программу, а на правой половине – заготовку.

Система ЧПУ выводит следующие виды отображения:

клавиши Softkey	Функция
виды	Объемное изображение
виды	Объемное изображение и пути инструмента
виды	Пути инструмента

- Функции графики
   Дополнительная информация: "Графики ", Стр. 462
- Выполнение тестирования программы
   Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 477

#### Запуск теста программы

RESET
+
CTAPT

Нажмите программную клавишу
 СБРОС + СТАРТ

- Система ЧПУ сбрасывает ранее активные данные инструмента.
- Система ЧПУ моделирует активную программу до запрограммированного прерывания или до конца программы
- Во время моделирования вы можете с помощью клавиш Softkey менять используемый вид отображения
- стоп

CTAPT

- Нажмите программную клавишу СТОП
- > ЧПУ прервет тестирование программы
- Нажмите программную клавишу ПУСК
- Система ЧПУ продолжит выполнение теста программы после прерывания

- Выполнение теста программы Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 477
- Функции графики
   Дополнительная информация: "Графики ", Стр. 462
- Настройка скорости моделирования
   Дополнительная информация: "Настройка скорости выполнения теста программы", Стр. 463

# 1.5 Наладка инструмента

#### Правильный выбор режима работы

Наладка инструмента осуществляется в режиме работы Режим ручного управления:

- M
- Нажмите клавишу режимов работы
- Система ЧПУ перейдет в Режим ручного управления.

#### Подробная информация по данной теме

 Режимы работы системы ЧПУ
 Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 88

#### Подготовка и измерение инструмента

- Следует зажать необходимые инструменты в соответствующих держателях инструмента (инструментальных модулях)
- При измерении с помощью предзадатчика: измерьте инструмент, запишите длину и радиус или введите их непосредственно в систему станка с помощью программы передачи данных
- При измерении на станке: смените инструмент



# Таблица инструментов TOOL.Т

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 инструментах в таблицу инструментов TOOL.Т выполните действия в порядке, указанном ниже.

- таблица инструм.
- Отображение таблицы инструментов
- РЕДАКТИР. ВЫК <u>ВКЛ</u>
- Система ЧПУ отображает таблицу инструментов в форме таблицы.
- Редактирование таблицы инструментов: установите программную клавишу РЕДАКТИР. на ВКЛ.
- Перемещаясь вниз или вверх с помощью клавиш со стрелками, выберите номер инструмента, который вам необходимо изменить
- Перемещаясь вправо или влево с помощью клавиш со стрелками, выберите данные инструментов, которые необходимо изменить
- Выход из таблицы инструментов: нажмите клавишу END

- Режимы работы системы ЧПУ
   Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 88
- Работа с таблицей инструмента Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 202



Первые шаги в работе с TNC 128 | Наладка инструмента

# Таблица места инструмента TOOL P.TCH



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Принцип действия таблицы мест зависит от станка.

В таблице места TOOL\_P.TCH (хранится на жестком диске в **TNC:**\table\) вы задаете, какие инструменты находятся в Вашем магазине инструментов.

Для ввода данных в таблицу мест TOOL P.TCH выполните действия в порядке, указанном ниже.



ТАБЛИЦА MECTA

- Отображение таблицы инструментов
- > Система ЧПУ отображает таблицу инструментов в форме таблицы.
- Отображение таблицы мест
- > Система ЧПУ отображает таблицу мест в форме таблицы.
- Редактирование таблицы мест: установите программную клавишу РЕДАКТ. 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 места: нажмите клавишу END

- Режимы работы системы ЧПУ Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 88
- Работа с таблицей места инструмента Дополнительная информация: "Таблица места для устройства смены инструмента", Стр. 215



# 1.6 Наладка заготовки

### Правильный выбор режима работы

Наладка детали осуществляется в режимах работы Режим ручного управления или Электронный маховичок



- Нажмите клавишу режимов работы
- Система ЧПУ перейдет в Режим ручного управления.

#### Подробная информация по данной теме

Режим работы Режим ручного управления Дополнительная информация: "Перемещение осей станка", Стр. 406

#### Зажим заготовки

Закрепите заготовку на столе станка с помощью зажимного приспособления так, чтобы она была зажата в положении параллельно осям станка.

- Установка точек привязки при помощи контактного щупа Дополнительная информация: "Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)", Стр. 447
- Установка точек привязки без контактного щупа Дополнительная информация: "Назначение точки привязки без использования контактного щупа", Стр. 430

# Установка точек привязки с 3D контактным щупом (опция #17)

Вызовите измерительный 3D-щуп: в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных выполните кадр TOOL CALL с указанием оси инструмента и затем переключитесь в режим работы Режим ручного управления

ИЗМЕРИ	т.
щуп	

POS

ввод координат

- Нажмите программную клавишу
   ИЗМЕРИТ. ЩУП
- Система ЧПУ отображает на панели программных клавиш доступные функции.
- Выберите функцию для установки точки привязки, например, нажмите программную клавишу ЗАМЕР ПОЗ.
- Переместите при помощи кнопок направления осей измерительный щуп в первую точку касания на первой грани заготовки
- Клавишей Softkey выберите направление касания
- Нажмите клавишу NC-старт
- 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 система ЧПУ покажет координаты полученной позиции.
- Измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта.
- Измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта.
- Измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта.
- Установка 0: нажмите программную клавишу ВВОД КООРДИНАТ
- Выйдите из меню, нажав программную клавишу КОНЕЦ
- Следует повторить эту операцию для всех осей, в которых необходимо установить точку привязки

### Подробная информация по данной теме

 Установка точки привязки Дополнительная информация: "Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)", Стр. 447

# 1.7 Отработка первой программы

## Правильный выбор режима работы

Отработка программ выполняется в режимах работы Отработка отд.блоков программы или Режим автоматического управления:

- Нажмите клавишу режимов работы
- Система ЧПУ перейдет в режим работы
   Отработка отд.блоков программы,
   система ЧПУ отрабатывает программу
   последовательно кадр за кадром.
- Оператор должен подтверждать каждый кадр нажатием клавиши NC-старт
- Нажмите клавишу режимов работы
- Система ЧПУ перейдет в режим работы Режим автоматического управления, система ЧПУ отрабатывает программу после нажатия NC-старта до программного прерывания или до конца программы.

#### Подробная информация по данной теме

- Режимы работы системы ЧПУ
   Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 88
- Отработка программ
   Дополнительная информация: "Выполнение программы", Стр. 482

# Выбор программы, которую необходимо отработать

1	
	DOM
	FGIVI
	1107
	MGI

⊡

-

- ▶ Нажмите клавишу PGM MGT
- Система ЧПУ откроет окно управления файлами.

п	оследн.
	ФАЙЛЫ

- Нажмите программную клавишу
   ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно с последними выбранными файлами.
- При необходимости с помощью клавиш со стрелками выберите программу, которую требуется отработать, и выберите её клавишейENT

#### Подробная информация по данной теме

 Управление файлами
 Дополнительная информация: "Работа с управлением файлами", Стр. 140



# Запуск программы



- Нажмите клавишу NC-старт
  - Система ЧПУ будет отрабатывать активную программу.

#### Подробная информация по данной теме

 Отработка программ
 Дополнительная информация: "Выполнение программы", Стр. 482



Введение

# 2.1 TNC 128

TNC 128 – это прямоугольная система управления, ориентированная на работу в цеху, с помощью которой Вы программируете традиционную фрезерную и сверлильную обработки в понятном диалоге открытым текстом. Она предназначена для применения на фрезерных и сверлильных станках с 3 осями. Дополнительно при программировании можно настраивать угловое положение шпинделя.

Пульт управления и интерфейс на экране наглядно оформлены, так что можно быстро и легко получать доступ ко всем функциям.



# **HEIDENHAIN-Klartext**

Особенно просто создавать программы в дружественном к пользователю диалоге открытым текстом HEIDENHAIN, диалоговом языке программирования для цехового применения. Графика при программировании отображает отдельные шаги обработки во время ввода программы. Графическое моделирование обработки заготовки возможно как во время тестирования программы, так и в процессе ее отработки.

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

### Совместимость

Программы обработки, созданные на прямоугольной системе ЧПУ HEIDENHAIN TNC 124, условно совместимы с TNC 128. Если кадры программы содержат недействительные элементы, при открытии файла система ЧПУ сопроводит их сообщением об ошибке или отобразит в виде кадров ошибки (ERROR-кадр).

# 2.2 Дисплей и пульт управления

## Дисплей

Система ЧПУ поставляется с 12,1-дюймовым ЖК-монитором.

#### 1 Заглавная строка

При включенной системе 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, который отображается на дисплее, там появляются вопросы диалога и тексты сообщений.

2 Клавиши Softkey

В нижней строке ЧПУ отображаются функции программных клавиш. Выбор этих функций осуществляется с помощью клавиш, расположенных ниже. Для удобства навигации узкие полосы непосредственно над панелью функций программных клавиш указывают на количество этих панелей. Между ними можно переключаться, используя программные клавиши. Активная панель программных клавиш отображается подсвеченной полосой

- 3 Клавиши выбора Softkey
- 4 Переключающие клавиши Softkey
- 5 Назначение режима разделения экрана
- **6** Кнопка переключения между режимом станка, режимом программирования, а также третьим рабочим столом.
- 7 Клавиши выбора Softkey для клавиш Softkey производителя станков
- 8 Переключающие клавиши, определяемые производителем станка
- 9 USB-разъем



#### Выбор режима разделения экрана

Пользователь выбирает режим разделения экрана. Таким образом, система ЧПУ, например в режиме **Программирование**, может показывать программу в левом окне одновременно с тем, как в правом окне отображается графика при программировании. В качестве альтернативы можно также вывести в правом окне отображение оглавления программ или только программу в одном большом окне. Тип окна, отображаемого ЧПУ, зависит от выбранного режима работы.

Выбор режима разделения экрана:



Нажмите клавишу

переключения режима разделения экрана: на панели программных клавиш отобразятся возможные типы разделения экрана Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 88



 Выберите режим разделения экрана с помощью программной клавиши

## Пульт управления

TNC 128 поставляется со встроенной клавиатурой.

- 1 Станочный пульт Дополнительная информация: Руководство по эксплуатации станка
- 2 Управление файлами
  - Калькулятор
  - Функция МОD
  - Функция HELP (ПОМОЩЬ)
  - Индикация сообщений об ошибках
- 3 Режимы программирования
- 4 Режимы работы станка
- 5 Открывание диалогов программирования
- 6 Кнопки со стрелками и операция (инструкция) перехода GOTO
- **7** Ввод чисел, выбор оси и программирование кадров позиционирования

Функции отдельных кнопок перечислены на обратной стороне обложки данного руководства.

 $\bigcirc$ 

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Некоторые производители станков не используют стандартную панель управления фирмы HEIDENHAIN.

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



омс на Програм-

# 2.3 Режимы работы

# Режим ручного управления и электронного маховичка

Наладка станка выполняется в режиме работы **Режим ручного управления**. В этом режиме работы можно позиционировать оси станка вручную или поэтапно координаты точек привязки.

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

# Программные клавиши разделения экрана (выбор выполняется, как описано ранее)

Клавиша Softkey	Окно
позиция	Позиции
позиция + состояние	Слева: позиции, справа: индикация состоя- ния

#### Позиционирование с ручным вводом данных

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

#### Программные клавиши разделения экрана

Клавиша Softkey	Окно
ПРОГРАММА	Программа
прогр. + состояние	Слева: программа, справа: индикация состо- яния

м	s	F	ИЗМЕРИТ. ЩУП	УПРАВЛЕНИЕ ТЧК. ПРИВ.	_	30 ROT	ТАБЛИЦА ИНСТРУМ
		100	% S-OVR % F-OVR	LIMIT 1			OFF C
vr 100%	M 5/9		Акт.про	rp.:\_T-Halte	eplatte_hold	er_plate.h	F100% A
0	F 0mm/min		PGM CALL	1			OFF
10	T 0 7			LBL	REP		S100%
				LBL			-
			1		φ		
					Pa		
			DL-PGM	+0.0000	M50	NS	
			DL-TAB	+0.0000	DR-TAB	+0.0000	⊜↔
	+500.000		L	+0.0000	R	+0.0000	τΛ
	+0.000		т: е	NULLWERKZE	EUG		N N
	+0.000			Y +0.000			l° 4
			PE0.HO	X +0.000			

🕐 Режим ручного управления

	0630p #	GM LBL CYC M PI	OS TOOL TT TRA	NS QPARA	
\$mdi.h	PEO.HO	X +0.000			M 🖸
BEGIN PGM SNDI MM		Y +0.000			
TOOL CALL 7 Z 52500	-	2 40.000			
END POM SMOT MM		+0 0000	200	-0.0000	s 🖯
		-0.0000			1
	DL - TAB	+0.0000	UK-TAB	+0.0000	8
	oc-ron	-0.0000	un Pun		
			100	no	т П
	1		*		
		LBL			
	*	LBL	REP	_	
100% S-OVR	PGM CAL	L.	0	00:00:00	
100% F-OVR LENT 1	Акт.про	rp.: TNC:\nc_pro	ig\\$mdi.h		S100% E
C X +0.000					@ ¥
× +0.000					OFF 0
+0.000					ELOON DI
Z +500.000					W W
Режим: НОМ. 💮 🕀 о		T O	Z S 5.0	00	OFF 0
F Omm/min Ovr 100%		M 5/9			
KOHTYP/-	-	0000000000		СРЕДСТВА	
ТОСТ.ЗНАЧ. ТОЧКА		TIPOT PAMMH.		ПРОГРАММИ-	KOHEL
ПРОГРАММЫ		ФУНКЦИИ		DODAUHO	

### Программирование

Этот режим служит для написания NC-программ. Многосторонняя поддержка и дополнения при программировании представлены различными циклами и функциями Q-параметров. По запросу графика при программировании отображает запрограммированные пути перемещения.

#### Программные клавиши для разделения экрана

Клавиша Softkey	Окно
ПРОГРАММА	Программа
ПРОГРАММА + Части пр.	Слева: программа, справа: оглавление программы
ПРОГРАММА + Графика	Слева: программа, справа: графика при программировании



### Тестирование программы

Система ЧПУ моделирует программы и части программ в режиме работы **Тест прогр.**, например, чтобы обнаружить геометрические несоответствия, отсутствующие или неправильные данные в программе и нарушения рабочей зоны. Моделирование поддерживается графически путем отображения детали в различных проекциях.

#### Клавиши Softkey для разделения экрана дисплея

Клавиша Softkey	Окно
ПРОГРАММА	Программа
прогр. + Состояние	Слева: программа, справа: индикация состо- яния
ПРОГРАММА + Графика	Слева: программа, справа: графика
ГРАФИКА	Графика



# Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах

В режиме работы **Режим авт. управления** система ЧПУ выполняет программу до конца или до ручного или запрограммированного прерывания. После перерыва оператор может снова продолжить отработку программы.

В режиме работы **Отраб.отд.бл. программы** оператор отрабатывает каждый кадр нажатием клавиши **NC-старт**. В циклах шаблонов отверстий и **CYCL CALL PAT** система ЧПУ останавливается после каждой точки.

#### Программные клавиши для разделения экрана

Клавиша Softkey	Окно
ПРОГРАММА	Программа
ПРОГРАММА + Части пр.	Слева: программа, справа: оглавление
ПРОГР. + Состояние	Слева: программа, справа: индикация состо- яния
ПРОГРАММА + Графика	Слева: программа, справа: графика
графика	Графика



# 2.4 Индикации состояния

#### Общая индикация состояния

Общая индикация состояния в нижней части дисплея отображает информацию о текущем состоянии станка.

Она появляется автоматически в режимах работы:

- Отработка отд.блоков программы
- Режим автоматического управления
- Позиц.с ручным вводом данных

ð

Если выбран режим разделения экрана ГРАФИКА, то индикация состояния не отображается.

В режимах работы **Режим ручного управления** и **Электронный маховичок** индикация состояния выводится в большом окне.

#### Информация индикации состояния

Символ	Значение
IST	Тип индикации положения, например, факти- ческие или заданные координаты текущей позиции
XYZ	Оси станка; вспомогательные оси отображают- ся системой ЧПУ строчными буквами. После- довательность и количество указываемых осей устанавливает производитель станка. Следуй- те указаниям руководства по эксплуатации станка
FSM	Индикация подачи в дюймах соответствует одной десятой действительного значения. Частота вращения S, подача F и действующая дополнительная M-функция
•	Ось заблокирована
$\oslash$	Ось может перемещаться с помощью махович- ка
₽₽	Оси перемещаются зеркально
	Программа не выбрана, выбрана новая программа, программа прервана через внутренний останов или выполнение програм- мы завершено В этом состоянии система ЧПУ не облада- ет действующими модальными программны- ми данными, благодаря чему возможны все действия, например, перемещение курсора или



Симвој	Значение						
	Программа запущена, идёт отработка В этом состоянии система ЧПУ, по сообра- жениям безопасности, не разрешает никаких действий.						
Ø	Программа остановлена, например в режиме работы <b>Режим автоматического управления</b> , после нажатия клавиши <b>NC-стоп</b> В этом состоянии система ЧПУ, по сообра- жениям безопасности, не разрешает никаких						
	действий.						
	Программа прервана, например в режиме работы <b>Позиц.с ручным вводом данных</b> , после безошибочной отработки кадра програм- мы						
	В этом состоянии система ЧПУ допускает различные действия, например, перемещение курсора или изменение Q-параметров. Однако, во время этих действий система ЧПУ в некото- рых случаях теряет действующие модальные программные данные. Потеря этих данных при определённых обстоятельствах приводит к нежелательной позиции инструмента!						
	<b>Дополнительная информация:</b> "Програм- мирование и отработка простой обработки", Стр. 456 и "Программно-управляемое преры- вание", Стр. 485						
×	Программа была прервана или закончилась						
s %	Функция пульсирующей частоты вращения активна						
1	Оператор может изменить последовательность пиктограмм при помощи опционального параметра станка <b>iconPrioList</b> (№ 100813). Только символ STIB (управление в процессе работы) всегда остается виден и не может быть сконфигурирован.						

#### Дополнительная индикации состояния

Дополнительные индикаторы состояния дают подробную информацию об отработке программы. Их можно вызвать во всех режимах работы, за исключением режима **Программирование**.

#### Включение дополнительной индикации состояния

0	

- Вызовите панель программных клавиш для выбора разделения экрана
- прогр. + состояние
- Выберите отображение с дополнительной индикацией состояния
- Система ЧПУ отобразит в правой половине экрана форму состояния Обзор.

#### Выбор дополнительной индикации состояния

 Перелистывайте панели программных клавиш до тех пор, пока не появятся программные клавиши СТОСТОЯНИЕ

состояни
инд.пол.

Выберите дополнительную индикацию состояния напрямую с помощью программной клавиши, например, позиция и координаты, или

Common State

 $(\mathbf{\bar{o}})$ 

 выберите желаемый вид с помощью программных клавиш для переключения

Выберите описанные ниже индикации состояния одним из следующих способов:

- напрямую, через соответствующую программную клавишу
- через программные клавиши переключения
- при помощи клавиши следующая закладка

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

#### Обзор

Система ЧПУ отображает форму состояния **Обзор** после включения, если был выбран режим разделение экрана **ПРОГР. + СОСТОЯНИЕ** (или **ПОЗИЦИЯ + СОСТОЯНИЕ**). В форме «Обзор» перечисляются важнейшие параметры состояния, которые также отдельно приведены в соответствующих подробных формах.

Программ- ная клавиша	Значение				
состояние Обзор	Индикация позиции				
	Информация об инструменте				
	Активные М-функции				
	Активные преобразования координат				
	Активная подпрограмма				
	Активное повторение части программы				
	Программа, вызванная с помощью PGM CALL				
	Текущее время обработки				
	Имя и путь активной главной программы				

#### Общая информация о программе (закладка PGM)

Программ- ная клавиша	Значение
Прямой выбор невоз- можен	Имя и путь активной главной программы
	Счетчик: факт./зад. значение
	Счетчик времени выдержки
	Текущее время обработки
	Вызванные программы



Программ- ная клавиша	Значение		
Прямой выбор невоз- можен	Активные повторы частей программы с номером кадра, номером метки и количе- ством запрограммированных/подлежащих выполнению повторов		
	Активные номера подпрограмм с номером кадра, под которым вызывалась подпрограм ма, и номером метки, который был вызван		

113         279.10         2.9 × 17         12.9 ×	INC: (HC_prog)	BHB_ML11\Klarte	ext\113_128.h	0630p P	CM LBL CYC M F	OS TOOL TT TRU	ANS QPARA	N
D32-00     (POELCIA WEAKINA       V-10     IND MONTAN       S     V-20 IN DWANTAN       V     -40 IN DWANTAN       V     -40 IN DWANTAN       V     -40 I	+113_128.h 0204=+50 0351=+1	:2-YE BEZOP.F :TIP FREZEROW	ASSTOJ. ANIA	-	Y -39.643 Z -465.000			ľ 💾
1         0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.0 ≤ 0.0 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.0 ≤ 0.0 ≤ 0.1 ≤ 0.1 ≤ 0.0 ≤	Q352=+0 Y-30 R0	POZICIYA VRE	ZANIYA	T: 4	MILL_D8_	ROUGH	+4.0000	S E
	7 X+0 R0 8 Y+30 R0	FMAX M99 FMAX		DL-TAB DL-PGH	+0.0000	DR-TAB DR-PGM	+0.0000	4
13 V+8 B PAX 34 X+8 B PAX 55 CAL LBL *ser/ex a x (m) a x (m) a x (m) b x (-1) a x (m) c x (-1) c	0 0374 = 0 10 0374 = 0 11 Y+0 R0 12 X-30 R0	FMAX M99		<u>م</u>		нз Ри Ф	M50	<sup>™</sup> ∏ ↔
Ka         June         J	13 Y+0 R0 14 X+30 R0 15 CALL LBL "	FMAX M99 safe"			LBL			i
X         +0.000         Image: Constraint of the second se				PGM CAL	rp.: TNC:/nc_pr	кей ( 0g/8H8_ML11/	00:00:06 ./113_128.h	E
	0	X Y Z	+0.000 -39.643 -5.000					F100%
Рожии: HOM. ФРО 1 4 С 5 585		Режим: HOM. E Omm/min	0vr 100	<b>3%</b>	T 4 M 3/9	Z S 585		VYP Z





#### Информация о стандартных циклах (закладка СҮС)

Программ- ная клавиша	Значение
Прямой выбор невоз- можен	Активный цикл обработки

	TNC:\nc_prog\BHB_ML11\Klartext\113_128.h	DENOP PEN LEL CYC M POS TOOL TT TRANS OPARA	New Y
W +0:000         Y         -39.643           Z         -5.000         From No.           G mm/num         6/7.100         Y	213_128 h         ************************************	Station Statio	
	QX         +0.000           Y         -39.643           Z         -5.000           Person: Host         Øro           Communication         Øro	(Т. 4. 🗳 (б. 5000) ) М. Д/л.	5100%

#### Активные дополнительные функции М (закладка М)

Программ- ная клавиша	Значение
Прямой выбор невоз- можен	Список активных М-функций с определен- ным значением
	Список активных М-функций, которые согла- суются производителем станков

Э Режим автоматического управл	ления 🔤 🔊 Програм- мирован	
TNC:\nc_prog\BHB_ML11\Klartext\113_128.h	05300 PGM LBL CYC M POS TOOL TT TRANS OPARA	
→113_128.h	4	M
Q204=+50 :2-YE BEZOP.RASSTOJ. Q351=+1 :TIP FREZEROWANIA Q352=+0 :POZICIYA VREZANIYA		,
6 Y-30 RO FMAX		S
7 X+0 R0 FMAX M99		
8 Y+30 R0 FMAX		H .
9 X+0 R0 FMAX M99		
10 Q374 = 0	OEM	т Л Л
11 T+0 R0 FMAX	H3	
13 Y+0 R0 FMAX	HSO	
14 X+30 R0 FMAX M99	HO	1
15 CALL LBL "safe"		
(0 × (100) (0 × (100) 1007 + (0 × (100) 1007 + (		5100% VYP ZAP F100%
Режим: НОМ. ФРО © Omm/min Ovr 100%	T 4 2 8 5000  M 8/9	VYP ZAP
СОСТОЯНИЕ СОСТОЯНИЕ ОБЗОР ИНД. ПОЛ. ИНСТРУМ.	состояние -	

#### Позиции и координаты (закладка POS)

Программн клавиша	ая Значение
состояние	Тип индикации позиции, например, фактиче-
инд.пол.	ская позиция

Режим автоматического управ	ления 🔤 💽 Програм- мирован	×
TNC:\nc_prog\BHB_ML11\Klartext\113_128.h	05300 PGM LEL CYC M POS TOOL TT TRANS OPARA	
→ 113_128.h Q204=+50 :2-YE BEZOP.RASSTOJ. Q351=+1 :TIP FREZEROWANIA Q352=+0 :POZICIYA VREZANIYA	A         PE0.H01 X         +0.000           Y         -30.643         Z           Z         -465.000         -465.000	" <u>-</u>
6 Y-30 R0 FMAX 7 X+0 R0 FMAX M99 8 Y+30 R0 FMAX 9 X+0 R0 FMAX M99 10 0374 = 0	Базовые преобразования Х +0.0000	s J
11 Y+0 R0 FMAX 12 X-30 R0 FMAX M99 13 Y+0 R0 FMAX 14 X+30 R0 FMAX M99 15 CALL LBL "safe"	Z +0,0000	* <b>⊕</b> ⊷∳
ot x (tes)           ot y (tes)           to y (tes)		S100%
Y         -39.643           Z         -5.000           Persus: HOM.         Grow/min           Gorm/min         Ovr 100%	T 4 8 5000	F100% WW
СОСТОЯНИЕ СОСТОЯНИЕ СОСТОЯНИЕ ОБЗОР ИНД. ПОЛ. ИНСТРУМ.	СОСТОЯНИЕ С	

### Информация об инструментах (закладка TOOL)

Программная клавиша	Значение
состояние инструм.	Индикация активного инструмента <ul> <li>Индикация Т: номер и название инструмента</li> </ul>
	<ul> <li>индикация КТ: номер и название инструмента для замены</li> </ul>
	Ось инструмента
	Длина и радиус инструмента
	Припуски (дельта-значения) из таблицы инструментов (TAB) и из <b>TOOL CALL</b> (PGM)
	Срок службы, максимальный срок службы (TIME 1) и максимальный срок службы при TOOL CALL (TIME 2)
	Индикация программируемого инструмента и инструмента для замены
Измерение инс	струмента (закладка TT)
Систер случае	иа ЧПУ отображает эту вкладку только в том е, если эта функция активна на данном станке.
Программ-	Значение

Программ- ная клавиша	Значение
Прямой выбор невоз- можен	Активный инструмент
	Измеренные значения при измерении

Измеренные значения при измерении инструмента

TNC:\nc_prog\BHB_ML11\Klartext\113	h desep POH LEL CYC H POS TOOL IT TRANS OPARA	
	2         1         4         RALL 09 ADDAH           2001         2         1         4         RALL 09 ADDAH           2         1         1         4         RALL 09 ADDAH           2         1         1         1         RALL 09 ADDAH           10         1         1         1         RALL 09 ADDAH           10         1         1         1         1         1           10         1	
C Y (m) LIST 7  C Y - 39  Z - 5  Pormu: HOM  ( cms/min )	) (т. 4. 26 (6. 5000 сех. 1 М 2/4	5100% VYP ZAI F100% VYP ZAI
СОСТОЯНИЕ СОСТОЯНИЕ СОСТОЯНИЕ ОБЗОР ИНД. ПОЛ. ИНСТРУМ	состояние с	

0034+49         12-74         24.75         24.75           0335+41         1117         1117         1117           035         1117         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.74         1117         1117           10         23.75         1117         1117           10         23.9         1117         1117           10         23.9         1117         1117           10         1117         1117         1117	TNC:\nc_prog\BHB_ML11\Klartext\ →113 128.h	113_128.h	0630p PGM LBL CYC M T : 4 MILL D	POS TOOL TT TRANS Q	PARA	M
Image: State of the s	C024+80         2-YE BKOD RASE           C0351+1         TIF FILEZEONANI           C0352+0         FOZICIYA WEZAN           V-30 R0 FMAX         WA           W Y-30 R0 FMAX         WA           V X-00 R0 FMAX         WA           2 X+0 R0 FMAX         WA           11 Y+0 R0 FMAX         WA           12 X-30 R0 FMAX         WA           13 Y+0 R0 FMAX         WA           14 X+0 R0 FMAX         WA           15 X+0 R0 FMAX         WA           16 X+0 R0 FMAX         WA           17 Y+0 R0 FMAX         WA           18 Y+0 R0 FMAX         WA           19 Y+0 R0 FMAX         WA           10 FMAX         WA           10 Y+0 R0 FMAX         WA           10 Y+0 R0 FMAX	ITOJ. IA IIYA	DOC: MIN MAX DVN			• ↓
	iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii	+0.000 39.643 -5.000 Ør0 Ovr 100%	) (T 4 ) M 🛛 /9	2 8 5000		5100% VYP ZAI

#### Преобразования координат (закладка TRANS)

Программная клавиша	Значение
Прямой выбор невоз- можен	Имя активной таблицы нулевых точек.
	Активный номер нулевой точки (#), коммен- тарий из активной строки активного номера нулевой точки ( <b>DOC</b> ) из цикла 7
	Активное смещение нуля отсчета (цикл 7); система ЧПУ отображает активное смеще- ние нуля отсчета по осям (до 3 (5)осей)
	Зеркальное отражение оси (цикл 8)
	Активный коэффициент масштабирова- ния/коэффициенты масштабирования (циклы 11/26); система ЧПУ отображает активный коэффициент масштабирования по осям (до 6 осей)

Центр центрического растяжения

# Циклы преобразования координат

**Дополнительная информация:** "Циклы: преобразования координат", Стр. 645

#### Отображение Q-параметров (закладка QPARA)

Программная клавиша	Значение
состояние	Отображение текущих значений заданных
Q-парам.	Q-параметров

Отображение цепочки символов определённых строковых параметров



Нажмите программную клавишу

**Q ПАРАМЕТРЫ СПИСОК**. Система ЧПУ откроет всплывающее окно. Задайте номер параметра для каждого типа параметра (Q, QL, QR, QS), который вы желаете контролировать. Отдельные Q-параметры разделите запятой, Q-параметры, следующие друг за другом, соедините дефисом, например 1,3,200-208. Диапазон ввода на один тип параметра составляет 132 символа.

Индикация в закладке **QPARA** всегда содержит восемь разрядов после запятой. Например, результат Q1 = COS 89.999 ЧПУ отобразит как 0.00001745. Очень большие и очень маленькие значения управление отображает в экспоненциальном формате. Результат Q1 = COS 89.999 \* 0.001 ЧПУ отобразит как +1.74532925e-08, при этом e-08 соответствует коэффициенту 10<sup>-8</sup>.





# 2.5 Window-Manager

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка определяет фактическое количество функций и режим работы графического интерфейса.

В системе ЧПУ доступен графический интерфейс Xfce. Xfce – это стандартное приложение для операционных систем на базе UNIX, с помощью которого можно управлять графическим интерфейсом пользователя. Пользуясь графическим интерфейсом, можно применять функции, описанные далее:

- Отображение панели задач для переключения между различными приложениями (экранами пользователя).
- Управление дополнительным рабочим столом, на которой отрабатываются специальные приложения производителя станков.
- Управление фокусом между приложениями программного обеспечения NC и приложениями производителя станков.
- Вы можете изменять размер и положение всплывающих окон. Также можно закрыть, восстановить или свернуть всплывающее окно.

Система ЧПУ активирует на дисплее слева появление символа «звездочка», если приложение, относящееся к графическому интерфейсу, или сам графический интерфейс стали источниками ошибки. В таком случае перейдите в графический интерфейс и устраните неполадку, при необходимости обратитесь к указаниям руководства по эксплуатации станка.

 $\odot$ 

i

#### Обзор панели задач

С помощью панели задач и мыши можно 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: или приложения производителя станка (доступны опционально)
- Рабочая область 4: приложения производителя станка (доступны опционально)

Кроме того, с помощью панели задач вы можете выбирать другие приложения, запущенные параллельно с управляющим программным обеспечением, например **TNCguide**.

0

Все открытые приложения (справа от зеленого логотипа HEIDENHAIN) можно как угодно перемещать между рабочими областями при помощи зажатой левой кнопки мыши.

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 HeROS: открыть информацию об операционной системе
- NC Control: запуск и остановка программного обеспечения системы ЧПУ (только с целью диагностики)
- Web Browser: запуск веб-браузера
- Diagnostic: диагностические приложения
  - GSmartControl: только для авторизованных специалистов
  - HE Logging: настройка некоторых внутренних файлов диагностики
  - НЕ Menu: только для авторизованных специалистов
  - perf2: контроль процессов и загрузки процессора
  - Portscan: тестирование текущих соединений
     Дополнительная информация: "Portscan", Стр. 101
  - Portscan OEM: только для авторизованных специалистов
  - RemoteService: запуск и остановка удаленного обслуживания Дополнительная информация: "Remote Service", Стр. 103
  - Terminal: ввод и выполнение консольных команд
- Settings: настройки операционной системы
  - Date/Time: настройка даты и времени
  - Firewall: настройка брандмауэра Дополнительная информация: "Firewall", Стр. 529
  - HePacketManager: только для авторизованных специалистов
  - HePacketManager Custom: только для авторизованных специалистов

EH lost+found	TNC:\nc_prog\PGM\'.H:'.I:'	. DXF	
B+C nc_prog 0 C demo	✿ File name	Bytes Status Date Time	
E-C PGM	EX16.H	997 + 09-01-2014 12:28:55	
E-C PGM2	EX16 SL.H	1792 09-01-2014 12:28:55	
BHC PGM3	EX18.H	833 + 09-01-2014 12:28:55	
⊞- <mark>-</mark> system	EX18_SL.H	1513 + 09-01-2014 12:28:55	
🖽 🖬 table	EX4.H	1036 09-01-2014 12:28:55	1973 CARLON CONTROL
e thoguide	HEBEL.H	541 + 09-01-2014 12:28:55	
	koord.h	2375 + 14-01-2014 10:02:46	
	NEUGL.I	684 + 09-01-2014 12:28:55	
	PAT.H	158 09-01-2014 12:28:55	
	PL1.H	2700 + 14-01-2014 12:00:46	
	Ra-Pl.h	6920 09-01-2014 12:28:55	
	RAD6.h	400 E + 10-01-2014 05:52:31	
	Rastplatte.h	4837 09-01-2014 12:28:55	
	Reset.H	380 + 09-01-2014 12:28:55	
	Schulter.h	3599 09-01-2014 12:28:55	
	STAT.H	479 09-01-2014 12:28:55	
	STAT1.H	623 09-01-2014 12:28:55	
	TCH.h	1275 09-01-2014 12:28:55	
	turbine.H	2065 09-01-2014 12:28:55	
	er HeROS Eldschirmschoner	1127 + 09-01-2014 12:28:55	
23 N	Control I Date/Time	1195 + 09-01-2014 12:28:55	
@ w	ebbrowser	2671K 09-01-2014 12:28:57	
🖽 R.	mote Desktop Manager		
100 D	2 Network		

- Language/Keyboards: выбор языка системы и версии клавиатуры, система ЧПУ перезаписывает настройки языка системы при запуске значением из параметра CfgDisplayLanguage (№ 101300)
- Сеть: вызов сетевых настроек
- Printer: добавление и управление принтерами Дополнительная информация: "Printer", Стр. 105
- Screensaver: настройки экранной заставки
- SELinux: настройка ПО безопасности для операционных систем на базе Linux
- Shares: подключение и управление внешними сетевыми дисками
- VNC: настройка внешнего ПО, например для получения доступа к удаленному управлению системой ЧПУ (Virtual Network Computing)
  - Дополнительная информация: "VNC", Стр. 108
- WindowManagerConfig: только для авторизованных специалистов
- **Tools**: файловые приложения
  - Document Viewer: отображение и печать файлов, например PDF
  - File Manager: только для авторизованных специалистов
  - Geeqie: открытие, управление и печать графических файлов
  - Gnumeric: открытие, редактирование и печать таблиц
  - Keypad: открытие виртуальной клавиатуры
  - Leafpad: открытие и редактирование текстовых файлов
  - NC/PLC Backup: создание резервной копии Дополнительная информация: "Backup und Restore", Стр. 111
  - NC/PLC Restore: восстановление резервной копии Дополнительная информация: "Backup und Restore", Стр. 111
  - Ristretto: открытие графических файлов
  - Screenshot: создание снимков экрана
  - TNCguide: вызов системы помощи
  - Xarchiver: архивация и разархивация директорий
  - Applications: дополнительные приложения
    - Orage Calender: открытие календаря
    - Real VNC viewer: настройка внешнего ПО, например для получения доступа к удаленному управлению ЧПУ (Virtual Network Computing)
  - Приложения, доступные в Tools, можно запускать напрямую, выбирая соответствующий тип файла в управлении файлами системы ЧПУ.
     Дополнительная информация: "Дополнительное ПО для управления внешними файлами", Стр. 154

#### Portscan

Через функцию сканирования портов может быть циклически или вручную запущен поиск списка всех открытых и доступных в системе портов TCP и UDP. Все найденные порты сравниваются с whitelist. Если система ЧПУ нашла порт не включённый в список, то она показывает соответствующее всплывающее окно.

В меню HeROS **Diagnostic** для этой задачи находятся приложения **Portscan** и **Portscan OEM**. **Portscan OEM** может быть запущен только после ввода пароля производителя станка.

**Portscan** выполняет поиск по всем открытым в системе исходящим спискам TCP и UDP портов и сравнивает их с четырьмя сохранёнными в системе whitelist:

- Внутренние системные белые списки (Whitelists) /etc/ sysconfig/portscan-whitelist.cfg и /mnt/sys/etc/sysconfig/ portscan-whitelist.cfg
- Whitelist для портов функций определённых производителем станка, как например, приложения Python, DNC: /mnt/plc/ etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg
- Whitelist для портов функций определённых пользователем: /mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg

Каждый Whitelist содержит в каждой записи тип порта (TCP/ UDP), номер порта, связанную программу, а также опционально комментарий. Если активна функция автоматического сканирования портов, то могут быть открыты только порты, занесенные в Whitelist, открытие других портов приводит к появлению сообщения.

Результат сканирования сохраняется в файлах журнала (LOG:/ portscan/scanlog и LOG:/portscan/scanlogevil) и отображается на экране, если найден новый, не внесенный в Whitelist порт.

#### Ручной запуск сканирования портов

Выполните следующие действия, для запуска сканирования портов вручную:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Diagnostic
- ▶ Выберите пункт меню Portscan
- > Система ЧПУ откроет новое окно HeRos Portscan.
- Нажмите экранную клавишу Start

#### Запуск циклического сканирования портов

Выполните следующие действия, для запуска циклического сканирования портов:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- ▶ Выберите пункт меню Diagnostic
- Выберите пункт меню Portscan
- > Система ЧПУ откроет новое окно HeRos Portscan.
- Нажмите экранную клавишу Automatic update on
- Установите временной интервал при помощи ползунка

### **Remote Service**

Совместно с Remote Service Setup Tool, программное обеспечение HEIDENHAIN TeleService предоставляет возможность создания шифрованного сквозного соединения между сервисным компьютером и станком.

Для того чтобы система ЧПУ HEIDENHAIN имела возможность соединиться с HEIDENHAIN-Server, она должна быть подключена к интернет.

**Дополнительная информация:** "Настройка системы ЧПУ", Стр. 521

В стандартных настройках сетевого экрана системы ЧПУ блокируются все входящие и исходящие соединения. Исходя из этого, во время сервисного подключения сетевой экран должен быть деактивирован.

#### Настройка системы ЧПУ

Выполните следующие действия для настройки системы ЧПУ:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Settings
- Выберите пункт меню Firewall
- > Система ЧПУ отобразит диалог Firewall/SSH settings
- Деактивируйте сетевой экран, убрав "галочку" в поле Active на закладке Firewall
- Нажмите экранную клавишу Apply, чтобы применить настройки
- Нажмите экранную клавишу ОК
- > Сетевой экран не активен.

ï

Не забудьте активировать сетевой экран по окончании сервисной сессии.

#### Автоматическая установка сертификата сессии

При установке программного обеспечения на системе ЧПУ устанавливается актуальный временный сертификат. Установка, также в виде обновления, может быть выполнена только сервисным персоналом производителя станка.

-irewall SSF	settings					
Active     Benort of	per inhibited pack	ote	Int	erface	eth0	
Inhibit ICM	IP echo answer					
Service	Method	Log	Computer		Descript	ion
LSV2	Permit all			and T	for HEIDENHAIN	Teleservice
SMB	Permit all			SMB	(CIFS) Server	
SSH	Permit all			SSH	server	
VNC	Permit all			VNC :	server	

#### Ручная установка сертификата сессии

Если в системе ЧПУ не установлен действующий сертификат сессии, то необходимо установить новый сертификат. Выясните вместе с Вашим сервисным персоналом, какой сертификат необходим. При необходимости он предоставит вам файл действующего сертификата.

Выполните следующие действия для установки сертификата на систему ЧПУ:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Settings
- Выберите пункт меню Network
- > Система ЧПУ отобразит диалог Сетевые настройки
- Перейдите на вкладку Интернет. Настройки в поле Удаленное подключение сконфигурированы производителем станка.
- Нажмите экранную клавишу Добавить и выберите файл в меню выбора
- Нажмите экранную клавишу Открыть
- > Сертификат откроется.
- Нажмите программную клавишу ОК
- При необходимости перезагрузите систему ЧПУ для применения настроек.

#### Запуск сервисной сессии

Выполните следующее для запуска сервисной сессии:

- Откройте панель задач внизу экрана
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Diagnostic
- ▶ Выберите пункт меню RemoteService
- Введите Session key производителя станка

Network settin	gs				
omputer name Inte	faces Internet Pi	g/Routing NES UID/GID DHCP set	rver Sandbox SMB release		
Proxy					
<ul> <li>Direct connecti</li> </ul>	on to Internet / NA				
		default gatew	ay and from there they must	be	
		forwarded thr	ough network address transle	ation.	
C one proxy					
Address:					
Port:	0				
Diservinten ance					
		telemaintenanc You should char instructed to do	e before the machine is shipp nge servers only if you have b o so by customer service pers	sed. ieen ionnel.	
Use sandbox fo	r remote maintena	ice			
Use own HTTP	iser-agent text				
HTTP user-agent to	20				
Certificate Serve	r	Description			
nca2 remo	teservice.heidenha	n.de Heidenhain Fernwartung NC	1		
		Add		Delete	
	OK	Annha	OEM		Cancel

## Printer

При помощи функции **Printer** в меню HeROS можно создавать принтеры и управлять ими.

#### Откройте настройки Printer

Чтобы открыть настройки Printer, выполните следующее:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зеленую экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Settings
- ▶ Выберите пункт меню Printer
- > Система ЧПУ откроет новое окно Heros Printer Manager.

В поле ввода отображается имя принтера.

Программная клавиша	Значение
СОЗДАТЬ	Создать принтер с указанным именем
ИЗМЕНИТЬ	Изменить настройки выбранного принтера
КОПИРОВАТЬ	Создать принтер с указанным именем и свойствами выбранного принтера
	Если принтер используется для печати в горизонтальном и вертикальном форматах, то эта функция может оказаться полезной.
УДАЛИТЬ	Удалить выбранный принтер
BBEPX	Выбор принтера
ВНИЗ	_
СТАТУС	Информация о состоянии выбранного принтера
ТЕСТОВАЯ СТРАНИЦА ПЕЧАТЬ	Выводит на печать тестовую страницу на выбранном принтере

Для каждого принтера можно настроить следующие параметры:

Настраиваемые параметры	Значение
Имя принтера	В этом поле можно изменить имя принтера.
Подключение	<ul> <li>Выбор подключения</li> <li>USB – здесь можно задать USB-порт. Имя отображается автоматически.</li> <li>Сеть – здесь можно указать сетевое имя или IP-адрес целевого принтера. Также здесь задается порт сетевого принтера (по умолчанию: 9100)</li> <li>Принтер не подключен</li> </ul>
Тайм-аут	Определяет задержку до начала печати, после которой файл, отправляемый на печать в PRINTER, больше невозможно изменить. Если файл, отправляе- мый на печать, заполняется функциями FN, например при ощупывании, то это может оказаться полезным.
Стандартный принтер	Выбрать среди нескольких принтеров принтер по умолчанию. Назначается автоматически при создании первого принтера.

Настраиваемые параметры	Значение
Настройки печати текста	Эти настройки относятся к печати текстовых документов:
	Размер бумаги
	Число копий
	Имя задания
	<ul> <li>Размер шрифта</li> </ul>
	<ul> <li>Заглавная строка</li> </ul>
	<ul> <li>Параметры печати (ч/б, цвет, дуплекс)</li> </ul>
Ориентация	Вертикально, горизонтально для всех печатаемых файлов
Специальные настройки	Только для авторизованных специалистов

#### Варианты вывода на печать:

- Скопируйте файл, который необходимо распечатать, в PRINTER:
   файл автоматически отправится на принтер по умолчанию, а по завершении задания на печать будет удален из директории
- С помощью функции FN 16: F-PRINT Дополнительная информация: "Печать сообщений", Стр. 285

Отображение всех файлов, которые могут быть распечатаны:

- Текстовые файлы
- Графические файлы
- PDF-файлы



Подключенный принтер должен поддерживать Postscript.

# Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности

SELinux является расширением для операционных систем на базе Linux. SELinux – это дополнительное программное обеспечение в духе Mandatory Access Control (MAC), которое защищает систему от выполнения неавторизированных процессов или функций, а следовательно, от вирусов и других вредных программ.

МАС означает, что каждое действие должно быть разрешено отдельно, в противном случае система ЧПУ его не выполняет. Это программное обеспечение служит в качестве дополнительной защиты, помимо стандартных ограничений доступа в среде Linux. Выполнение определенных процессов допускается только в том случае, если стандартные функции и контроль доступа SELinux это позволяют.



Установка SELinux в системе ЧПУ подготовлена таким образом, что выполняются только программы, установленные с программным обеспечением ЧПУ от HEIDENHAIN. Другие программы невозможно выполнить при стандартной установке.

Контроль доступа SELinux под HEROS 5 регулируется следующим образом:

- Система ЧПУ выполняет только приложения, установленные с программным обеспечением ЧПУ от HEIDENHAIN.
- Файлы, связанные с безопасностью программного обеспечения (системные файлы SELinux, загрузочные файлы HEROS 5 и т.д.) могут изменяться только специально выбранными программами.
- Файлы, созданные другими программами, в принципе не могут быть исполнены.
- Можно снять выделение с носителей информации USB
- Существует всего два процесса, которым разрешается исполнять новые файлы:
  - Запуск обновления ПО: обновление программного обеспечения HEIDENHAIN может замещать или изменять системные файлы.
  - Запуск настроек SELinux: настройка SELinux обычно защищена паролем производителя станка, см. руководство по эксплуатации станка.



HEIDENHAIN рекомендует всегда активировать SELinux, т.к. это является дополнительной защитой от вирусных атак извне.

## VNC

 $(\mathbf{O})$ 

При помощи функции **VNC** Вы настраиваете поведение различных VNC-клиентов. К этому относится, например, обслуживание через программные клавиши, мышь, клавиатуру. Система ЧПУ предоставляет следующие возможности:

Список разрешённых клиентов (IP-адрес или имя)

- Пароль соединения
- Дополнительные опции сервера
- Дополнительные настройки для передачи фокуса

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Передача фокуса при нескольких клиентах или устройствах управления зависит от структуры и состояния операций на станке

Эта функция должна быть адаптирована производителем станка.

#### Откройте настройки VNC

Для того чтобы открыть настройки VNC, выполните следующее:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Settings
- ▶ Выберите пункт меню VNC
- > Система ЧПУ откроет новое окно VNC Settings.

Система ЧПУ предоставляет следующие возможности:

- Добавить: Добавить новый VNC-Viewer или клиент
- Удалить: удалить выбранного клиента Возможно только при ручном внесении клиента.
- Редактирование: редактирование настроек выбранного клиента
- Обновление: обновление экрана. Необходимо для поиска соединений при открытом диалоге.

Manual oper	ation			DN	e 📀 Prog	ram	ming		13:31
									* _ P
osition display MOD	E: ACTL.		Overvie	ew PGM LBL	CYC M POS TO	OL TT	TRANS OPAR	A AFC	S [
C	-490,000	0	REFOST	X +0	.000	n	+0.000		A
/	+0.000			Y +0	.000	С	+0.000		
	10.000		-	Z +0	.000	517	+0.000		
	+0.000		1 :	1 11			+0.0000		¥
m	+10.001		01.748	+0.0000		B. TAB	+0.0000		
1			01-904	+0.0000	0	R. PGM	+0.0000		
NC settings NC prelignet settings Computername IP address ()	+90.000	Professed owner of the loca							
AC settings MC settings Computername (Pladeus )	+90.000	Pashered sense of the loca	01. 77 OM			Defects		Strates	
Ar settings MC parkoperisetings Computername (Padens) 1 (Add Add Johnson	+90.000	Palend over of he ha	n Ed	2		Bebuah		Set posters	nd owner of the fac
A settings MC participart settings Computer name IP address 1 Add Add Solid settings Establing Stemson (PC 61ax	+90.000	Professed owner of the loca	n Edu	2		Belwah Focus Se	etings	Serpeters	nd server of the loc
Balders         1           NC profoper settop         2           Componensame         IP address         1           Balders         1           Balders         1           Balders         1           Balders         1           Balders         1           Palders         1	+90.000	Professed owner of the loca	s gd * Dec	6		Beleah Focas Se Esableg	etings g VNC focus Concurrency VNC F	Set pastern	ed course of the loc
AN SAFELINGS NC SAFELINGS Comparisons Paulieus 1 Comparisons Paulieus 1 Dada Gatiga Cabal contage Cabal contage Cabal contage Cabal contage Cabal contage Cabal Caba	+90.000	Pedend owner of the loc	n Edit Den O Ing	te ny paire		Bebrah Focus Se Esabling Esable C	etings gVNC bross Concurrency VNC R Timeost Co	Set pastern Fecas Of	ed owner of the loc
Al settings AC percenters Compareners Padens 1 Add and a set of the set of the set Add and the set of the set	+90.000	Protoned scener of the local	s s s be o he o Per	e entred		Bebeah Focus Se Enabled	etings § VKC hors Cancurrency VKC F Timeost Co	Set parties Focus Of	ed concer of the loc
### Настройки VNC

Диалог	Опция	Значение
Настройки VNC-	Имя компьютера:	IP-адрес или имя
клиента	VNC:	Подключение клиента к VNC-Viewer
	<b>VNC</b> Фокус	Клиент участвует в передаче фокуса
	Тип	<ul> <li>Ручной Вручную занесённый клиент</li> <li>Запрещён Этот клиент не допускается для подключения</li> <li>TeleService/IPC 61xx подключение клиента через TeleService соединение</li> <li>DHCP другой компьютер, который получает IP-адрес от этого компьютера</li> </ul>
Предупреждение брандмауэра		Предупреждение и указания, если при настройке сетевого экрана системы ЧПУ протокол VNC не был разрешён для всех VNC клиентов. Лополнительная информация: "Firewall", Стр. 529
Глобальные настройки	Разрешить TeleService/ IPC 61xx	Подключение через TeleService/IPC 61xx всегда разрешено
	Проверка пароля	Клиент должен быть авторизирован при помощи пароля Если эта опция активна, необходимо ввести пароль при приёме соединения.
Разрешить другие	Запретить	Все другие клиенты VNC будут "по-умолчанию" запрещаться.
VNC	По запросу	При поиске соединения будет открыт соответствующий диалог.
	Разрешить	Все другие клиенты VNC будут "по-умолчанию" разрешены.
Натсройки фокуса VNC	Разрешить VNC фокус	Разрешить передачу фокуса для этой системы. В противном случае отсутствует центральная передача фокуса. В настрой- ках "по-умолчанию" активность фокуса передаётся владель- цем фокуса при клике на символ фокуса. Каждый клиент также может захватить фокус, только после освобождения фокуса, при помощи клика по символу фокуса.
	Разрешить параллельный VNC-фокус	В настройках "по-умолчанию" активность фокуса передаёт- ся владельцем фокуса при клике на символ фокуса. Каждый клиент также может захватить фокус, только после освобож- дения фокуса, при помощи клика по символу фокуса. При параллельном VNC-фокусе, в тоже время, каждый клиент может захватить фокус, без ожидания освобождения от актуального владельца фокуса.
	Таймаут параллельного VNC-фокуса	Лимит времени, внутри которого текущий владелец фокуса может предотвращать потерю и передачу фокуса. Если клиент затребует фокус, то у всех клиентов откроется диалог, при помощи которого переключение фокуса может быть отклоне- но.

Диалог	Опция	Значение
Символ фокуса		Текущее состояние фокуса VNC соответствующего клиента: другой клиент обладает фокусом. Клавиатура и мышь забло- кированы.
		Текущее состояние фокуса VNC соответствующего клиента: текущий клиент обладает фокусом. Ввод возможен.
	<u>∎_?</u> ]	Текущее состояние фокуса VNC соответствующего клиен- та: запрос к владельцу фокуса на передачу фокуса друго- му клиенту. Клавиатура и мышь заблокированы, пока фокус однозначно не будет передан.

При настройке **Разрешить параллельный VNC-фокус** отображается всплывающее окно. При помощи этого диалога можно препятствовать передаче фокуса другому запрашивающему клиенту. Если этого не происходит, то фокус передаётся автоматически, после истечения таймаута.

#### **Backup und Restore**

При помощи функций NC/PLC Backup и NC/PLC Restore вы можете сохранять или восстанавливать отдельную директорию или весь диск TNC. Вы можете сохранять резервную копию на локальном диске, сетевом диске, а также на USB-носителе.

Программа Васкир создаёт файл **\*. tncbck**, который также может быть открыт при помощи компьютерной программы TNCbackup (составная часть TNCremo). Программа Restore может восстанавливать как эти файлы, так и существующие файлы, созданные при помощи TNCbackup. При выборе файла \*. tncbck в управлении файлами TNC, система ЧПУ автоматически запускает программу **NC/PLC Restore**.

Сохранение и восстановление разделено на несколько этапов. При помощи программных клавиш **ВПЕРЕД** и **НАЗАД** Вы можете перемещаться между этапами. Специфичные действия для каждого шага выборочно подсвечиваются на программных клавишах.

#### Открытие NC/PLC Backup или NC/PLC Restore

Для того чтобы открыть функцию, выполните следующее:

- Откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите на зелёную экранную кнопку с логотипом HEIDENHAIN, для открытия JH-меню
- Выберите пункт меню Tools
- ▶ Выберите пункт меню NC/PLC Backup или NC/PLC Restore
- > Система ЧПУ откроет всплывающее окно.

#### Сохранение данных.

Для того чтобы сохранить данные системы ЧПУ (Backup), выполните следующие действия:

- Выберите NC/PLC Backup
- Выберите тип
  - Сохранить раздел TNC
  - Сохранить дерево директорий: выбор сохраняемой директории в управлении файлами
  - Сохранить конфигурацию станка (только для производителя станка)
  - Полная резервная копия (только для производителя станка)
  - Комментарий: свободный комментарий для резервной копии
- При помощи программной клавиши ВПЕРЕД прейдите к следующему этапу.
- При необходимости остановите ПО ЧПУ при помощи программной клавиши NC SOFTWARE СТОП
- Определите правила исключений
  - Использовать предустановленные правила
  - Записать собственные правила в таблицу
- При помощи программной клавиши ВПЕРЕД прейдите к следующему этапу.
- Система ЧПУ создаст список файлов, которые будут сохранены.
- Проверьте список. При необходимости, отмените выбор файлов
- При помощи программной клавиши ВПЕРЕД прейдите к следующему этапу.
- Введите имя файла резервной копии
- Выберите путь для сохранения
- При помощи программной клавиши ВПЕРЕД прейдите к следующему этапу.
- > Система ЧПУ создаст файл резервной копии.
- Подтвердите программной клавишей OK
- Система ЧПУ закроет резервную копию и запустит программное обеспечение ЧПУ.

#### Восстановление данных

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, возможна потеря данных!

В процессе восстановления данных (функция Restore) все существующие данные перезаписываются без уведомления. Система ЧПУ не выполняет перед восстановлением данных автоматическое резервное копирование существующих данных. Прерывание электроснабжения или другие проблемы могут помешать восстановлению данных. При этом данные могут быть повреждены или потеряны.

Перед восстановлением данных сохраните текущие данные при помощи функций резервного копирования

Выполните следующие действия для восстановления (Restore):

- Выберите NC/PLC Restore
- Выберите архив, который должен быть восстановлен
- При помощи программной клавиши ВПЕРЕД прейдите к следующему этапу.
- Система ЧПУ создаст список файлов, которые будут восстановлены.
- Проверьте список. При необходимости, отмените выбор файлов
- При помощи программной клавиши ВПЕРЕД прейдите к следующему этапу.
- При необходимости остановите ПО ЧПУ при помощи программной клавиши NC SOFTWARE СТОП
- Распакуйте архив
- Система ЧПУ восстановит файлы.
- Подтвердите программной клавишей ОК
- > Система ЧПУ перезапустит программное обеспечение ЧПУ.

# 2.6 Принадлежности: 3D-импульсные зонды и электронные маховички фирмы HEIDENHAIN

### Щупы 3D

Применение измерительных 3D-щупов фирмы HEIDENHAIN:

- Быстрая и точная установка точек привязки
- произвести замеры на заготовке
- измерять и проверять инструменты

#### Измерительные щупы TS 260 и КТ 130

Щупы TS 260 и KT 130 передают сигналы по кабелю.

В измерительных щупах HEIDENHAIN отклонение регистрирует неизнашиваемый оптический переключатель щупа. Отклонение генерирует сигнал, который подает ЧПУ команду сохранить в памяти фактическое значение текущей позиции щупа.



#### Инструментальный щуп ТТ 160

Измерительный щуп ТТ 160 обеспечивает эффективное и точное измерение, а также контроль размеров инструментов.

Для этого в системе ЧПУ имеются циклы, с помощью которых определяются радиус и длина инструмента для неподвижного или вращающегося шпинделя. Особо прочная конструкция и высокая степень защиты обеспечивают нечувствительность измерительного щупа к воздействию СОЖ и стружки.

Сигнал генерируется неизнашиваемым оптическим переключателем. Передача сигнала в случае ТТ 160 выполняется по кабелю.



#### Электронные маховички HR

Электронные маховички упрощают точное перемещение рабочих органов вручную. Длину пути перемещения на оборот маховичка можно выбрать из широкого диапазона значений. Наряду со встраиваемыми маховичками HR 130 и HR 150 HEIDENHAIN предлагает переносные маховички HR 510, HR 520 и HR 550FS.

**Дополнительная информация:** "Перемещение электронными маховичками с дисплеем", Стр. 409





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.

Если перемещается ось станка, то относящийся к ней датчик измерения перемещений выдает электрический сигнал, на основании которого система ЧПУ рассчитывает точное фактическое положение оси станка.

При перерыве в электроснабжении связь между положением рабочего органа и рассчитанной фактической координатой теряется. Для восстановления этой связи инкрементные датчики положения снабжены референтными метками. При пересечении референтной метки система управления получает сигнал, обозначающий точку привязки станка. Таким образом, система ЧПУ может восстановить взаимосвязь между фактической позицией и текущим положением осей станка. При использовании датчиков линейных перемещений с кодированными референтными метками оси станка необходимо переместить на расстояние не более 20 мм, в случае датчиков угловых перемещений – 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 соответствие фактической позиции и позиции суппорта станка.

#### 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 прямоугольной (декартовой) системе координат три направления определены как оси Х, Y и Z. Оси расположены взаимно перпендикулярно и пересекаются в одной точке нулевой точке. 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 также называются инкрементальными значениями координат (значением координат в приращениях).







#### Система отсчёта на фрезерных станках.

При обработке заготовки на фрезерном станке в общем случае применяется прямоугольная система координат. На рисунке справа показана как относится прямоугольная система координат к станочным осям. 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 128 может управлять опционально 4 осями. Кроме главных осей Х, Ү 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 и 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	Y	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y



# Абсолютные и инкрементальные позиции на детали

#### Абсолютные позиции на детали

Если координаты какой-либо позиции отсчитываются от нулевой точки координат (начала отсчета), то они обозначаются как абсолютные координаты. Каждая позиция на детали однозначно определена ее абсолютными координатами. Пример 1: отверстия с абсолютными координатами:

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





#### Инкрементальные позиции на детали

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

Инкрементный размер обозначают через «I», , перед обозначением оси.

Пример 2: отверстия с инкрементальными координатами

Абсолютные координаты отверстия 4

Х = 10 мм	
Y = 10 мм	
Отверстие 5, относительно 4	Отверстие 6, относительно 5
Х = 20 мм	Х = 20 мм
Y = 10 мм	Y = 10 мм

#### 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 помещает инструмент по каждой оси в известное положение относительно заготовки. 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.

# **Дополнительная информация:** "Сдвиг НУЛЕВОЙ ТОЧКИ (цикл 7)", Стр. 647

Если размера на чертеже заготовки не соответствуют правилам числового управления, следует выбрать позицию или угол заготовки в качестве точки привязки, на основании которой можно наиболее простым способом определить размерные данные остальных позиций заготовки.

#### Пример

На эскизе детали 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. При помощи цикла Смещение нулевой точки вы можете временно сместить нулевую точку в позицию X = 450, Y = 750, чтобы запрограммировать отверстия (5–7) без дополнительных расчетов.





# 3.2 Открытие и ввод программ

# Создание управляющей программы открытым текстом HEIDENHAIN в формате

Программа обработки состоит из последовательности кадров программы. На рисунке справа показаны элементы некоторых кадров.

Система ЧПУ нумерует кадры программы обработки по возрастающей.

Первый кадр программы обозначается **BEGIN PGM**, имя программы и действующая единица измерения.

Последующие кадры содержат информацию о:

- заготовке
- Вызовы инструмента
- Перемещение в безопасную позицию
- подачах и частотах вращения
- траекториям, циклах и других функциях

Последний кадр программы обозначается END PGM, имя программы и действующая единица измерения.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. Во время движения подвода после смены инструмента существует опасность столкновения!

 При необходимости запрограммируйте дополнительную безопасную промежуточную позицию





#### Определение заготовки: BLK FORM

Непосредственно после открытия новой программы следует задать необработанную заготовку. Для последующего определения заготовки нажмите клавишу SPEC FCT, а затем программную клавишу **ПОСТ.ЗНАЧ. ПРОГРАММЫ** и затем программную клавишу **BLK FORM**. Это определение требуется системе ЧПУ для графического моделирования.



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

Система ЧПУ может отображать различные формы заготовок:

Клавиша Softkey	Функция
	Определение прямоугольной заготовки
	Определение цилиндрической заготовки

#### Прямоугольная заготовка

Стороны параллелепипеда располагаются параллельно осям Х, У и Z. Заготовка описывается двумя угловыми точками:

- Точка MIN: наименьшая Х -, Y- и Z-координата параллелепипеда; введите абсолютные значения
- Точка МАХ: наибольшая Х-, Y- и Z-координата параллелепипеда: введите абсолютные или инкрементные значения

#### Пример

O BEGIN PGM NEW MM	Начало программы, имя, единицы измерения
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ось шпинделя, координаты МІN-точки
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Координаты МАХ-точки
3 END PGM NEW MM	Конец программы, имя, единицы измерения

#### Цилиндрическая заготовка

Цилиндрическая заготовка описывается размерами цилиндра:

- Х, Ү или Z: ось вращения
- D, R: диаметр или радиус цилиндра (с положительным знаком)
- L: Длина цилиндра (с положительным знаком)
- DIST: смещение вдоль оси вращения
- DI, RI: внутренний диаметр или радиус для полого цилиндра

Параметры **DIST** и **RI** или **DI** опциональны, и их можно не программировать.

#### Пример

i

0 BEGIN PGM NEW MM	Начало программы, имя, единицы измерения
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Ось шпинделя, радиус, длина, расстояние, внутренний радиус
2 END PGM NEW MM	Конец программы, имя, единицы измерения

#### Открытие новой NC-программы

Программа всегда вводится в режиме работы Программирование. Пример открытия программы:

€	

- Режим работы: нажмите клавишу Программирование
- PGM MGT
- Нажмите клавишу PGM MGT
- > Система ЧПУ откроет окно управления файлами.

Выберите директорию, в которой должна храниться новая программа:

#### ИМЯ ФАЙЛА = СОЗДАТЬ.Н



ENT

• Введите имя новой программы Подтвердите клавишей ENT



- Выбор единиц измерения: нажмите
- программную клавишу ММ или ДЮЙМЫ > Система ЧПУ перейдет в окно программы и
- откроет диалоговое окно определения BLK-FORM (заготовка).
- Выбор прямоугольной заготовки: нажмите ► программную клавишу для прямоугольной формы заготовки

#### ПЛОСКОСТЬ ОБРАБОТКИ НА ГРАФИКЕ: ХҮ



Указать ось шпинделя, например Z



#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ: МИНИМУМ

ENT

 Введите последовательно Х-, Y- и Zкоординаты MIN-точки, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ: МАКСИМУМ

ENT

 Введите последовательно Х-, Y- и Zкоординаты МАХ-точки, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT

#### Пример

O BEGIN PGM NEU MM	Начало программы, имя, единица измерения
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ось шпинделя, координаты МІN-точки
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Координаты МАХ-точки
3 END PGM NEU MM	Конец программы, имя, единица измерения

Система ЧПУ формирует номера кадров, а также кадры **BEGIN** и **END** автоматически.

6

Если вы не хотите программировать определение заготовки, то прервите диалог Плос. обработки на графике: ХҮ с помощью клавиши DEL!

# Программирование перемещений в диалоге открытым текстом

Чтобы запрограммировать кадр, следует начать с нажатия кнопки оси. В верхней строке дисплея система ЧПУ запрашивает все необходимые данные.



# Пример записи позиционирования КООРДИНАТЫ?



10 (Введите целевую координату для оси Х)



 при помощи клавиши ENT перейдите к следующему вопросу

#### ПОПРАВКА НА РАДИУС: R+/R-/БЕЗ КОРР.?

ENT

Введите Без коррекции радиуса, при помощи клавиши ENT перейдите к следующему вопросу

#### ПОДАЧА F=? / F MAX = ENT

 Введите 100 (подача для этого движения по траектории 100 мм/мин)



 при помощи клавиши ENT перейдите к следующему вопросу

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ М?

- Введите 3 (дополнительная функция МЗ «Вкл. шпинделя»).
- END
- Система управления завершит работу в этом диалоге при нажатии кнопки END.

#### Пример

3 X+10 R0 F100 M3

#### Возможности ввода подачи

экранная клавиша	Функции для определения подачи
F MAX	Перемещение на ускоренном ходу, действует покадрово
F AUTO	Переместить с автоматически рассчитанной подачей из кадра <b>TOOL CALL</b>
F	Перемещение с запрограммированной подачей (единица измерения мм/мин или 1/10 дюйма/мин). В случае осей враще- ния система ЧПУ интерпретирует подачу в град/мин независимо от использования в программе мм или дюймов
FU	Определение подачи на один оборот шпинделя (единицы мм/об или дюйм/об). Внимание: в дюймовых программах FU не комбинируется с M136
FZ	Определение подачи на зуб (единица измерения мм/зуб или дюйм/зуб). Количе- ство зубов (режущих кромок) должно быть задано в столбце <b>CUT</b> таблицы инструментов
Кнопка	Функции диалога
NO ENT	Игнорировать вопрос диалога
END	Досрочно закончить диалог
DEL	Прервать и удалить диалог

128

#### Назначение фактической позиции

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:

- Позиционировать поле ввода в кадре в том месте, в которое вы хотите перенести позицию
- -+-

ось **z** 

- Выбирается функция «Применение факт. позиции»
- Система ЧПУ отображает на панели программных клавиш оси, положения которых необходимо применить.
- Выбор оси
  - Система ЧПУ записывает актуальную позицию выбранной оси в активное поле ввода.

Несмотря на активную коррекцию на радиус инструмента, система ЧПУ применяет на плоскости обработки всегда координаты центра инструмента.

Система учитывает активную коррекцию на радиус инструмента и применяет на оси инструмента всегда координаты вершины инструмента.

Система ЧПУ оставляет панель программных клавиш для выбора оси активной до тех пор, пока оператор не выключит ее повторным нажатием кнопки **Применение фактической позиции**. Эта процедура также действует при сохранении текущего кадра и открытии нового с помощью клавиш оси. При выборе варианта ввода при помощи программных клавиш (например, коррекция на радиус) система ЧПУ также закрывает панель программных клавиш для выбора оси.

отс

### Редактирование NC-программ



Во время отработки активную NC-программу редактировать нельзя.

Во время создания или изменения NC-программы с помощью кнопок со стрелками или программных клавиш можно выбирать любую строку в программе и отдельные слова NC-кадра:

Программная клавиша / клавиша	Функция
СТРАНИЦА	Перелистывание страниц вверх
СТРАНИЦА	Перелистывание страниц вниз
НАЧАЛО	Переход к началу программы
конец	Переход к концу программы
	Изменение положения текущего кадра на дисплее. Таким образом, можно отобразить большее количество кадров программы, запрограммированных перед текущим кадром
	Не работает, если NC-программа полностью отображается на экране
	Изменение положения текущего кадра на дисплее. Таким образом, можно отобразить большее количество кадров программы, запрограммированных после текущего кадра
	Не работает, если NC-программа полностью отображается на экране
+	Переход от одного кадра к другому
	Выбор отдельных слов в кадре
GOTO D	Выбор определенного кадра: нажмите клавишу <b>GOTO</b> , введите номер требуемого кадра, подтвердите клавишей <b>ENT</b> .
	Или: нажмите клавишу <b>GOTO</b> , введите шаг номеров кадра и перейдите на количество введенных строк нажатием на программную клавишу <b>N CTPOK</b> вверх или вниз

Программная клавиша / клавиша	Функция
CE	<ul> <li>Обнуления выбранного значения</li> </ul>
	Удаление неверного значения
	<ul> <li>Удаление доступного для удаления сообщения об ошибке</li> </ul>
	Удаление выбранного слова
DEL	<ul> <li>Удаление выбранного кадра</li> </ul>
	<ul> <li>Удаление циклов и частей программ</li> </ul>
ПОСЛЕДНИЙ КАДР ВСТАВИТЬ	Вставка кадра, который был в последний раз отредактирован или удален оператором

#### Вставка кадров в любом месте программы

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

#### Сохранение изменений

запомнить

По умолчанию TNC сохраняет изменения автоматически, если вы изменяете режим работы или открываете управление файлами. Если же вы хотите намеренно сохранить изменения в программе, то действуйте следующим образом:

- Выберите панель программных клавиш с функциями сохранения
  - Нажмите программную клавишу ЗАПОМНИТЬ
  - Система ЧПУ сохранит все изменения, которые были выполнены с момента последнего сохранения.

#### Сохранение программы в новом файле

Вы можете сохранить содержимое выбранной сейчас программы под другим именем программы. Для этого выполните действия в указанной последовательности:

- Выберите панель программных клавиш с функциями сохранения
- ЗАПОМНИТЬ В
- Нажмите программную клавишу ЗАПОМНИТЬ В
- Система ЧПУ откроет окно, в котором можно указать директорию и новое имя файла.
- При помощи программной клавиши СМЕНИТЬ при необходимости выберите целевую директорию
- Введите имя файла
- Подтвердите программной клавишей ОК или ENT или закройте процесс программной клавишей ОТМЕНИТЬ

6

Файлы, сохраненные при помощи ЗАПОМНИТЬ В, можно найти в управлении файлами, нажав на программную клавишу ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ.

#### Отменить сделанные изменения

Вы можете отменить все изменения, которые вы сделали с момента последнего сохранения. При этом выполните действия в указанной последовательности:

- Выберите панель программных клавиш с функциями сохранения
- ИЗМЕНЕНИЕ ОТМЕНИТЬ
- Нажмите программную клавишу
   ИЗМЕНЕНИЕ ОТМЕНИТЬ
- Система ЧПУ откроет окно, в котором вы сможете подтвердить или отменить операцию.
- Отмените изменения программной клавишей ДА или клавишей ENT или прервите процесс программной клавишей HET

#### Изменение и вставка слов

- Выберите в кадре какое-либо слово и перезапишите его новым значением. Во время выбора слова, действует диалог программирования
- Завершение изменения: нажмите кнопку END

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

#### Поиск похожих слов в разных кадрах



- Выбор слова в кадре: нажимайте клавиши со стрелками до выделения желаемого слова
- ŧ
- Выбор кадра с помощью клавиш со стрелками
  - Стрелка вниз: поиск вперёд
  - Стрелка вверх: поиск назад

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



Если поиск запущен в очень длинных управляющих программах, то система ЧПУ активирует символ с индикацией процесса. В любой момент поиск можно прервать.

# Выделение, копирование, вырезание и вставка частей программы

Для копирования частей программы в пределах одной программы или в другую управляющую программу система ЧПУ предоставляет в распоряжение следующие функции:

Экранная клавиша	Функция
ВНБРАТЬ БЛОК	Включить функцию выделения
ПРЕРВАТЬ МАРКИРОВ.	Выключить функцию выделения
ВИРЕЗАТЬ БЛОК	Вырезать выделенный блок
ВСТАВИТЬ БЛОК	Вставить находящийся в памяти блок
копиров. блок	Копировать выделенный блок

Для копирования частей программы выполните следующие действия:

- Переключитесь на панель программных клавиш с функциями выделения
- Выберите первый кадр копируемой части программы
- Сначала выделите первый кадр: нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ БЛОК.
- Система ЧПУ выделит кадр цветом и активирует программную клавишу ПРЕРВАТЬ МАРКИРОВ.
- Переместите курсор на последний кадр части программы, которую требуется скопировать или вырезать.
- Система ЧПУ пометит все выделенные кадры другим цветом. Функцию выделения можно завершить в любой момент, нажав программную клавишу ПРЕРВАТЬ МАРКИРОВ.
- Скопировать участок программы: нажмите программную клавишу КОПИРОВ. БЛОК, вырезать участок программы: нажмите программную клавишу БЛОК ВЫРЕЗАТЬ.
- > Система ЧПУ сохраняет выделенный блок в памяти.

Если вы хотите перенести часть программы в другую программу, выберите в этом месте сначала необходимую программу через управление файлами.

- Кнопками со стрелками выберите кадр, за которым требуется вставить скопированную (вырезанную) часть программы
- Вставить сохраненный участок программы: нажмите программную клавишу ВСТАВИТЬ БЛОК
- Завершение функции выделения: нажмите программную клавишу ПРЕРВАТЬ МАРКИРОВ.

#### Функция поиска в системе ЧПУ

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

#### Поиск произвольного текста

- ИСКАТЬ
- Выбор функции поиска
- Система ЧПУ открывает окно поиска и отображает на линейке программируемых клавиш имеющиеся в распоряжении функции поиска.
- Введите текст для поиска, например, **TOOL**

> Система ЧПУ переходит к следующему блоку,

• Выберите поиск вперёд или назад

Запуск операции поиска



ИСКАТЬ

ИСКАТЬ

конец

 Повторение операции поиска
 Система ЧПУ переходит к следующему блоку, в котором находится искомый текст.

в котором находится искомый текст.

 Закрытие функции поиска: нажмите программную клавишу КОНЕЦ Поиск и замена любого текста

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Функции ЗАМЕНИТЬ и ЗАМЕНИТЬ ВСЕ перезаписывают все найденные элементы синтаксиса без подтверждения. Система ЧПУ не выполняет перед заменой автоматическое резервное копирование изначальных данных. При этом управляющие программы могут быть повреждены или безвозвратно утрачены.

- При необходимости перед заменой следует сделать резервную копию программы
- ЗАМЕНИТЬ и ЗАМЕНИТЬ ВСЕ следует использовать с осторожностью



В процессе отработки программы невозможно использовать функции ИСКАТЬ и ЗАМЕНИТЬ в активной программе. Также включенная защита от записи препятствует работе этих функций.

• Выберите кадр, в котором хранится искомое слово

1	ис	к.	AΤ	ъ	

- Выбор функции поиска
- Система ЧПУ открывает окно поиска и отображает на линейке программируемых клавиш имеющиеся в распоряжении функции поиска.
- Нажмите программную клавишу Актуал. слово
- Система ЧПУ применяет первое слово текущего кадра. При необходимости снова нажмите программную клавишу, чтобы применить нужное слово.
- ИСКАТЬ

заменить

КОНЕЦ

- Запуск операции поиска
- Система ЧПУ переходит к следующему найденному тексту.
- Для замены текста и последующего перехода к следующему найденному слову нажмите программную клавишу ЗАМЕНИТЬ или для замены во всех найденных местах с этим текстом нажмите программную клавишу ЗАМЕНИТЬ ВСЕ; чтобы не выполнять замену текста и перейти к следующему найденному слову, нажмите программную клавишу ИСКАТЬ
- Закрытие функции поиска: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

## 3.3 Управление файлами: Основы

#### Файлы

Файлы в системе ЧПУ	Тип	
Программы		
в формате HEIDENHAIN	.H	
Таблицы для		
Инструментов	.Т	
Устройств смены инструмента	.TCH	
Нулевых точек	.D	
Точек	.PNT	
Точек привязки	.PR	
Измерительного щупа	.TP	
Файлов резервного копирования	.BAK	
Специфических данных (например, точек	.DEP	
оглавления)		
Свободно определяемых таблиц	.TAB	
файлов ASCII	.Α	
файлов протокола	.TXT.	
файлов помощи	.CHM	

Если в систему ЧПУ вводится программа обработки, то прежде всего следует указать имя данной программы. Система ЧПУ сохраняет программу на внутреннем запоминающем устройстве 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.

Используя систему ЧПУ, вы можете управлять и сохранять файлы общим объемом до **2 ГБ**.



В зависимости от настройки система ЧПУ создает резервный файл \*.bak после редактирования и сохранения в памяти NC-программ. Это уменьшает доступное место на диске.

#### Имена файлов

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

Имя файла	Тип файла
PROG20	.H

Имена файлов в системе ЧПУ соответствуют следующим стандартам: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (стандарт Posix).

Разрешены следующие символы:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdef ghijklmnopqrstuvwxyz0123456789\_-

Данные символы имеют специальное значение:

Символ	Значение	
	Последняя точка в имени файла отделяет его от расширения	
\и/	Для дерева директорий	
:	Отделяет имя диска от директории	

Все другие символы нельзя использовать во избежание проблем при передаче файлов. Имя таблицы должно начинаться с буквы.



Максимально допустимая длина пути составляет 255 знаков. В длину пути входят имена диска, директории и файла вместе с расширением. **Дополнительная информация:** "Пути доступа", Стр. 140

# Отображение в ЧПУ файлов, созданных на других устройствах

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	pdf
Excel-таблицы	xls
	CSV
Internet-файлы	html
Текстовые файлы	txt
	ini
	bmp
	gif
	jpg
	png

**Дополнительная информация:** "Дополнительное ПО для управления внешними файлами", Стр. 154

#### Резервное копирование данных

Фирма HEIDENHAIN рекомендует регулярно делать резервные копии программ и файлов, созданных в системе ЧПУ, на ПК.

С помощью бесплатного программного обеспечения **TNCremo** HEIDENHAIN предоставляет простую возможность резервного сохранения данных, находящихся в системе ЧПУ.

Вы можете также сохранять данные напрямую из системы ЧПУ. **Дополнительная информация:** "Backup und Restore", Стр. 111

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.

•	
Ť	

Время от времени необходимо удалять файлы, которые больше не нужны, чтобы для системных файлов (например, таблицы инструментов) в памяти ЧПУ всегда оставалось достаточно свободного места.

# 3.4 Работа с управлением файлами

### Директории

Так как на внутреннем запоминающем устройстве 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 показывать или скрывать поддиректории.

# Пути доступа

В пути доступа указан диск и все директории или поддиректории, в которых хранится файл. Отдельные данные разделяются знаком \.



Максимально допустимая длина пути составляет 255 знаков. В длину пути входят имена диска, директории и файла вместе с расширением.

#### Пример:

На диске **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.



### Обзор: функции управления файлами

Экранная клавиша	Функция	Стр.
	Копирование файла	146
вибор ГРЭ ТИПА	Индикация определенного типа файла	143
новый ∳айл 	Создание нового файла	145
последн. Файлы	Индикация 10 последних выбранных файлов	149
удалить	Удаление файла	150
выбрать	Выделение файла	151
	Переименование файла	152
ЗАЩИТА	Защита файла от удаления и изменения	153
сн. защиту	Снятие защиты файла	153
АДАПТИР. Таблицу / Программу	Импорт таблицы инструмен- тов iTNC 530	212
	Обновить формат таблицы	380
СЕТЬ	Управление дисководами сети	164
выбрать Редактор	Выбор редактора	153
сортиров.	Сортировка файлов по свойствам	152
коп. дир.	Копирование директории	149
удал. все	Удаление директории и всех поддиректорий	
AKT.	Обновить директорию	
ПЕРЕИМЕН. ABC = XYZ	Переименование директории	
НОВАЯ ДИРЕКТОРИЯ	Создайте новый каталог	

йлами

#### Вызов управления файлами

- Нажмите клавишу PGM MGT
  - Система ЧПУ отобразит окно управления файлами (на рисунке показана базовая настройка; если ЧПУ отображает другое разделение экрана, нажмите программную клавишу ОКНО).

Узкое окно слева отображает существующие дисководы и директории. Дисководы представляют собой устройства для сохранения или передачи данных. Один диск – это внутренняя память системы ЧПУ. Другие диски представляют собой интерфейсы (RS232, Ethernet), к которым вы можете подключить, например, ПК. Директория всегда обозначается символом директории (слева) и именем директории (справа). Поддиректории присоединяются слева направо. Если имеются поддиректории, их можно раскрыть и скрыть клавишей -/+.

Если дерево директорий длиннее, чем экран, то вы можете просматривать его при помощи ползунков или подключенной мыши.

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

Индика	ция	Значение	
Имя фа	йла	Имя файла и тип файла	
Байты		Объем файла в байтах	
Статус		Свойство файла:	
E		Программа выбрана в режиме работы <b>Программирование</b>	
Кадр		Программа выбрана в режиме работы <b>Тест программы</b>	
М		Программа выбрана в режиме работы «Отработка программы»	
+		Программа имеет скрытые подчи- ненные файлы с расширением DEP, например для использования проверки применения инструмента	
f		Файл защищен от удаления и измене- ния	
<b>A</b>		Файл защищен от удаления и измене- ния, т. к. он отрабатывается в данный момент	
Дата		Дата последнего редактирования файла	
Время		Время последнего редактирования файла	
0	Для отобр параметр	ажения подчиненных файлов установите станка <b>dependentFiles</b> (№ 122101) в	



PGM MGT

MANUAL

#### Выбор дисководов, директорий и файлов



 Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT

Для перемещения курсора в желаемое место на экране используйте клавиши со стрелками или программные клавиши или используйте подключенную мышь:



 Перемещает курсор из правого окна в левое и обратно





• Перемещает курсор в окне вверх и вниз



СТРАНИЦА

 Перемещает курсор в окне вверх и вниз постранично

#### Шаг 1: выбор дисковода

▶ Выделите дисковод в левом окне



Выбрать диск: нажмите программную клавишу
 ВЫБОР 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



Нажмите программную клавишу ВЫБОР ТИПА



 Нажмите программную клавишу желаемого типа файла или



- Для отображения всех файлов нажмите программную клавишу ПОКАЗ.ВСЕ или
- воспользуйтесь символами подстановки, например,4\*.h: отобразит все файлы типа .H, начинающиеся с 4

Нажмите программную клавишу ВЫБОР, или

#### Выделите файл в правом окне

BNEOP	
ENT	

- Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ активирует выбранный файл в том режиме работы, из которого было вызвано управление файлами.



Если в управлении файлами нажать клавишу с начальным символом нужного файла, то курсор автоматически перейдёт к первой программе, начинающейся с данного символа.
#### Создание новой директории

 Выделите директорию в левом окне, в котором требуется создать поддиректорию



- Нажмите программную клавишу НОВАЯ ДИРЕКТОРИЯ
- Введите имя директории
- Нажмите кнопку ENT



- Нажмите программную клавишу ОК для подтверждения или
- нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ для отмены

#### Создание нового файла

- В левом окне выберите директорию, в которой необходимо создать новый файл
- Поместите курсор в правое окно

новый	
ФАЙЛ 	
ФАЙЛ 	

- Нажмите программную клавишу
  НОВЫЙ ФАЙЛ
- Введите имя файла с расширением
- ► Нажмите кнопку ENT

#### Копирование отдельного файла

 Переместите курсор на файл, который требуется скопировать



ок

- Нажмите программную клавишу КОПИРОВ.: выбрать функцию копирования
- > Система ЧПУ откроет всплывающее окно.

Копирование файла в текущую директорию

- Введите имя копируемого файла
- Нажмите клавишу ENT или программную клавишу OK
- Система ЧПУ копирует файл в актуальную директорию. Первичный файл сохраняется.

#### Копирование файла в другую директорию



- Нажмите программную клавишу целевая директория, чтобы выбрать целевую директорию во всплывающем окне.
- Нажмите клавишу ENT или программную клавишу OK
- Система ЧПУ копирует файл с тем же именем в выбранную директорию. Первичный файл сохраняется.

6

Если операция копирования была запущена клавишей ENT или с помощью программной клавиши OK, система ЧПУ отображает индикацию хода процесса.

#### Копирование файлов в другую директорию

 Выберите режим отображения с двумя одинаковыми большими окнами

Правое окно

- Нажмите программную клавишу ПОКАЗ. ДЕРЕВО
- Переместите курсор на директорию, в которую хотите скопировать файлы,

#### Левое окно

- Нажмите программную клавишу ПОКАЗ. ДЕРЕВО
- Выберите директорию с файлами, которые требуется скопировать, и отобразите файлы с помощью программной клавиши ПОКАЗАТЬ ФАЙЛЫ

2.	ВЫБРАТЬ
	выбрать
	ФАЙЛ

- Нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ: показать функции для маркирования файлов
- Нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ ФАЙЛ: переместить курсор на фал, который вы хотите выбрать и маркировать. По желанию можно таким же образом выделить другие файлы

  Нажмите программную клавишу КОПИРОВАТЬ: копировать выделенные файлы в целевую директорию

#### **Дополнительная информация:** "Выделение файлов", Стр. 151

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 (выбрано поле Существующие файлы): нажмите программную клавишу ОК или
- Не перезаписывать файлы: нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ

Если вы хотите перезаписать защищенный файл, выберите поле Защищенные файлы или отмените процесс.

#### Копирование таблицы

#### Импорт строк в таблицу

Если вы копируете таблицу в уже существующую таблицу, то вы можете перезаписать отдельные строки с помощью программной клавиши **ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ**. Условия:

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

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Функция ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ перезаписывает без запроса все строки в целевом файле, которые содержатся в скопированной таблице. Система ЧПУ не выполняет перед заменой автоматическое резервное копирование изначальных данных. При этом таблицы могут быть повреждены или безвозвратно утрачены.

- При необходимости перед заменой следует сделать резервную копию таблиц
- ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ следует использовать с осторожностью

#### Пример

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

- Эту таблицу следует скопировать с внешнего носителя данных в любую директорию
- Скопируйте таблицу, созданную на другом устройстве, с помощью управления файлов системы ЧПУ в существующую таблицу TOOL.T
- Система ЧПУ спросит, следует ли перезаписывать существующую таблицу инструментов TOOL.T.
- Нажмите программную клавишу ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ, тогда система ЧПУ перезапишет актуальный файл TOOL.Т полностью. Таким образом, после выполнения копирования TOOL.T состоит из 10 строк.
- Или нажмите программную клавишу ЗАМЕНИТЬ ПОЛЯ, тогда система ЧПУ перезапишет в файле TOOL.Т 10 строк. Данные остальных строк 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. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ
- Выделите другие строки при необходимости
- Нажмите программную клавишу ЗАПОМНИТЬ В
- Введите имя таблицы, в которой вы хотите сохранить скопированные строки

#### Копирование директории

- Переместите курсор в правом окне на директорию, которую хотите скопировать
- Нажмите программную клавишу КОПИРОВ.
- > Система ЧПУ откроет окно для выбора целевой директории.
- Выберите директорию, после чего клавишей ENT или программной клавишей OK подтвердите выбор
- Система ЧПУ копирует выделенную директорию вместе с поддиректориями в выбранную целевую директорию.

#### Выбор последних открытых файлов

DOM	
PGIVI	
MGT	

 Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT



 Отобразить 10 последних выбранных файлов: нажмите программную клавишу ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ

Нажимайте клавиши со стрелками, чтобы переместить курсор на файл, который Вы хотите выбрать:



4

• Перемещает курсор в окне вверх и вниз

ок

ENT

 Выбрать файл: нажмите программную клавишу ОК или

нажмите кнопку ENT

0

С помощью программной клавиши КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ можно скопировать путь выделенного файла. Скопированный путь можно использовать позднее, например при вызове программы при помощи клавиши PGM CALL.



#### Удаление файла

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

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

- Важные данные следует регулярно сохранять на внешний диск
- Переместите курсор на файл, который хотите удалить



- Выбрать функцию удаления: нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ
- Система ЧПУ попросит подтвердить удаление файла.
- Подтвердите удаление: нажмите программную клавишу ОК или
- Прервать удаление: нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ

#### Удаление директории

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Функция **УДАЛ. ВСЕ** удаляет все файлы в директории окончательно. Система ЧПУ не выполняет перед удалением автоматическое резервирование файлов, например в корзину. Поэтому файлы удаляются безвозвратно.

- Важные данные следует регулярно сохранять на внешний диск
- Переместите курсор на директорию, которую хотите удалить.



- Выбрать функцию удаления: нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ
- Система ЧПУ запросит подтверждение удаления директории со всеми поддиректориями и файлами.
- Подтвердите удаление: нажмите программную клавишу ОК или
- Прервать удаление: нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ

#### Выделение файлов

Клавиша Softkey	Функция выделения
ВИБРАТЬ ФАЙЛ	Выделение отдельного файла
ВСЕ ФАЙЛЫ ВЫБРАТЬ	Выделение всех файлов в директории
ВНБОР Отменить	Отмена выделения отдельного файла
ВСЕ Маркир. Отменить	Отмена выделения всех файлов

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

ВЫБРАТЬ	
ВЫБРАТЬ ФАЙЛ	
Î	
Ļ	
BHEPATL	1

- Отобразить функции выделения: нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ
- Выделить файл: нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ ФАЙЛ
- Переместите курсор на следующий файл
- Выделить следующий файл: нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ ФАЙЛ и т. д.

#### Копирование маркированного файла:



ФАЙЛ

 Выход из активной панели программных клавиш



Нажмите программную клавишу КОПИРОВ.

#### Удалить маркированный файл:



 Выход из активной панели программных клавиш



Нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ

#### Переименование файла

 Переместите курсор на файл, который хотите переименовать



сортиров.

- Выбрать функцию переименования: нажмите программную клавишу ПЕРЕИМЕН.
- Введите новое имя файла; тип файла можно не менять
- Выполнить переименование: нажмите программную клавишу OK или клавишу ENT

### Сортировка файлов

- Выберите директорию, в которой требуется выполнить сортировку файлов
  - ▶ Нажмите программную клавишу СОРТИРОВ.
  - Выберите Softkey с соответствующим критерием отображения
    - СОРТИР. ПО НАЗВАНИИ
    - СОРТИРОВ. ПО ВЕЛИЧИНЕ
    - СОРТИРОВ. ПО ДАТЕ
    - СОРТИРОВ. ПО ТИПУ
    - СОРТИРОВ. ПО СОСТОЯНИИ
    - НЕСОРТИР.

#### Дополнительные функции

#### Защита файла/отмена защиты файла

• Переместите курсор на файл, который хотите защитить



- Выберите дополнительные функции: нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
   Активировать защиту файла: нажмите
- программную клавишу ЗАЩИТА, файл получает символ «защищенный»



 Отменить защиту файла: нажмите программную клавишу СН.ЗАЩИТУ

#### Выбор редактора

 Переместите курсор в правом окне на файл, который Вы хотите открыть

- Выберите дополнительные функции: нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
- ВЫБРАТЬ РЕДАКТОР
- Выберите редактор, в котором следует открыть выбранный файл: нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ РЕДАКТОР
- Выделите желаемый редактор
- ▶ Нажмите Softkey **ОК**, чтобы открыть файл

#### Подключение и отключение устройства USB

Подключенные USB-устройства с поддерживаемой файловой системой ЧПУ распознает автоматически.

 Чтобы извлечь USB-устройство, действуйте следующим образом:



- Переместите курсор в левое окно
  - Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ



▶ Извлеките устройство USB

**Дополнительная информация:** "USB-устройства к системе ЧПУ", Стр. 165

### Дополнительное ПО для управления внешними файлами

С помощью дополнительного программного обеспечения можно просматривать и редактировать файлы, созданные на другом устройстве.

Файлы	Описание
PDF-файлы (pdf)	Стр. 155
Excel-таблицы (xls, csv)	Стр. 156
Интернет-файлы (htm, html)	Стр. 157
ZIP-архивы (zip)	Стр. 159
Текстовые файлы (файлы ASCII, например, txt, ini)	Стр. 160
Видеофайлы (ogg, oga, ogv, ogx)	Стр. 161
Графические файлы (bmp, gif, jpg, png)	Стр. 161

6

Файлы с расширениями pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg и png должны передаваться с ПК на систему ЧПУ в бинарном режиме. При необходимости настройте ПО для передачи TNCremo (Пункт меню >Дополнительно >Конфигурация >Режим).

#### Отображение PDF-файлов

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

MOT
MGT

ENT

A

A

- Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится PDF-файл
- Переместите курсор на PDF-файл
- Нажмите кнопку ENT
  - Система ЧПУ откроет PDF-файл с помощью дополнительной программы Просмотр документов в отдельном приложении.

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

При наведении курсором мыши на клавишу на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной клавиши. Более подробную информацию об управлении **Просмотром** документов вы найдете в меню **Помощь**.

Чтобы завершить работу **Просмотра документов**, выполните следующие действия:

- Выберите мышью пункт менюФайл
- Выберите пункт меню Закрыть
- > Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

Если вы не используете мышь, для закрытия **Просмотра документов** выполните следующее:

|--|

- Нажмите программную клавишу переключения
- Просмотр документов откроет выпадающее меню Файл.
- Наведите курсор на пункт меню Закрыть



- ► Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.



#### Просмотр и редактирование Excel-файлов

Чтобы открыть и отредактировать Excel-файл с расширением xls, xlsx или csv непосредственно в системе ЧПУ, выполните следующее:

PGM
IVIGI

ENT

A

Вызов управления файлами: нажать клавишу
 PGM MGT

- Выберите директорию, в которой хранится Excel-файл
- Переместите курсор на Excel-файл
- Нажмите кнопку ENT
  - Система ЧПУ откроет Excel-файл с помощью дополнительной программы Gnumeric в отдельном приложении.
- С помощью комбинации клавиш ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс ЧПУ, оставив Excel-файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс ЧПУ, нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

При наведении курсором мыши на клавишу на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной клавиши. Более подробную информацию о работе с программой **Gnumeric** вы найдете в меню **Помощь**.

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

- Выберите мышью пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Закрыть
- > Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

Если вы не пользуетесь мышью, закройте программу **Gnumeric** следующим образом:

 $\triangleright$ 

 Нажмите программную клавишу переключения

- Программа Gnumeric откроет выпадающее меню Файл.
- Наведите курсор на пункт меню Закрыть



- Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

#### Просмотр Internet-файлов



Настройте и используйте в своей системе ЧПУ изолированную среду. Из соображений безопасности запускайте браузер только в изолированной среде.

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

PGM MGT  Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT

- Выберите директорию, в которой хранится Internet-файл
- ▶ Переместите курсор на Internet-файл
- Image: Image:

ENT

A

A

► Нажмите кнопку ENT

 Система ЧПУ откроет Интернет-файл с помощью дополнительной программы Веббраузер в отдельном приложении.

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

При наведении курсором мыши на клавишу на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной клавиши. Более подробную информацию о работе в **Web Browser** вы найдете в Помощи. Чтобы завершить работу **Web Browser** выполните следующие действия:

- Выберите мышкой пункт меню Файл
- ▶ Выберите пункт меню Quit
- > Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

Если вы не используете мышь, для закрытия Web Browser выполните следующее:

- Нажмите клавишу переключения программных клавиш: Web Browser откроет выпадающее меню Файл
- ł

Наведите курсор на пункт меню Quit

ENT

Нажмите кнопку ENT

 Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

Не изменяйте версию установленного веб-браузера.
 В противном случае настройки безопасности SELinux запретят запуск веб-браузера.

#### Работа с ZIР-архивами

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

PGM MGT
------------

ENT

A

Вызов управления файлами: нажать клавишу
 PGM MGT

- Выберите директорию, в которой хранится заархивированный файл
- Переместите курсор на файл архива
- Нажмите кнопку ENT
  - Система ЧПУ откроет архивный файл с помощью дополнительной программы Xarchiver в отдельном приложении.

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

6

При наведении курсором мыши на клавишу на экране отображается короткий текст-подсказка к функции данной клавиши. Более подробную информацию по работе с программой **Xarchiver** вы найдете в меню **Помощь**.

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

- Выберите мышью пункт меню АРХИВ
- Выберите пункт меню Exit
- > Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

Если вы не пользуетесь мышью, закройте **Xarchiver** следующим образом:



 Нажмите программную клавишу переключения

Наведите курсор на пункт меню Exit

- > Xarchiver откроет выпадающее меню АРХИВ.
- ţ

ENT

- Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

		FKPROG	ZIP -	Xaz	rchive	r 0.5.2				
Archive Action Help	,									
9 🖬 🔶 4	► + 4 🛯 🗟 🗣 🕯	)								
Location.										
Archive tree	Filename	Permissions	Version	0S	Original	Compressed	Method	Date	Time	-
	fex2.h	-64-2	2.0	fat	703	324	defx	10-Mar-97	07:05	
	FK-SL-KOMBU	-64-3	2.0	fat	2268	744	defX	16-May-01	13:50	
	terus.c	-04-3	2.0	fat	2643	1012	defX	6-Apr-99	16:31	
	ficah	-19-2	2.0	fat	605869	94167	defX	5-Mar-99	10:55	
	📄 8.h	-19-3	2.0	fat	\$\$9265	83261	defx	5-Mar-99	10:41	
	FKS.H	-64-3	2.0	fat	655	309	defx	16-May-01	13.50	
	FK4.H	-04-2	2.0	fat	948	394	defX	16-May-01	13.50	
	всян	-6w-a	2.0	fat	449	241	defX	16-May-01	13.50	
	PKLH	-14-3	2.0	fat	348	189	defx	18-Sep-03	13:39	
	farresa.h	-64-3	2.0	fat	265	169	defX	16-May-01	13:50	
	country.h	-64-3	2.0	fat	509	252	defX	16-May-01	13:50	
	bspk1.h	-111-2	2.0	fat	383	239	defX	16-May-01	13:50	
	in beih	-04-2	2.0	fat	538	261	defX	27-Ape-01	10:36	
	apprict.h	-04-8	2.0	fat	601	325	detx	13-Jun-97	13.96	
	appr2.h	-6+40-	2.0	fat	600	327	defx	30-Jul-99	08:49	
	ANKER.H	-08-2	2.0	fat	580	310	defx	16-May-01	13:50	
	ANKER2.H		2.0	64	1253	601	defX	16-May-01	1150	

#### Просмотр или редактирование текстовых файлов

Чтобы открыть и отредактировать текстовые файлы (ASCIIфайлы, например, с расширением txt), используйте внутренний текстовый редактор. При этом выполните действия в указанной последовательности:

PGM MGT

ENT

A

Вызов управления файлами: нажать клавишу
 PGM MGT

- Выберите диск и директорию, в которой хранится текстовый файл
- Переместите курсор на текстовый файл
- ► Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ откроет текстовый файл во внутреннем текстовом редакторе.

Также вы можете открыть ASCII-файлы с помощью программы Leafpad. В приложении Leafpad доступны известные по работе с Windows горячие клавиши, обеспечивающие быструю обработку текстов (Ctrl+C, Ctrl+V,...).

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

Чтобы открыть Leafpad, выполните следующие действия:

 Мышью на панели задач выберите значок HEIDENHAIN Меню

В ниспадающем меню выберите пункты Tools и Leafpad Чтобы завершить работу Leafpad, выполните следующие действия:

- Выберите мышью пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Exit
- > Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

#### (b) Eds (seek) Spins: Not county requirements are beauting increasingly stringent, particularly in the area of 5-axis machining, coupling parts are required to be manifestured with precision and reproductible accuracy oven over large periods, too have been approximately and the stringent stri

support for the measurement of Mirth-coupled spindle heads has also been improved. Unsiltening of the spindle head can now be performed via an XC macro that the machine tool builder by metricing an angular value in the new QSI2 parameter of Cycle 421, the TNK moves the trained new precise h

#### Показать видео-файлы



Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Чтобы открыть видеофайл с расширением **ogg**, **oga**, **ogv** или **ogx** в системе ЧПУ, действуйте следующим образом:

PGM MGT

ENT

- Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится видео-файл
- Переместите курсор на видео-файл
- Нажмите кнопку ENT
  - Система ЧПУ откроет видеофайл в отдельном приложении.

#### Просмотр графических файлов

Чтобы открыть графические файлы с расширением **bmp**, **gif**, **jpg** или **png** в системе ЧПУ, выполните следующие действия:

- PGM MGT
- Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится графический файл
- Переместите курсор на графический файл
- ENT

i

i

Нажмите кнопку ENT

 Система ЧПУ откроет графический файл с помощью дополнительной программы ristretto в отдельном приложении.

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

Более подробную информацию по работе с программой **ristretto** вы найдете в меню **Помощь**.



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

- Выберите мышью пункт меню Файл
- ▶ Выберите пункт меню Exit
- > Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

Если вы не пользуетесь мышью, закройте программу **ristretto** следующим образом:

- $\triangleright$
- Нажмите программную клавишу переключения
- > Ristretto откроет выпадающее меню Файл.
- ▶ Наведите курсор на пункт меню Exit
- ENT

ŧ

- ► Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ вернется в окно управления файлами.

#### Обмен данными с внешним носителем данных

6

До начала передачи данных на внешний носитель данных следует настроить интерфейс передачи данных.

**Дополнительная информация:** "Настройка интерфейса передачи данных", Стр. 514

PGM MGT

окно

Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT.

 Выбрать разделение экрана для передачи данных: нажмите программную клавишу ОКНО.

Используйте клавиши со стрелками, чтобы переместить курсор на файл, который Вы хотите передать:



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 ЧПУ поместите курсор в правом окне на подлежащий передаче файл.

показ.	
ДЕРЕВС	)

ПОКАЗАТЬ

ФАЙЛЫ

копиров. АВС→ХҮZ  Выбрать другой носитель данных или директорию: нажмите программную клавишу ПОКАЗ. ДЕРЕВО

- Выберите требуемую директорию с помощью клавиш со стрелками
- Выберите необходимый файл: нажмите программную клавишу ПОКАЗАТЬ ФАЙЛЫ
- Выберите необходимый фал при помощи клавиш со стрелками
- Передача отдельного файла: нажмите программную клавишу КОПИРОВ.
- Подтвердите, нажав программную клавишу ОК или клавишу ENT
- Система ЧПУ активирует окно состояния, информирующее о ходе процесса копирования, или

ок	но

- Завершите передачу данных: нажмите программную клавишу ОКНО
- Система ЧПУ снова отобразит стандартное окно управления файлами.



### Система ЧПУ в составе сети



i

Защитите свои данные и свою систему ЧПУ, используя станки только в защищенной сети.

Систему ЧПУ следует подключать к сети посредством Ethernet-карты.

**Дополнительная информация:** "Интерфей Ethernet ", Стр. 520

Система ЧПУ протоколирует возможные сообщения об ошибках при работе в сети.

Когда система ЧПУ подключена к сети, в левом окне директорий доступны дополнительные диски. Все описанные ранее функции (выбор носителя данных, копирование файлов и т. п.) также действительны для сетевого диска в объеме, разрешенном правилами доступа.

#### Подключение и отключение дисковода сети

PGM
MGT

CETE

Выберите управление файлами: нажмите

клавишу PGM MGT

 Выберите настройку сети: нажмите программную клавишу СЕТЬ (вторая панель программных клавиш)

- Управление сетевыми дисками: нажмите программную клавишу ОПРЕДЕЛ. СОЕДИНЕН. С СЕТЬЮ.
- Система ЧПУ отобразит в окне возможные сетевые диски, к которым вы имеете доступ.
- С помощью описанных далее программных клавиш задаются соединения для каждого диска

Программная клавиша	Функция Установка сетевого соединения, система ЧПУ выделяет столбец Mount, если соедине- ние активно.			
Связать				
Разделить	Завершение сетевого соединения			
Авто	Автоматическое соединение с сетью при включении системы ЧПУ. Система ЧПУ выделяет столбец <b>Авто</b> , если соединение создается автоматически			
Добавить	Задание нового сетевого соединения			
Удалить	Удаление существующего сетевого соедине- ния			
Копировать	Копирование сетевого соединения			
Edit	Редактирование сетевого соединения			
Очистить	Удалить окно состояния			

() Ma	nual	. op	əratio	on	HUT Pro	ogramm	ing				09:24
	ost+f	ound		11	40 : \nc_p	rog\PGM\	.н;•.і;	•.DXF			
Mount :	Setup	9		-	····	-		n	· · · · · · · ·	••••	
Network of	live										
Mount	Auro	Type	Drive	D	Server	Share	User	Password	Ask for password?	Options	
		cifs	5:	1	zeichnun	Screens	a13608	yes			
Status ko	,										
							Gear				
OK							Apoly				Cancel

#### USB-устройства к системе ЧПУ

i

i

Интерфейс USB следует использовать только для передачи и сохранения данных. NC-программы, которые вы хотите отредактировать или выполнить, необходимо сначала сохранить на жесткий диск системы ЧПУ. Это позволяет избежать задвоения данных, а также возможных проблем, связанных с передачей данных при обработке.

Сохранять или загружать данные в систему ЧПУ, используя USB-устройства, очень легко. Система ЧПУ поддерживает следующие запоминающие USB-устройства:

- Дисковод для дискет с файловой системой FAT/VFAT
- Карты памяти с файловой системой FAT/VFAT
- Жесткие диски с файловой системой FAT/VFAT
- CD-ROM 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: система ЧПУ не поддерживает устройство.

> Если при подключении USB-устройства появляется сообщение об ошибке, проверьте настройки ПО безопасности SELinux.

**Дополнительная информация:** "Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности", Стр. 107

Если система ЧПУ при использовании USBконцентратора отображает сообщение об ошибке USB: ЧПУ не поддерживает устройство, проигнорируйте и квитируйте сообщение клавишей CE.

Если система ЧПУ повторно корректно не распознает USB-устройство с файловой системой FAT/VFAT, убедитесь в исправности разъема, подключив другое устройство. Если проблема исчезла, используйте в дальнейшем исправное устройство.

#### Работа с USB-устройствами

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

> Производитель станка может присваивать устройствам USB жестко определенные названия.

В окне управления файлами USB-устройства выглядят как отдельный диск в структуре дерева директорий, так что оператор может соответствующим образом использовать описанные ранее функции управления файлами.

Если в управлении файлами вы передаете большой файл на устройство USB, то система ЧПУ показывает диалог Запись на USB-устройство до тех пор, пока данные не будут переданы. При помощи программной клавиши CKPЫTЬ закройте диалог, передача данных продолжится в фоновом режиме. Система ЧПУ показывает предупреждение, пока передача данных не будет завершена.

#### Извлечение устройства USB

 Чтобы извлечь USB-устройство, действуйте следующим образом:



- Переместите курсор в левое окно
- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ



Извлеките устройство USB

Помощь при программировании

## 4.1 Экранная клавиатура

Буквы или специальные символы могут вводиться с клавиатуры на дисплее или с помощью USB-клавиатуры ПК (при ее наличии).



#### Ввод текста с помощью экранной клавиатуры

- Нажмите клавишу GOTO, если вы хотите ввести буквы, например для имени программы или имени директории, с помощью экранной клавиатуры
- Система ЧПУ откроет окно, в котором отображается числовое поле ввода системы ЧПУ с соответствующим набором букв.
- Нажимая соответствующую клавишу, при необходимости, многократно, переместите курсор на желаемый символ
- Следует подождать момента, когда выбранный знак будет принят системой ЧПУ в поле ввода, до начала ввода следующего знака
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы подтвердить текст в открытом диалоговом поле

С помощью программной клавиши **abc/ABC** выбираются прописные или заглавные буквы. Если производителем станка определены дополнительные специальные символы, можно вызывать и вставлять эти символы, пользуясь программной клавишей **СПЕЦZНАКИ**. Для удаления отдельных символов используйте программную клавишу **BACKSPACE**.

## 4.2 Добавление комментария

#### Назначение

i

В программу обработки можно вставлять комментарии для пояснения шагов программирования или выдачи указаний.

Система ЧПУ отображает длинные комментарии в зависимости от машинного параметра lineBreak (№ 105404). Строки комментария переносятся или знак >> указывает на наличие дополнительного содержания.

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

Доступны различные варианты ввода комментария.

#### Вставка комментария

►

- Выберите необходимый NC-кадр, после которого требуется вставить комментарий
- SPEC FCT

Нажмите клавишу SPEC FCT

СРЕДСТВА ПРОГРАММИ-РОВАНИЯ Нажмите программную клавишу СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Нажмите программную клавишу

- ВСТАВИТЬ КОММЕНТАР.
- ВСТАВИТЬ КОММЕНТАР.
- Ввести текст

#### Комментарий во время ввода программы



Для этой функции вам потребуется клавиатура, подключенная по USB.

- Введите данные для NC-кадра
- Введите ; (точка с запятой) на буквенной клавиатуре
- > Система ЧПУ отобразит вопрос Комментарий?
- Введите комментарий
- Закройте кадр кнопкой END



#### Ввод комментария задним числом



Для этой функции вам потребуется клавиатура, подключенная по USB.

- Выберите NC-кадр, к которому требуется добавить комментарий
- С помощью клавиши стрелка вправо выберите последнее слово в кадре:
- Введите ; (точка с запятой) на буквенной клавиатуре
- > Система ЧПУ отобразит вопрос Комментарий?
- Введите комментарий
- Закройте кадр кнопкой END

#### Комментарий в собственном кадре



Для этой функции вам потребуется клавиатура, подключенная по USB.

- Выберите NC-кадр, за которым требуется вставить комментарий
- Откройте диалоговое окно программирования клавишей; (точка с запятой) на буквенной клавиатуре
- Введите комментарий и закройте кадр кнопкой END

#### Последующее закомментирование NC-кадра

Если вы хотите превратить имеющийся NC-кадр в комментарий, действуйте следующим образом:

 Выберите NC-кадр, который необходимо закомментировать



- Нажмите программную клавишу ВСТАВИТЬ КОММЕНТАРИЙ
- Система ЧПУ сгенерирует ; (точка с запятой) в начале кадра.
- Нажмите кнопку END

#### Изменение комментария для NC-кадра

Чтобы преобразовать закомментированный NC-кадр в активный NC-кадр, выполните следующее:

 Выберите закомментированный кадр, который необходимо изменить



Нажмите программную клавишу
 УДАЛИТЬ КОММЕНТАРИЙ

или

- Нажмите клавишу > на буквенной клавиатуре
- Система ЧПУ удалит; (точка с запятой) в начале кадра.
- ► Нажмите кнопку END

## Функции редактирования комментария

Клавиша Softkey	Функция
НАЧАЛО	Переход к началу комментария
конец	Переход к концу комментария
ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО	Переход к началу слова. Слова следует разделять пробелами
следующ. слово	Переход к концу слова. Слова следует разделять пробелами
ВСТАВИТЬ ПЕРЕЗАП.	Переключение между режимом вставки и режимом замены

## 4.3 Редактирование NC-программы

Ввод определенных синтаксических элементов в редактор не всегда возможен посредством имеющихся клавиш и программных клавиш, например LN-кадров.

Для запрещения использования внешнего текстового редактора система ЧПУ предоставляет следующие возможности:

- Свободный ввод синтаксиса в текстовом редакторе системы ЧПУ
- Свободный ввод синтаксиса в NC-редакторе посредством клавиши ?

## Свободный ввод синтаксиса в текстовом редакторе системы ЧПУ

Чтобы дополнить существующую NC-программу, выполните следующее:

дополнит. Функции	
выбрать	
РЕДАКТОР	
ок	

PGM

Нажмите клавишу PGM MGT

- Система ЧПУ откроет окно управления файлами.
- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу
  ВЫБРАТЬ РЕДАКТОР
  - > Система ЧПУ откроет окно выбора.
  - Выберите опцию ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР
  - Подтвердите выбор нажатием OK
  - Дополните необходимым синтаксисом

Система управления не выполняет проверку синтаксиса в текстовом редакторе. Проверьте после этого введенный текст в NC-редакторе.

## Свободный ввод синтаксиса в NC-редакторе посредством клавиши ?



i

Для этой функции вам потребуется клавиатура, подключенная по USB.

Чтобы дополнить существующую открытую NC-программу, выполните следующее:

- ٢
- Введите ?
- > Система ЧПУ откроет новый NC-кадр.





- Дополните необходимым синтаксисом
- Подтвердите ввод нажатием END

Система управления выполняет после подтверждения проверку синтаксиса. Ошибки приводят к возникновению кадров **ERROR**.

i)

# 4.4 Отображение управляющей программы

#### Акцент не синтаксис

Система ЧПУ выделяет элементы синтаксиса различными цветами (в зависимости от их значения). Благодаря такому выделению цветом программы становятся нагляднее и их проще читать.

#### Значение цвета элемента синтаксиса

Область применения:	Цвет
Стандартный цвет	Черный
Комментарии	Зеленый
Цифровые значения	Синий
Отображение номера кадра	Фиолетовый
Отображение FMAX	Оранжевый
Отображение подачи	Коричневый



#### Линейки прокрутки

С помощью ползунка прокрутки вдоль правого края окна программы можно передвигать содержимое экрана используя мышь. Помимо этого, из размера и положения бегунка можно сделать выводы о длине программы и положении курсора.

## 4.5 Оглавление программ

#### Определение, возможности применения

В системе ЧПУ предусмотрена возможность комментирования программ обработки с помощью кадров оглавления. Кадры оглавления – это текстовые фрагменты (не более 252 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.

Кадры оглавления можно дополнительно отображать в отдельном окне, а также обрабатывать или дополнять. Для этого используйте соответствующей режим разделение экрана.

Система ЧПУ управляет добавленными пунктами оглавления в отдельном файле (расширение .SEC.DEP). Тем самым повышается скорость навигации в окне оглавления.

Режим разделения экрана **ПРОГРАММА + ЧАСТИ ПР.** можно выбрать в следующих режимах работы:

- Отработка отд.блоков программы
- Режим автоматического управления
- Программирование

## Отображение окна оглавления/переход к другому активному окну



- Отображение окна оглавления: выберите режим разделения экрана ПРОГРАММА + ОГЛАВЛЕН.
- Смена активного окна: нажмите программную клавишу ПЕРЕХОД В ДРУГ.ОКНО

TNC:\nc_prog\BHB\_Stempel_stamp.h → Stempel_stamp.h 0 BEGIN PGM _STEMPEL_STAMP MM 1 BLK FORM CYLINDER Z R30 L60 DIST- 2 • Machine hole pattern I0279459	BEGIN POM STEMPL STAMP HM - Machine hole pattern 1027943KL1 - Arameter definition - Dril hole pattern - Gontor drill	
100.0A.L.*7AC_MILLON'2 52001        400      737.47        400      737.47        501      737.47        502      737.47        503      737.47        504      737.47  <	- TAPDING END POM_STEMPEL_STANP MM	
аломнить запомнить изменения в отменить		

#### Добавление кадра оглавления в окно программы

 Выберите кадр, за которым следует вставить кадр оглавления



Нажмите клавишу SPEC FCT

- СРЕДСТВА ПРОГРАММИ-РОВАНИЯ
- Нажмите программную клавишу СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



- Нажмите программную клавишу
  ГРУППИРОВКУ ВСТАВИТЬ
- Введите текст оглавления
- При необходимости измените уровень оглавления с помощью программной клавиши

#### 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 пропустить части программы большого размера.

## 4.6 Калькулятор

#### Использование

В систему ЧПУ встроен калькулятор с основными математическими функциями.

- Кнопкой CALC можно вызвать калькулятор на экран или его закрыть
- Выбор вычислительных функций: выберите быструю команду посредством программной клавиши или введите с внешней буквенной клавиатуры

Арифметическая функция	Команда (Программ- ная клавиша)
Сложение	+
Вычитание	-
Умножение	*
Деление	1
Вычисления в скобках	()
Арккосинус	ARC
Синус	SIN
Косинус	COS
Тангенс	TAN
Возведение значения в степень	Х^Ү
Извлечение квадратного корня	SQRT
Обратная функция	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Добавление значения в промежуточ- ную память	M+
Сохранение значения в промежуточ- ной памяти	MS
Вызов промежуточной памяти	MR
Очистка буферной памяти	MC
 Натуральный логарифм	LN
Логарифм	LOG
Экспоненциальная функция	e^x
Проверка знака числа	SGN
Получение абсолютного значения	ABS



Арифметическая функция	Команда (Программ- ная клавиша)
Выделение целой части числа	INT
Выделение дробной части числа	FRAC
Значение модуля	MOD
Выбор вида	Вид
Удаление значения	CE
Единицы измерения	ММ или ДЮЙМЫ
Отобразить значение угла в радиа- нах (стандартно: значение угла в градусах)	RAD
Выберите тип отображения число- вого значения	DEC (десятичное) или HEX (шестнадцатерич- ное)

#### 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 программную клавишу ВВОД ЗНАЧЕНИЯ

8

 Система ЧПУ передаст значение в активное поле ввода и закроет калькулятор.

Вы также можете вставлять значения из NCпрограммы в калькулятор. При нажатии программной клавиши ПОЛУЧИТЬ ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ или клавиши GOTO система ЧПУ вставляет значение из активного поля ввода в калькулятор. Калькулятор также остается активным после выбора

режима работы. Нажмите клавишу END, чтобы закрыть калькулятор.

#### Функции в калькуляторе

Клавиш Softkey	а Функция
знач. оси	Присвоить в калькуляторе значение текущей позиции оси в качестве номинального значе- ния или референсного значения
ПОЛУЧИТЬ ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	Записать числовое значение из активного поля ввода в калькулятор
ВВОД ЗНАЧЕНИЯ	Записать числовое значение из калькулятора в активное поле ввода
КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ	Скопировать числовое значение из калькуля- тора
ВСТАВИТЬ КОПИР. ЗНАЧЕНИЕ	Вставить скопированное числовое значение в калькулятор
КАЛЬК-ТОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ	Открыть средство расчета данных резания
6	Вы также можете перемещать калькулятор, используя клавиши со стрелками на вашей клавиатуре. Если у вас подсоединена мышь, вы

можете перемещать калькулятор с ее помощью.

## 4.7 Средство расчета данных резания

#### Применение

С помощью средства расчета данных резания можно рассчитать скорость вращения шпинделя и подачу для процесса обработки. Затем вы можете записать рассчитанные значения в управляющую программу в открытый диалог ввода подачи или частоты вращения.

Чтобы открыть калькулятор данных резания, нажмите программную клавишу **КАЛЬК-ТОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ**. Система ЧПУ отобразит программную клавишу, если вы:

- открываете калькулятор (клавиша CALC)
- открываете диалоговое поле для ввода скорости вращения в кадре TOOL CALL
- открываете диалоговое поле для ввода подачи в кадры перемещения или циклы
- вводите подачу в ручном режиме работы (программная клавиша F)
- вводите частоту вращения шпинделя в ручном режиме (программная клавиша S)

В зависимости от того, рассчитываете вы скорость вращения или подачу, программа для вычисления данных резания отображается с разными полями ввода:

#### Окно для расчета скорости вращения:

Кодовая буква	Значение
R:	Радиус инструмента (мм)
VC:	Скорость резания (м/мин)
S=	Результат для частоты вращения шпинделя (об/мин)

#### Окно для расчета подачи:

Кодовая буква	Значение
S:	Скорость вращения шпинделя (об/ мин)
Z:	Количество зубцов на инструменте (n)
FZ:	Подача на один зубец (мм/зубец)
FU:	Подача на один оборот (мм/об)
F=	Результат для подачи (мм/мин)

Передать значение подачи из кадра TOOL CALL в следующие кадры перемещения и циклы можно при помощи программной клавиши F AUTO. Если в дальнейшем потребуется изменить подачу, вам нужно будет лишь привести в соответствие значение подачи в кадре TOOL CALL.

#### Функции в калькуляторе данных резания:

#### Программная Функция клавиша Записать скорость вращения из формы 5 S об∕мин расчета данных резания в открытое диалоговое поле Записать подачу из формы расчета данных F мм/мин резания в открытое диалоговое поле Записать скорость резания из формы расче-VC м∕мин та данных резания в открытое диалоговое поле Записать подачу на один зубец из формы FZ мм/зуб расчета данных резания в открытое диалоговое поле Записать подачу на один оборот из формы FU MM∕OĐ расчета данных резания в открытое диалоговое поле Записать радиус инструмента в форму принять радиус расчета данных резания инструм. Записать частоту вращения из открытого принять диалогового поля в форму расчета данных АСТ.ВРАЩ резания Записать подачу из открытого диалогового принять поля в форму расчета данных резания подачу Записать подачу на один оборот из открыприня того диалогового поля в форму расчета подачу данных резания Записать подачу на зуб из открытого диалопринять гового поля в форму расчета данных подачу резания получить Записать значение из открытого диалогового ТЕКУЩЕЕ поля в форму расчета данных резания ЗНАЧЕНИЕ Перейти к калькулятору калькулятон Переместить средство расчета данных резания в направлении стрелки Использовать значения в дюймах в средстве INCH расчета данных резания Завершить работу средства расчета данных конец резания
# 4.8 Графика программирования

# Параллельное выполнение или невыполнение функции графики при программировании

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

- Нажмите клавишу разделения экрана
- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММА + ГРАФИКА
- Система ЧПУ отображает NC-программу слева, а графику справа.



i

- Установите программную клавишу АВТОМАТ. РИСОВАТЬ в положение ВКЛ.
- Во время ввода строк программы ЧПУ показывает каждое запрограммированное движение в окне графики справа.

Если система ЧПУ не должна параллельно отображать графику, переключите программную клавишу **АВТОМАТ. РИСОВАТЬ** в положение **ВЫКЛ**.

Если **АВТОМАТ. РИСОВАТЬ** установлено на **ВКЛ.**, то при создании двумерной графики система ЧПУ не будет учитывать:

- Повторение части программы
- Операции перехода
- М-функции, например, М2 или М30
- Вызовы цикла
- Предупреждения вследствие заблокированных инструментов

Поэтому используйте автоматическое рисование исключительно во время контурного программирования.

Система ЧПУ сбрасывает данные инструмента, когда вы открываете новую программу или нажимаете программную клавишу **СБРОС + СТАРТ**.

В графике программы система ЧПУ использует различные цвета:

- синий: однозначной определённый элемент контура
- фиолетовый: еще неоднозначно определенный элемент контура
- голубой: отверстия и резьба
- охра: траектория центральной точки инструмента
- красный: перемещение на ускоренном ходу



# Графическое воспроизведение существующей программы

- Кнопками со стрелками выберите кадр, до которого следует создать графику, или нажмите GOTO и введите желаемый номер кадра вручную
- RESET + CTAPT
- Сброс ранее активных данных инструмента и создание графики: нажмите программную клавишу СБРОС + СТАРТ

#### Другие функции:

Клавиша Softkey	Функция
RESET + CTAPT	Сброс ранее активных данных инструмента Создание графики программирования
СТАРТ Покадрово	Создание покадровой графики при программи- ровании
CTAPT	Создание законченной графики программирова- ния или дополнение после СБРОС + СТАРТ
стоп	Приостановить графику при программировании. Эта программная клавиша появляется только во время создания системой ЧПУ графики при программировании
виды	Выбрать вид Вид сверху Вид спереди Вид сбоку
ТР-Я ИНСТР ОТОБРАЗИТЬ СКРЫТЬ	Отображение/скрытие траектории инструмента
F-MAX ТР. Показать Скрыть	Отображение/скрытие траектории инструмента на ускоренном ходу

#### Индикация и выключение номеров кадров

$\triangleright$
------------------

- Переключите панель Softkey
- НОМ. КАДРА Показать скрыть
- Включить отображение номеров кадров: установите программную клавишу
   НОМ. КАДРА ПОКАЗАТЬ СКРЫТЬ в положение ПОКАЗАТЬ
- Выключить отображение номеров кадров: установите программную клавишу
   НОМ. КАДРА ПОКАЗАТЬ СКРЫТЬ в положение СКРЫТЬ

#### Удаление графики



- Переключите панель Softkey
- ОЧИСТИТЬ ГРАФИКУ
- Очистить графику: нажмите программную клавишу ОЧИСТИТЬ ГРАФИКУ

### Отображение линий сетки



вык вкл

- Переключите панель Softkey
- Отображение линий сетки: нажмите Softkey
   Отобр. линии сетки

4

### Увеличение или уменьшение фрагмента

Оператор может самостоятельно задать вид (перспективу) для графики.

• Переключите панель программных клавиш

#### При этом предлагаются следующие функции:

Клавиша Softkey		Функция
<b>~</b>	Î	Фрагмент сместить
Ļ	4	
		Фрагмент уменьшить
		Фрагмент увеличить
1:1		Фрагмент сбросить



С помощью программной клавиши

ВОССТ. ИСХОДНУЮ BLK FORM восстанавливается первоначальный вид фрагмента.

Отображение графики также можно изменить с помощью мыши. В вашем распоряжении находятся следующие функции:

- Для перемещения представленной модели двигайте мышь, удерживая нажатой ее среднюю клавишу или колесико. При одновременном нажатии клавиши Shift можно переместить модель только горизонтально или вертикально.
- Для увеличения определенной области выберите область, удерживая нажатой левую кнопку мыши. После того как левая кнопка мыши будет отпущена, система ЧПУ увеличит выделенную область.
- Для быстрого увеличения или уменьшения любой области следует покрутить колесико мыши вперед или назад.

# 4.9 Сообщения об ошибках

#### Индикация ошибок

Система ЧПУ отображает ошибки, в т. ч.:

- неверных операций ввода
- логические ошибки в NC-программе
- невыполнимых элементах контура
- неправильном использовании контактного щупа

Возникшую ошибку система ЧПУ отображает красным шрифтом в заглавной строке.



Система ЧПУ использует разные цвета для разных классов ошибок:

- красный для ошибок
- жёлтый для предупреждений
- зелёный для указаний
- синий для информации

Длинные или многострочные сообщения об ошибках отображаются в сокращенной форме. Полную информацию обо всех имеющихся ошибках оператор может получить в окне ошибок.

Система ЧПУ выводит сообщение об ошибке в заглавной строке до тех пор, пока оно не будет удалено или заменено ошибкой более высокого приоритета (класса). Информация, появляющаяся на короткое время, отображается всегда.

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

Если в качестве исключения возникает **ошибка при обработке данных**, то система ЧПУ откроет окно ошибок автоматически. Такую неисправность оператор устранить не может. Следует завершить работу и перезагрузить систему ЧПУ.

#### Откройте окно ошибок



▶ Нажмите клавишу ERR.

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

#### Закрытие окна ошибок



▶ Нажмите программную клавишу END или

EDD	
Enn	

- ▶ нажмите клавишу ERR.
- > Система ЧПУ закроет окно ошибок.

# Подробные сообщения об ошибках

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

- Откройте окно ошибок
- дополнит. инфо
- Информация о причинах ошибок и устранении неисправностей: установите курсор на сообщение об ошибке и нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ИНФО
- Система ЧПУ откроет окно со сведениями о причинах ошибки и возможностями ее устранения.
- Закрытие дополнительной информации: повторно нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ИНФО

# Программная клавиша ВНУТРЕННАЯ ИНФО

Программная клавиша **ВНУТРЕННАЯ ИНФО** выдает информацию к сообщению об ошибке, которая имеет значение только при сервисном обслуживании.

• Открытие окна ошибок



- Дополнительная информация об ошибке: установите курсор на сообщение об ошибке и нажмите программную клавишу ВНУТРЕННАЯ ИНФО
- Система ЧПУ откроет окно, содержащее внутреннюю информацию об ошибке.
- Закрытие дополнительной информации: нажмите программную клавишу
   ВНУТРЕННАЯ ИНФО снова

# Программная клавиша ФИЛЬТРЫ

При помощи программной клавиши **ФИЛЬТРЫ** можно фильтровать идентичные сообщения, которые расположены в списке непосредственно друг за другом.

• Открытие окна ошибок



- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
   Ножмите программики кларици ФИ
- Нажмите программную клавишу ФИЛЬТРЫ.
   Система ЧПУ отфильтрует идентичные сообщения



 Выход из режима фильтрации: нажмите программную клавишу ВЕРНУТЬСЯ

455.000 У (Укларотраниирование «Идорускание Карр переиносини Премина: Премина: Парамина надоотрадительность самара и праводу на развортивание постаровутельности ГК надоот с монистепия даживани постанотато на постаровутельности ГК надоот с монистепия даживани постанотато по постаровутельности ГК Кордана: Ку последовать с нариала и сложение (К-надоов, ПЮ) СИГ, АРРИ(ОС), Ку последовать с монистепия даживания и постаровутельности ПК. Кордана: Ку последоватов части с монистепия у пора постоето и работа и разреднание черора серцее клавние уригие! Трантопоста бужкии торактории.		Type Text					<u>E</u> .	
Причика: Одератовороди в продилах на разворливаниой последнаятильности ТК С предоставляющих в продилах на разворливание последнаятильности ТК - задро в сомонности дижиеми с так и состоятелься. То сладова, ВВО СИГ, «РТП/ОСР., - задро в сомонности дижиеми с последнаяти и на удалить не разредание кадри перемарии. Не разредаются фужкции трактории, одраделение черо серцее клавние улиции трактории и соодранати с посостоя сербарскаяти (искличение). ПОС	402-0009	FK-sporpa	лмирование: )	кедопускаемый	кадр перемеци	рния		
наропусканой како реализациях за консинтати 14 консина, RBD/CHF, APPR/CPC, - Langon с компенентом дижиния поктимательно перенанулярно к посокоти FK. Корода.: Коро	Причина:						<u>.</u>	
	опрератор п недопускаем L-кадров с Исправл.: FK-последов перемещения	рограммировал ный кадр переми компонентом ди нательность сна н. Не разрешают нектории и коор	в пределах н вщения, за ист зижения исклю- ачала полност гся функции тр одинаты содер:	е развертыван ключением: FM чительно перл ью развертыез раектории, ол нациеся на пл	нои последова -кадров, RND// ендикулярно к пъ или удалит пределенные че поскости обраб	тельности FK CHF, APPR/DE плоскости F ь не разреша рез серыве к отки (исключ	Р, К. емые кадры павиши ение: RND,	

#### Удаление ошибки

#### Удаление ошибки за пределами окна ошибки

CE

 Удаление ошибок/указаний, отображаемых в заглавной строке: нажмите клавишу СЕ

6

В некоторых ситуациях клавиша **СЕ** не может использоваться для удаления ошибок, так как эта клавиша применяется для других функций.

#### Удаление ошибки

Откройте окно ошибок



- Удаление отдельных ошибок: выделите сообщение об ошибке и нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ.
- УДАЛИТЬ ВСЕ
- Удаление всех ошибок: нажмите программную клавишуУДАЛИТЬ ВСЕ.

0

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

## Протокол ошибок

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

Откройте окно ошибок.

ПРОТОКОЛ ОШИБОК ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ	ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА	
ошибок предыдущий Файл	WBOTOKO #	
ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ	ошибок	
та едидущий Файл	TRETHTYMA	
	ФАЙЛ	

ФАЙЛ

- Нажмите программную клавишу
   ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА
- Откройте протокол ошибок: нажмите программную клавишу ПРОТОКОЛ ОШИБОК
- При необходимости настройте предыдущий протокол ошибок: нажмите программную клавишу ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ
- При необходимости настройте текущий протокол ошибок: нажмите программную клавишу АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ

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

# Протокол клавиатуры

Система ЧПУ сохраняет в памяти нажатия клавиш и важные события (например, запуск системы) в протоколе клавиатуры. Емкость протокола клавиатуры ограничена. Если протокол клавиатуры полон, выполняется переключение на второй протокол клавиатуры. Если и этот файл заполнен до конца, первый протокол ощупывания удаляется и записывается заново и т. д. При необходимости переключите **АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ** на **ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ** для просмотра журнала ошибок.



- Нажмите программную клавишу
   ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА
- ПРОТОКОЛ КЛАВИШ
- Откройте протокол клавиатуры: нажмите программную клавишу ПРОТОКОЛ КЛАВИШ
- ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ
- При необходимости установите предыдущий протокол клавиатуры: нажмите программную клавишу ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ.

АКТУАЛЬНЫ ФАЙЛ При необходимости установите текущий протокол клавиатуры: нажмите программную клавишу АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ.

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

# Обзор клавиш и программных клавиш для просмотра протокола

Программ- ные клави- ши/клавиши	Функция
НАЧАЛО	Переход к началу протокола клавиатуры
КОНЕЦ	Переход к концу протокола клавиатуры
ИСКАТЬ	Поиск текста
актуальный Файл	Текущий протокол клавиатуры
ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ	Предыдущий протокол клавиатуры
t	Строка вперед/назад
ł	
	Возврат к главному меню

188

### Тексты указаний

В случае ошибок при работе (например, при нажатии запрещенной клавиши или вводе значения, находящегося вне области действия) система ЧПУ указывает на наличие такой ошибки (зеленым) текстом в заглавной строке. Система ЧПУ удалит подсказку при следующем правильном вводе данных.

# Сохранение сервисного файла

При необходимости вы можете сохранить текущее состояние и предоставить эту информацию в службу сервиса для анализа. При этом сохраняется группа сервисных файлов (протоколы ошибок и ввода с клавиатуры, а также другие файлы, содержащие данные о текущей ситуации станка и обработки).

Если вы вызываете функцию **СЕРВИСНЫЕ ФАЙЛЫ ЗАПОМНИТь** несколько раз с одинаковым именем файла, то ранее сохраненные сервисные файлы перезаписываются. Поэтому при повторном использовании данной функции следует использовать новое имя файла.

#### Сохранение сервисных файлов

Открытие окна ошибок

протокола	
СЕРВИСНЫЕ	

ЗАПОМНИТЬ

สงนักษ

- Нажмите программную клавишу
   ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА
- Нажмите программную клавишу СЕРВИСНЫЕ ФАЙЛЫ ЗАПОМНИТЬ
- Система ЧПУ откроет окно, в котором вы можете задать имя файла или полный путь к сервисному файлу.



 Сохранение сервисного файла: нажмите программную клавишу OK

## Вызов системы помощи TNCguide

С помощью программной клавиши можно вызывать справочную систему системы ЧПУ. В системе помощи незамедлительно появляется то же самое пояснение к ошибке, что и при нажатии кнопки **HELP**.



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Если производитель станка также предоставляет систему помощи, то ЧПУ активирует дополнительную программную клавишу **Производитель станков**, с помощью которой можно вызывать эту специальную систему помощи. Там вы сможете найти более детальную информацию о появившейся ошибке.

# 4.10 Контекстно-зависимая система помощи TNCguide

# Применение

i

Перед использованием TNCguide вам необходимо скачать файлы помощи с домашней страницы HEIDENHAIN.

**Дополнительная информация:** "Загрузка текущих вспомогательных файлов", Стр. 194

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



Система ЧПУ старается запустить TNCguide на языке, выбранном оператором в качестве языка диалога в системе ЧПУ. Если необходимая языковая версия отсутствует, система открывает вариант на английском языке.

В TNCguide доступна следующая документация для пользователя:

- Руководство пользователя «Программирование в диалоге открытым текстом» (BHBKlartext.chm)
- Список всех NC-сообщений об ошибках (errors.chm)

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



Производитель станка может включить в **TNCguide** и документацию для данного станка. Тогда эти документы появляются в виде отдельного журнала в файле **main.chm**.



### Работа с TNCguide

#### Вызов TNCguide

Для запуска TNCguide имеется несколько возможностей:

- ▶ Нажать клавишу **HELP**
- Щелчком мыши по программной клавише, если ранее был нажат знак вопроса справа внизу дисплея
- Откройте файл помощи (СНМ-файл) через управление файлами. Система ЧПУ может открыть любой СНМ-файл, даже если он не сохранен на внутреннем запоминающем устройстве системы ЧПУ



На месте программирования под управлением Windows TNCguide открывается в стандартном внутреннем браузере системы.

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, отображаемом системой ЧПУ справа, непосредственно над панелью программных клавиш
- > Курсор мыши превратится в вопросительный знак.
- Щелкните этим вопросительным знаком по программной клавише, функцию которой нужно узнать
- Система ЧПУ откроет TNCguide. Если для выбранной программной клавиши не существует точки перехода, то система ЧПУ откроет заглавный файл main.chm. Вы сможете через текстовый поиск или навигацию вручную найти необходимые пояснения.

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

- Выберите любой NC-кадр
- Выделите нужное слово
- Нажмите клавишу HELP
- Система ЧПУ откроет систему помощи и покажет описание активной функции. Это не сработает для дополнительных функций или циклов, добавленных производителем станка.



#### Навигация в TNCguide

Простейшим способом навигации в TNCguide является использование 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. Работа со справкой идентична работе с 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.

Экранная клавиша	Функция
<b>↑</b>	<ul> <li>Активен список содержания слева: выбор записи, расположенной выше или ниже</li> <li>Активно правое текстовое окно: перемещение страницы вниз или вверх, если текст или графика не отображается</li> </ul>
	полностью
+	<ul> <li>Список содержания слева активен: список содержания выпадает.</li> </ul>
	<ul> <li>Текстовое окно справа активно: без функции</li> </ul>
-	<ul> <li>Список содержания слева активен: закрыть список содержания</li> </ul>
	<ul> <li>Текстовое окно справа активно: без функции</li> </ul>
ENT	<ul> <li>Список содержания слева активен: нажатием клавиши курсора показать выбранную страницу</li> </ul>
	<ul> <li>Текстовое окно справа активно: переход на страницу со ссылкой, если курсор установлен на ссылке</li> </ul>
	<ul> <li>Активен левый список содержания: Переключение закладок между индикацией списка содержания, индикацией алфавитного указателя ключевых слов и функцией полнотекстового поиска, а также переключение на правую сторону дисплея</li> </ul>
	обратно в левое окно
Ēt	<ul> <li>Активен список содержания слева: выбор записи, расположенной выше или ниже</li> </ul>
ŧ	<ul> <li>Текстовое окно справа активно: переход на следующую ссылку</li> </ul>
назад	Выбор последней показанной страницы

Экранная клавиша	Функция
вперед	Листать вперед, если функция <b>Выбрать</b> последнюю показанную страницу уже использовалась несколько раз
СТРАНИЦА	Переход на страницу назад
СТРАНИЦА	Переход на страницу вперед
директория	Индикация/выключение списка содержания
OKHO	Переключение между полным и уменьшен- ным отображением на экране. При умень- шенном отображении видна еще часть интерфейса системы ЧПУ
СМЕНИТЬ	Фокус переключается на внутренние прило- жения системы ЧПУ, так что при открытом TNCguide можно работать с системой ЧПУ. Если активно полное отображение, система ЧПУ автоматически уменьшает размер окна перед переключением фокуса
конец	Завершение работы TNCguide

#### Алфавитный указатель ключевых слов

Важнейшие ключевые слова собраны в соответствующем алфавитном указателе (закладка Указатель) и выбираются щелчком мыши или с помощью клавиш со стрелками. Левая сторона активна.



- Выберите закладку Оглавление
- Наведите курсор с помощью клавиш со стрелками или посредством мыши на необходимое ключевое слово

Или:

- Введите начальную букву
- > Система ЧПУ синхронизирует алфавитный указатель с введенным текстом, так что ключевое слово можно быстрее найти в созданном списке.
- Кнопкой ENT активируйте отображение информации о выбранном ключевом слове



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



#### Полнотекстовый поиск

Во вкладке Искать у вас есть возможность выполнять поиск определенного слова по всему TNCguide.

Левая сторона активна.



A

- Выберите вкладку Искать
- Активируйте поле ввода Поиск:
- Введите искомое слово
- Подтвердите клавишей ENT
- Система ЧПУ покажет в виде списка все найденные места, содержащие это слово.
- При помощи клавиш со стрелками перейдите в необходимое место
- С помощью клавиши ENT отобразите выбранное место

Полнотекстовый поиск Вы можете проводить всегда только с одним словом.

При активации функции **Поиск только в заголовках** система ЧПУ ведет поиск только в заголовках, а не по всему тексту. Эту функцию можно активировать мышью или путем выбора и последующего подтверждения при помощи пробела.

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

## Загрузка текущих вспомогательных файлов

Подходящие для ПО вашей системы ЧПУ файлы помощи доступны на домашней странице HEIDENHAIN: http://content.heidenhain.de/doku/tnc\_guide/html/en/ index.html

Порядок перехода к подходящим справочным файлам:

- Системы ЧПУ
- Типовой ряд, например, TNC 100
- Требуемый номер программного обеспечения ЧПУ, например, TNC 128 (77184х-04)
- Выберите желаемый язык из таблицы Онлайн-помощь (TNCguide)
- Загрузите ZIP-файл
- Распакуйте ZIP-файл
- Скопируйте 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 TNCremo, выберите бинарный режим для файлов с расширением **.chm**.

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	
Китайский (упрощенный)	TNC:\tncguide\zh	
Китайский (традиционный):	TNC:\tncguide\zh-tw	
Словенский	TNC:\tncguide\sl	
Норвежский	TNC:\tncguide\no	
Словацкий	TNC:\tncguide\sk	
Корейский	TNC:\tncguide\kr	
Турецкий	TNC:\tncguide\tr	
Румынский	TNC:\tncguide\ro	

5

# Инструменты

# 5.1 Ввод данных инструмента

### Подача F

Скорость подачи **F** - это скорость, с которой центр инструмента перемещается по своей траектории. Максимальная скорость подачи определяется в машинных параметрах и может отличаться для разных осей.



#### Ввод

Подачу можно ввести в кадре **TOOL CALL** (вызов инструмента) и в любом кадре позиционирования.

В программах в миллиметрах подачу F вводят в мм/мин, в программах в дюймах, исходя из оптимальных показателей разрешения - в 1/10 дюйма/мин. В качестве альтернативы можно при помощи соответствующей программной клавиши задать скорость подачи в миллиметрах на оборот (мм/об) FU или в миллиметрах на зуб (мм/зуб) FZ.

#### Ускоренный ход

Для того, чтобы запрограммировать ускоренный ход, следует задать **F MAX**. Для ввода **F MAX** следует в диалоговом окне **Подача F = ?** нажать кнопку **ENT** или Softkey **FMAX**.

A

Для перемещения на ускоренном ходу, можно запрограммировать соответствующее числовое значение, например, **F30000**. В этом случае ускоренный ход, в отличие от варианта с **FMAX**, будет сохраняться не только во время действия заданного кадра, но и после его окончания, пока не будет задана новая скорость подачи.

#### Продолжительность действия

Запрограммированная с помощью числового значения подача действует вплоть до кадра, в котором программируется новое значение подачи. **F MAX** действует только в запрограммированном кадре. После кадра с **F MAX** снова действует последняя подача, заданная вводом числового значения.

#### Внесение изменений во время выполнения программы

Во время выполнения программы Вы можете изменить подачу с помощью потенциометра подачи F.

Потенциометр подачи уменьшает только запрограммированную подачу, и не влияет больше на подачу рассчитанную системой ЧПУ,

#### Скорость вращения шпинделя S

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

#### Внесение изменений

В программе обработки скорость вращения шпинделя можно изменить с помощью -кадра **TOOL CALL**, введя только новую частоту вращения:

TOOL CALL

F

- Программирование вызова инструмента: нажмите кнопку TOOL CALL
- Пропустите диалог Номер инструмента?, нажав клавишу NO ENT
- Пропустите диалог Ось шпинделя параллельно X/Y/Z ?, нажав кнопку NO ENT
- В окне диалога Скорость вращения шпинделя S= ? введите новую скорость вращения, подтвердите кнопкой END или с помощью Softkey VC перейдите к вводу скорости резания

Если в -кадре **TOOL CALL** при вводе уже замененного номера инструмента не указать ось инструмента, изменится только частота вращения.

Если в -кадре **TOOL CALL** указать ось инструмента, система ЧПУ заменяет инструмент на сменный, если инструмент для замены определен.

#### Внесение изменений во время выполнения программы

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

# 5.2 Данные инструмента

## Условия выполнения коррекции инструмента

Как правило, координаты программируются в соответствии с размерами заготовки, приведенными 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 **TOOL DEF** непосредственно в программе, либо отдельно в таблице инструментов. При вводе параметров инструментов в таблицы можно ознакомиться с прочими параметрами, соответствующими конкретному инструменту. Система ЧПУ учитывает все введенные данные во время выполнения программы обработки.

## Номер инструмента, имя инструмента

Каждый инструмент обозначен номером от 0 до 32767. При работе с таблицами инструментов можно дополнительно присваивать инструментам названия. В названии инструмента допускается не более 32 знаков.

**Допустимые символы**: #, \$, %, &, - 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Прописные буквы автоматически заменяются системой ЧПУ при сохранении на заглавные.

Запрещённые символы: <Пробел>!"'()\*+:;<= >?[/]^`{|}~

Инструмент с номером 0 опеределен как нулевой инструмент длиной L=0 и с радиусом R=0. В таблицах инструмента инструмент T0 следует также определять как L=0 и R=0.

# Длина инструмента L

i

Длину инструмента L всегда следует вводить в качестве абсолютной длины относительно точки привязки инструмента.

# Радиус инструмента R

Радиус инструмента R вводится напрямую.





### Дельта-значения для длины и радиуса

Дельта-значениями обозначаются отклонения длины и радиуса инструмента.

Положительное значение дельта означает припуск (DL, DR>0). При обработке с припуском значение для него вводится при программировании вызова инструмента в TOOL CALL.

Отрицательное дельта-значение означает заниженный размер (**DL**, **DR**<0) Заниженный размер вводится в таблицу инструмента для расчета износа инструмента.

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

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

Дельта-значения из таблицы инструментов влияют на графическое отображение моделирования износа.

Дельта-значения из **TOOL CALL** при моделировании не изменяют отображаемую величину **инструмента**. Однако запрограммированные дельта-значения смещают **инструмент** при моделировании на определенное расстояние.

## Ввод данных инструмента в программу

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! –

Производитель станка определяет диапазон функции **TOOL DEF**.

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

- Выбор определения инструмента: нажмите клавишу TooL DEF
- TOOL DEF

i

Ö

- Номер инструмента: обозначьте инструмент, присвоив ему уникальный номер
- **Длина инструмента**: поправка на длину
- Радиус инструмента: поправка на радиус

#### Пример:

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5



# Ввод данных инструмента в таблицу

В таблице инструментов можно определить до 32 767 инструментов и сохранить в памяти их данные. Внимательно изучите функции редактирования, описанные далее в этой главе.

Вы должны использовать таблицу инструмента в следующих случаях:

 Если вы хотите применять индексированные инструменты, например ступенчатое сверло с несколькими коррекциями на длину

**Дополнительная информация:** "Индексированный инструмент", Стр. 203

- Если Ваш станок оснащен автоматическим устройством смены инструмента
- Если хотите выполнять обработку с циклами обработки 25х

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, возможна потеря данных!

Удаление строки 0 из таблицы инструментов разрушает структуру таблицы. После этого заблокированные инструменты могут не распознаваться как заблокированные, в результате чего перестает работать поиск инструмента для замены. Последующая вставка строки 0 не решает эту проблему. Изначальная таблица инструментов повреждена!

- Восстановление таблицы инструментов
  - Добавить в поврежденную таблицу инструментов строку 0
  - Скопировать поврежденную таблицу инструментов (например, toolcopy.t)
  - Удалить поврежденную таблицу инструментов (текущ. tool.t)
  - Cкопировать копию (toolcopy.t) как tool.t
  - Удалить копию (toolcopy.t)
- Свяжитесь с клиентской службой HEIDENHAIN (NC-Helpline)

Имя таблицы должно начинаться с буквы. Учитывайте это обстоятельство при создании и администрировании других таблиц.

Выбрать табличный вид можно с помощью клавиши **выбора режима разделения экрана**. При этом также доступны вид в виде списка и формы.

F

#### Индексированный инструмент

Ступенчатые сверла, фрезы для Т-образных пазов или общие инструменты, имеющие несколько вариантов длины и радиуса, невозможно полностью определить только в одной таблице инструментов. Каждая строка таблицы допускает только один вариант длины и радиуса.

Чтобы присвоить одному инструменту несколько данных для коррекции (несколько строк в таблице инструментов), дополните имеющееся определение инструмента (**T** 5) индексным номером инструмента (например, **T** 5.1). Таким образом, каждая дополнительная строка таблицы состоит из первоначального номера инструмента, точки и индекса (по возрастанию от 1 до 9). Первоначальная строка в таблице инструментов содержит максимальную длину инструмента, длины последующих строк таблицы приближаются к точке крепления инструмента.

Чтобы создать индексированный номер инструмента, выполните следующее:

- вставить строку
- Откройте таблицу инструментов
- ► Нажмите программную клавишу Insert Line
- Система ЧПУ откроет новое окно Insert Line.Insert Line
- В поле ввода Количество строк = введите количество дополнительных строк
- В поле ввода Номер инструмента введите первоначальный номер инструмента
- Подтвердите нажатием OK
- Система ЧПУ дополнит таблицу инструментов строками

#### Быстрый поиск по имени инструмента:

Если программная клавиша **РЕДАКТИР.** установлена в положение **ВЫКЛ.**, поиск инструмента можно выполнить следующим образом:

- ▶ Введите начальные буквы имени инструмента, например **МI**
- Система ЧПУ отобразит диалоговое окно с введенным текстом и перейдет к первому результату.
- Введите другие буквы, чтобы ограничить выбор, например MILL
- Если система ЧПУ больше не находит результатов по введенным буквам, то по нажатии на последнюю введенную букву, например L, можно перемещаться между результатами, как в случае клавиш со стрелками.

Быстрый поиск доступен также при выборе инструмента в кадре **TOOL CALL**.

#### Таблица инструмента: Стандартные данные инструмента

Сокращение	Данные	Диалог
Т	Номер, по которому инструмент вызывается в программе (например, 5, индексированный: 5.2)	-
NAME	Имя, по которому инструмент вызывается в програм- ме (не более 32 знаков, только заглавные буквы, без пробелов)	Название инструмента?
L	Длина инструмента L	Длина инструмента?
R	Радиус инструмента R	Радиус инструмента?
R2	Радиус инструмента R2 для радиусной фрезы (только для графического изображения обработки радиусной фрезой)	Радиус инструмента 2?
DL	Дельта-значение длины инструмента L	Погрешность длины инстру- мента?
DR	Дельта-значение радиуса инструмента R	Погрешность радиуса инстру- мента?
DR2	Дельта-значение радиуса инструмента R2	Погрешн. радиуса инструмен- та 2?
TL	Установить блокировку инструмента (TL: Tool Locked = англ. "инструмент заблокирован")	Инструм.
RT	Номер инструмента для замены (если имеется) в качестве запасного инструмента (RT: Replacement Tool = англ. "запасной инструмент")	Инструмент для замены?
	Пустое поле или значение <b>0</b> означает отсутствие инструмента для замены	
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 в минутах: если текущий срок службы достигает или превышает это значение, система ЧПУ при следующем вызове -кадра <b>TOOL CALL</b> (с указа- нием оси инструмента) использует инструмент для замены.	Макс.срок службы при TOOL CALL?

Сокращение	Данные	Диалог
CUR_TIME	Текущий срок службы инструмента в минутах: систе- ма ЧПУ автоматически отсчитывает отработанное инструментом время (CUR_TIME: CURrent TIME = англ. «текущее время»). Для использованных инструментов можно ввести значение вручную	Текущий срок службы?
ТҮР	Тип инструмента: нажмите на клавишу ENT для редак- тирования поля. Клавиша GOTO открывает окно, в котором можно выбрать тип инструмента (в управ- лении инструментами открыть окно при помощи программной клавиши BblБOP). Вы можете ввести тип инструмента, чтобы настроить фильтр так, что в таблице будут отображаться только инструменты выбранного типа.	Тип инструм.?
DOC	Комментарий к инструменту (не более 32 знаков)	Описание инструмента?
PLC	Информация об инструменте, которая должна переда- ваться в PLC (ПЛК).	PLC-состояние?
LCUTS	Длина режущей кромки инструмента	Высота зубьев в напр.оси инст.?
NMAX	Ограничение скорости вращения шпинделя для данно- го инструмента. Контролируется и запрограммирован- ное значение (сообщение об ошибке), и повышение скорости вращения при использовании потенциомет- ра. Функция неактивна: введите <b>Диапазон ввода</b> : от 0 до +999, функция неактивна: введите -	Максимальные обороты [1/ мин]
TP_NO	Указание на номер измерительного щупа в таблице измерительных щупов	Номер измерительного щупа
T-ANGLE	Угол при вершине инструмента.	Угол при вершине
РІТСН	Шаг резьбы инструмента. Используется циклами для нарезания резьбы (цикл 206, цикл 207 и цикл 209). Положительный знак соответствует правой резьбе	Шаг резьбы инструмента?
LAST_USE	Дата и время, когда система ЧПУ последний раз задействовала инструмент с помощью -кадра <b>TOOL</b> CALL	Дата/Время посл. вызова инструм.
KINEMATIC	Включите кинематику оправки по нажатию на программную клавишу <b>ВЫБОР</b> (в окне управления инструментами при помощи программной клави- ши <b>ВЫБОР</b> ), подтвердите имя файла и путь, нажав программную клавишу <b>ОК</b> . <b>Дополнительная информация:</b> "Назначение параметризированной инструментальной оправки", Стр. 398	Кинематика инструментально- го суппорта
OVRTIME	Время превышения срока службы инструмента в минутах	Превышение срока службы инструм.
	<b>Дополнительная информация:</b> "Превышение срока службы", Стр. 220	
	Функция определяется производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.	

# Таблица инструментов: данные инструментов для автоматического измерения инструментов

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станка может определять самостоятельно, будет ли в случае инструмента с **CUT** 0 учитываться смещение **R-OFFS**.

Сокращение	Данные	Диалог
CUT	Количество режущих кромок инструмента (макс. 99 режущих кромок)	Количество зубьев?
LTOL	Допустимое отклонение от длины инструмента L для обнаружения износа. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	Допуск на износ: длина?
RTOL	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R для обнаружения износа. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	Допуск на износ: радиус?
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?
R-OFFS	Измерение длины: смещение инструмента между центром измерительного наконечника и центром инструмента. Предустановка: значение не задано (смещение = радиус инструмента)	Смещение инструмента: радиус?
L-OFFS	Измерение радиуса: дополнительное смещение инструмента к offsetToolAxis между верхней кромкой измерительного наконечника и нижней кромкой инструмента. Предварительная настройка: 0	Смещение инструмента: длина?
LBREAK	Допустимое отклонение от длины инструмента L для обнаружения поломки. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Диапазон ввода: от 0 до 3,2767 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?

 $\odot$ 

#### Редактировать таблицы инструмента

Задействованная в выполнении программы таблица инструментов должна называться TOOL.Т и храниться в директории **TNC:\table**.

Называйте таблицы инструментов, которые вы архивируете или используете для теста программы, любым другим именем, заканчивающимся на .Т. Для режимов работы **Тест программы** и **Программирование** система ЧПУ стандартно также использует таблицу инструментов TOOL.Т. Для редактирования нажмите в режиме работы **Тест программы** программную клавишу **ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.** 

Откройте таблицу инструментов TOOL.Т:

#### • Выберите любой режим работы станка



вык вкл

A

- Выбрать таблицу инструментов: нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Установите программную клавишу РЕДАКТ. в положение ВКЛ.

Когда вы редактируете таблицу инструмента, выбранный инструмент заблокирован. Если этот инструмент используется в работающей программе, то система ЧПУ отобразит сообщение: таблица инструментов заблокирована.

При создании нового инструмента столбцы «длина» и «радиус» остаются пустыми, пока не будут введены значения. При попытке вызова такого нового инструмента система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Таким образом, вы не сможете использовать инструмент, для которого еще не определены данные геометрии.

Навигацию и редактирование можно выполнять посредством клавиатуры или мыши следующим образом:

- Клавиши со стрелками: переход между ячейками
- Клавиша ENT: переход в следующую ячейку, в случае полей выбора: открытие диалогового окна выбора
- Щелчок мышью по ячейке: переход в ячейку
- Двойной щелчок мышью по ячейке: установка курсора в ячейку, в случае полей выбора: открытие диалогового окна выбора

Программная клавиша	Функция редактирования таблицы инструментов
НАЧАЛО	Выбрать начало таблицы
КОНЕЦ	Выбрать конец таблицы
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы



Программная клавиша	Функция редактирования таблицы инструментов
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы
ИСКАТЬ	Поиск текста или числового значения
начало Строки	Переход в начало строки
конец Строки	Переход в конец строки
КОПИРОВ. Актуал. Значение	Копировать активное поле
ВСТАВИТЬ Копир. Значение	Вставка скопированного поля
N СТРОК Вставить в конце	Добавление допустимого для ввода количе- ства строк (инструментов) к концу таблицы
вставить строку	Добавление строки с возможностью ввода номера инструмента
удалить строку	Удаление текущей строки (инструмента)
сортиров.	Сортировка инструментов по содержанию столбца
вибор	Выбрать возможность ввода из всплывающе- го окна
СБРОС СТОЛБЦА	Сброс значения
РЕДАКТИР. Актуаль. Поля	Установите курсор в текущую ячейку

# Показывать только определенные типы инструментов (настройка фильтра)

- Нажмите программную клавишу ФИЛЬТРЫ ТАБЛИЦ
- Выберите тип инструмента, используя программную клавишу
- Система ЧПУ отобразит инструменты только выбранного типа.
- Отмена фильтра: нажмите программную клавишу ПОКАЗ.ВСЕ

 $\odot$ 

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Фирма-производитель станков адаптирует объем функций фильтра к станку.

Программная клавиша	Функции фильтрации таблицы инстру- ментов
ФИЛЬТРЫ Таблиц	Выберите функцию фильтрации
ПОКАЗ.ВСЕ	Сбросить настройки фильтрации и отобра- зить все инструменты
СТАНД. ФИЛЬТРЫ	Использовать стандартный фильтр
СВЕРЛО	Индикация всех сверл в таблице инструмен- тов
●PE 3A	Индикация всех фрез в таблице инструмен- тов
РЕЗЪБ.ИНС.	Индикация всех метчиков/резьбовых фрез в таблице инструментов
конт. щуп	Индикация всех щупов в таблице инструмен- тов

#### Скрытие или сортировка столбцов таблицы инструментов

Вы можете настроить отображение таблицы инструментов по своему желанию. Чтобы конкретные столбцы не отображались, их можно просто скрыть:

- Нажмите программную клавишу СОРТИРОВ./ СКРЫТЬ СТОЛБЦЫ
- Выберите желаемое имя столбца с помощью клавиш со стрелками
- Нажмите программную клавишу СКРЫТЬ СТОЛБЕЦ, чтобы удалить столбец из отображения таблицы

Вы можете также изменить последовательность отображения столбцов в таблице:

С помощью диалогового поля Переместить перед: вы можете также изменить последовательность отображения столбцов в таблице. Элемент, отмеченный в Отображаемые столбцы:, перемещается и становится перед этим столбцом

Для навигации в форме вы можете воспользоваться подключенной мышью или клавиатурой. Навигация с помощью клавиатуры системы ЧПУ:

Ē₽

i

- Нажимайте кнопки навигации для перемещения между полями ввода.
- С помощью клавиш со стрелками вы также можете перемещаться в пределах одного поля ввода.
- Выпадающие меню открываются клавишей GOTO

С помощью функции Зафиксировать количество столбцов можно установить, какое количество столбцов (0–3) будет зафиксировано по левому краю экрана. Эти столбцы остаются видимыми, даже если вы выполняете навигацию по таблице вправо.

# Открытие другой произвольно выбранной таблицы инструментов

- Выберите режим работы Программирование
- PGM MGT
- Вызвать управления файлами: нажать клавишу PGM MGT.
- Выберите файл или введите новое имя файла. Подтвердите выбор клавишей ENT или с помощью программной клавиши BblБOP

Когда вы откроете таблицу инструментов для редактирования, то можете перемещать курсор с помощью клавиш со стрелками или программных клавиш в любое место таблицы. В любом месте таблицы можно перезаписывать сохраняемые значения или вводить новые значения.

**Дополнительная информация:** "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 207

# Выход из другой произвольно выбранной таблицы инструментов

 Вызовите меню управления файлами и выберите файл другого типа, например NC-программу

# Импорт таблицы инструмента

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может настроить функцию АДАПТИР. ТАБЛИЦУ / ПРОГРАММУ.

Производитель станка может активировать с помощью правил обновления, например, функцию удаления умляутов из таблиц и NC-программ.

Если вы экспортируете таблицу инструментов из iTNC 530 и импортируете ее в TNC 128, то перед ее использованием вам необходимо адаптировать формат и содержание. В TNC 128 можно удобно выполнить адаптацию таблицы инструментов с помощью функции **АДАПТИР. ТАБЛИЦУ / ПРОГРАММУ**. Система ЧПУ конвертирует содержимое импортированной таблицы инструментов в действующий для TNC 128 формат и сохраняет изменения в выбранный файл.

Соблюдайте следующую последовательность:

Сохраните таблицу инструмента iTNC 530 в папку TNC: \table

÷		Выберите режим работы Программирование
PGI MG	M IT	Нажмите клавишу <b>РGM MGT</b>
t		Переместите курсор на таблицу инструментов, которую хотите импортировать
дог ФУ	юлнит.	Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
АД ТАН ПРО	аптир. Блицу / БГРАММУ	Нажмите программную клавишу АДАПТИР. ТАБЛИЦУ / ПРОГРАММУ
	>	Система ЧПУ спросит, следует ли перезаписывать существующую таблицу инструментов.
	►	Нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ
	•	Также для перезаписи можно нажать программную клавишу <b>ОК</b>
	Открытие ко содержимо	онвертированных таблиц и проверка <sup>-</sup> о
>	Новые стол	бцы таблицы инструментов подсвечены зеленым

- Нажмите программную клавишу
   УДАЛИТЬ УКАЗАНИЯ ПО ОБНОВЛЕНИЮ
- > Зеленые столбцы снова будут отображаться белыми

 $\odot$ 

ľ	
Þ	• 1
	~

В таблице инструментов в столбце Название A допустимы следующие символы: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 56789@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTU VWXYZ\_ В процессе импорта запятая преобразуется в точку. Система ЧПУ перезаписывает выбранную таблицу инструментов при импортировании внешней таблицы с тем же именем. Во избежание потери данных сделайте перед импортом резервную копию оригинальной таблицы инструментов! При импорте таблиц инструментов iTNC 530 импортируются все определенные типы инструментов. Несуществующие типы инструментов импортируются как тип Неопределённый. Проверьте таблицу инструментов после импорта.

# Перезапись данных инструмента с внешнего ПК

#### Применение

Особенно удобная возможность перезаписи любых данных инструментов с внешнего ПК предлагается при помощи ПО для передачи данных HEIDENHAIN TNCremo.

**Дополнительная информация:** "ПО для передачи данных", Стр. 518

Если вы определяете данные инструмента на внешнем предзадатчике и затем хотите передать в систему ЧПУ, то возникает данный сценарий использования.

#### Условия

Наряду с опцией #18 необходимо использовать в TNCremo начиная с версии 3.1 с функцией TNCremoPlus.

#### Порядок действий

- Скопируйте таблицу инструментов TOOL.Т в ЧПУ, например в TST.T
- ▶ Запустите ПО для передачи данных TNCremo на ПК
- Установите соединение с системой ЧПУ
- Передайте скопированный файл таблицы инструментов TST.T в ПК
- Уберите из файла TST.T с помощью любого текстового редактора лишние строки и столбцы, оставив только те, которые подлежат изменению (см. рис.). Обратите внимание на то, чтобы не изменилась заглавная строка, а данные всегда находились на одном уровне в столбце. Номера инструментов (столбец T) не обязательно должны следовать по порядку
- Выберите в TNCremo пункт меню <Extras> и <TNCcmd>: запустится TNCcmd
- Для передачи файла TST.T в систему ЧПУ введите следующую команду и подтвердите клавишей Return (см. рис.): put tst.t tool.t /m

0	При передаче перезаписываются только определенные в субфайле (например, TST.T) данные инструментов. Все остальные данные инструментов таблицы TOOL.T не изменяются.
	Копирование таблицы инструмента с помощью системы управления файлами ЧПУ описано в разделе «Управление файлами».
	<b>Дополнительная информация:</b> "Копирование таблицы", Стр. 148

BEGIN TST . T MM		
T NAME	L	R
1	+12.5	+9
3	+23.15	+3.5
[END]		
50 (12-)		
TNC640(340594) - TNCcmd		_ <b>D</b> _X
INComdPlus - WIN32 Command Line Cl:	ient for HEIDENHAIN Cont	rols - Version: 5 92



### Таблица места для устройства смены инструмента



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станков адаптирует объем функций таблицы мест к станку.

Для автоматической смены инструмента требуется таблица мест. В таблице мест вы осуществляете управление распределением устройства смены инструмента. Таблица мест находится в директории **TNC:\table**. Производитель станка может изменить имя, путь и содержимое таблицы мест. При необходимости вы можете выбрать различное отображение с помощью программных клавиш в меню **ФИЛЬТРЫ ТАБЛИЦ**.

Редактирование таблицы места в режиме "Отработка программы"

T.A	БЛИЦА
ин	струм.
Ŧ	8 m
TA	БЛИЦА

места

РЕДАКТИР. ВЫК ВКЛ

- Выбрать таблицу инструментов: нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА МЕСТА
- Переключите программную клавишу РЕДАКТ. в положение ВКЛ., возможно, на вашем станке это не требуется или отсутствует данная функция, следуйте указаниям руководства по эксплуатации станка

#### Выбор таблицы места в режиме работы "Программирование"

В режиме Программирование выберите таблицу мест следующим образом:

- PGM MGT
- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- ► Нажмите программную клавишу ПОКАЗ.ВСЕ
- Выберите файл или введите новое имя файла
- Подтвердите выбор клавишей ENT или с помощью программной клавиши ВЫБОР

Сокращение	Данные	Диалог
Р	Номер места инструмента в магазине инструментов	-
т	Номер инструмента	Номер инструмен- та?
RSV	Резервирование места для горизонтального 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 соответствую- щее место в столбце L (статус L)	Специальный инструмент?
F	Всегда возвращать инструмент на то же место в магазине (F: для Fixed = англ. "фиксированное")	Постоянное место? да = ENT / нет = NO ENT
L	Заблокировать место (L: Locked = англ. "заблокированный")	Место заблокирова- но Да = ENT / Нет = NO ENT
DOC	Индикация комментария к инструменту из TOOL.T	-
плк	Информация, которая должна передаваться об этом месте инструмента в PLC	РLС-статус?
P1 P5	Функция определяется фирмой-производителем станков. Следуйте указаниям документации к станку	Значение?
РТҮР	Тип инструмента. Функция определяется фирмой-произ- водителем 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	Горизонтальный магазин: заблокировать место, располо- женное 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?
Экранна клавиша	ая Функции редактирования таблицы мест а	
-------------------------------	--	
начало	Выбрать начало таблицы	
КОНЕЦ	Выбрать конец таблицы	
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы	
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы	
СБРОС	Сброс таблицы инструментов	
МЕСТА	Зависит от опционального машинного параметра <b>enaleReset</b> (№ 106102)	
СБРОС СТОЛБЕЦ	Сброс столбца номера инструмента Т	
T	Зависит от опционального машинного параметра showResetColumnT (№)	
начало строки	Переход в начало строки	
конец строки	Переход в конец строки	
моделир. Т смены	Моделирование смены инструмента	
вибор	Выбор инструмента из таблицы инструмен- тов: система ЧПУ отображает содержание таблицы инструментов. При помощи клавиш со стрелками выберите инструмент, нажати- ем программной клавиши <b>ОК</b> сохраните его в таблице мест.	
СБРОС СТОЛБЦА	Сброс значения	
РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ	Установите курсор в текущую ячейку	
сортиров.	Сортировка видов	
0	Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!	
	Производитель станка определяет функции, свойства и обозначение разных фильтров индикации.	

Перед вызовом создайте инструмент в кадре **TOOL DEF** или в таблице инструментов.

Для программирования вызова инструмента **TOOL CALL** в программе обработки используются следующие данные:



выбор

- Нажать клавишу TOOL CALL
- Номер инструмента: введите номер или название инструмента. При помощи программной клавиши НАЗВАНИЕ ИНСТРУМ. вы можете ввести имя, а с помощью программной клавиши QS задать строковый параметр. Система ЧПУ автоматически записывает название инструмента в кавычках. Параметру строки следует заранее присвоить имя инструмента. Имена относятся к содержимому в активной таблице инструментов TOOL.T.
- Или нажмите программную клавишу ВЫБОР
- Система ЧПУ откроет окно, в котором инструмент можно напрямую выбрать из таблицы инструментов TOOL.T.
- Чтобы вызвать инструмент с другими значениями коррекции, следует после десятичной точки ввести индекс, определенный в таблице инструментов
- Ось шпинделя параллельна Х/Ү/Z: введите ось инструмента
- Скорость вращения шпинделя S: задайте скорость вращения шпинделя S в оборотах в минуту (об/мин). В качестве альтернативы можно задать скорость резания Vc в метрах в минуту (м/мин). Для этого нажмите программную клавишу VC
- Подача F: введите скорость подачи F в миллиметрах в минуту (мм/мин). В качестве альтернативы можно при помощи соответствующей программной клавиши задать скорость подачи в миллиметрах на оборот (мм/об) FU или в миллиметрах на зуб (мм/зуб) FZ. Подача действует так долго, пока не будет запрограммировано новое значение подачи в кадре позиционирования или в кадре TOOL CALL
- 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

Если в -кадре **TOOL CALL** при вводе уже замененного номера инструмента не указать ось инструмента, изменится только частота вращения.

Если в -кадре **TOOL CALL** указать ось инструмента, система ЧПУ заменяет инструмент на сменный, если инструмент для замены определен.

#### Выбор инструмента во всплывающем рабочем окне

Искать инструмент во всплывающем окне можно следующим образом:

GOTO

F

- Нажмите клавишу GOTO
- Или нажмите программную клавишу ИСКАТЬ
- Введите имя или номер инструмента
- ENT
- Нажмите кнопку ENT
- Система ЧПУ перейдет к первому инструменту, удовлетворяющему критериям поиска.

С помощью мыши можно выполнять следующие функции:

- По щелчку в столбце заголовка таблицы система ЧПУ сортирует данные по возрастанию или по убыванию.
- Посредством щелчка на заголовке столбца таблицы и последующего перемещения при нажатой клавише мыши можно изменять ширину столбца

Отображаемые всплывающие окна при поиске по номеру и имени инструмента можно настроить отдельно. Порядок сортировки и ширина столбцов сохраняются также после отключения системы ЧПУ.

## Вызов инструмента

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

## Пример

 $(\mathbf{O})$ 

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

Буква D перед L, R и R2 означает дельта-значение.

#### Предварительный выбор инструментов

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Предварительный выбор инструмента при помощи **TOOL DEF** – функция, зависящая от настроек производителя станка.

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

## Смена инструмента

### Автоматическая смена инструмента

0

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Процедура смены инструмента зависит от станка.

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

## Превышение срока службы



Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Состояние инструмента в конце запланированного срока службы зависит, помимо прочего, от типа инструмента, вида обработки и материала заготовки. В столбце **OVRTIME** таблицы инструментов вы задаёте время в минутах, в котором можно использовать инструмент после истечения срока службы.

Производитель станка определяет, активен ли данный столбец и как он будет использоваться при поиске инструмента.

## Проверка использования инструмента

Условия

 $\mathbf{O}$ 

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функция проверки применения инструмента активируется производителем станка.

Чтобы сделать возможной проверку применения инструмента, вы должны в меню MOD включить создание файлов применения инструмента

**Дополнительная информация:** "Файла применения инструментов", Стр. 508

## Создание фала применения инструмента

В зависимости от введённых в меню MOD параметров Вы имеете следующие возможности создания файла использования инструмента:

- Полностью смоделировать программу в режиме работы Тест прогр.
- Полностью отработать программу в режиме Выполнение программы в автоматич.режиме/покадрово
- В режиме работы Тест прогр. нажмите программную клавишу СОЗДАТЬ ФАЙЛ ИСП. ИНСТРУМЕН. (также возможно без предварительного моделирования)

Созданный файл применения инструмента находится в той же директории, что и управляющая программа. Он содержит следующую информацию:

Столбец	Значение		
TOKEN	<ul> <li>TOOL: время применения инструмента за один вызов инструмента. Записи приводятся в хронологическом порядке</li> </ul>		
	<ul> <li>TTOTAL: общее время применения одного инструмента</li> </ul>		
	<ul> <li>STOTAL: вызов подпрограмм. Записи приводятся в хронологическом порядке</li> </ul>		
	<ul> <li>ТІМЕТОТАL: общее время отработки NC-программы вносится в столбец WTIME. В столбце РАТН система ЧПУ записывает путь доступа к соответствующей NC-программе. Столбец TIME содержит сумму всех записей TIME (время подачи без перемещений на ускоренном ходу). Все остальные столбцы система ЧПУ устанавливает в 0</li> <li>TOOLFILE: в столбец РАТН система ЧПУ записывает путь к файлу таблицы инструментов, с помощью которой был выполнен тест программы. Таким образом, система ЧПУ непосредственно при проверке применения инструмента может определить, выполнялся ли тест программы с TOOL.T</li> </ul>		
TNR	Номер инструмента (-1: инструмент еще не заменялся)		
IDX	Индекс инструмента		
NAME	Имя инструмента из таблицы инструмен-		
TIME	Время использования инструмента (работа на подачах, без ускоренного хода)		
WTIME	Время применения инструмента в секун- дах (общая продолжительность приме- нения 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 запрограм- мирован кадр <b>TOOL CALL</b> -		

Столбец	Значение	
РАТН	<ul> <li>TOKEN = TOOL: путь к активной главной программе или подпрограмме</li> <li>TOKEN = STOTAL: путь к подпрограмме</li> </ul>	
Т	Номер инструмента и индекс инструмен- та	
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	<ul> <li>0: запрограммирован номер инструмента</li> <li>1: запрограммировано имя инструмента</li> </ul>	

Система ЧПУ сохраняет время использования инструмента в отдельном файле с расширением имя\_программы.H.T.DEP. Этот файл становится видимым только в том случае, если машинный параметр dependentFiles (№ 122101) установлен в MANUAL.

## Применение функции использования инструмента

Перед запуском программы в режиме работы Выполнение программы в автоматич.режиме/покадрово 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 использования инструмента.



ENT

- Нажмите программную клавишу ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА
- Нажмите программную клавишу ПРОВЕРКА ИСПОЛЬЗ. ИНСТРУМ.
- Система ЧПУ откроет окно Tool usage test с результатом проверки использования.
- Нажмите программную клавишу ОК
- > Система ЧПУ закроет всплывающее окно.
- Или нажмите клавишу ENT

При помощи функций FN 18 ID975 NR1 вы можете запросить проверку применения инструмента.



## 5.3 Коррекция инструмента

## Введение

Система ЧПУ изменяет траекторию инструмента на значение коррекции для длины инструмента по оси шпинделя и для радиуса инструмента в плоскости обработки.



## Коррекция длины инструмента

Коррекция длины инструмента начинает действовать сразу после вызова инструмента. Она отменяется, как только вызывается инструмент длиной L=0 (например, **TOOL CALL 0**).

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

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

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

При коррекции длины учитываются как дельта-значения из кадра **TOOL CALL**, так и дельта-значения из таблицы инструментов.

Значение коррекции = L + DL  $_{\text{TOOL CALL}}$  + DL $_{\text{TAB}}$ , где

L:	Длина инструмента L из кадра TOOL DEF или таблицы инструмента
DL TOOL CALL:	Припуск DL на длину из кадра TOOL CALL
DL <sub>TAB</sub> :	Припуск <b>DL</b> на длину из таблицы инструмен- тов

HEIDENHAIN | TNC 128 | Руководство пользователя «Программирование в диалоге открытым текстом» | 10/2017

# Поправка на радиус инструмента при кадрах позиционирования с параллельными осями

Система ЧПУ может скорректировать радиус инструмента на плоскости обработки при помощи параллельных осям кадров позиционирования. Так вы можете непосредственно ввести размеры чертежа без необходимости предварительно пересчитывать позиции. Путь перемещения удлиняется или укорачивается на радиус инструмента.

- R+ удлиняет путь инструмента на радиус инструмента
- R- укорачивает путь инструмента на радиус инструмента
- R0 позиционирует инструмент с центром инструмента

Поправка на радиус начинает учитываться сразу после вызова инструмента и его перемещения с помощью движений в параллельных осях на плоскости обработки с **R**+/**R**-.

Поправка на радиус не учитывается при позиционировании на оси шпинделя.

В кадре позиционирования, не содержащем указания на поправку на радиус, остается активной последняя выбранная поправка на радиус.

При коррекции на радиус система ЧПУ учитывает дельтазначения как из кадра **TOOL CALL**, так и из таблицы инструментов:

Значение коррекции =  $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{\text{TOOL CALL}} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{\text{TAB}}$ , где

- R: Радиус инструмента R из кадра TOOL DEF или таблицы инструментов
- DR TOOL CALL: Припуск DR на радиус из кадра TOOL CALL
- DR <sub>ТАВ</sub>: Припуск DR для радиуса из таблицы инструментов

## Движения по траектории без поправки на радиус: R0

Инструмент перемещается в плоскости обработки своим центром на запрограммированную координату.

Применение: сверление, предварительное позиционирование.





i

#### Ввод поправки на радиус

Введите коррекцию на радиус в кадре позиционирования. Введите координаты целевой точки и подтвердите клавишей ENT

## ПОПРАВКА НА РАДИУС: R+/R-/БЕЗ КОРР.?

R+
R –

- Путь перемещения инструмента удлиняется на радиус инструмента
- Путь перемещения инструмента укорачивается на радиус инструмента

ENT

- Перемещение инструмента без коррекции на радиус/отмена коррекции на радиус: нажмите клавишу ENT
- Закончить кадр: нажмите кнопку END

Программированиеперемещения инструмента

6

## 6.1 Основы

## Перемещение инструмента в управляющей программе

При помощи оранжевых клавиш оси откройте диалог программирования для параллельного оси кадра позиционирования. Система управления запросит все данные по очереди и включит кадр программы в управляющую программу.

- X
- Координаты конечной точки движения
- Поправка на радиус R+/R-/R0
- Подача F
- Дополнительная функция М



#### Пример NC-кадра

6 X+45 R+ F200 M3

Программировать следует всегда по направлению движения инструмента. В зависимости от конструкции станка при отработке программы движется либо инструмент, либо стол станка с зажатой заготовкой.

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. Неправильное предварительное позиционирование может привести к повреждениям контура. Во время движения подвода существует риск столкновения!

- Программирование подходящего предварительного положения
- Проверка выполнения и контура при помощи графического моделирования

## Поправка на радиус

Система управления может автоматически скорректировать радиус инструмента. В параллельных осям кадрах позиционирования вы можете выбрать, будет ли система управления увеличивать (R+) или сокращать (R–) длину перемещения на величину радиуса инструмента.

**Дополнительная информация:** "Поправка на радиус инструмента при кадрах позиционирования с параллельными осями", Стр. 224

## Дополнительные М-функции

С помощью дополнительных функций ЧПУ вы управляете

- отработкой программы, например прерыванием выполнения программы
- такими функциями станка, как включение и выключение вращения шпинделя и подачи СОЖ

## Подпрограммами и повторами частей программы

Повторяющиеся шаги обработки вводятся только один раз в качестве подпрограммы или повторения части программы. Программа обработки может дополнительно вызвать и выполнить другую программу.

**Дополнительная информация:** "Подпрограммы и повторы частей программ", Стр. 237

#### Программирование при помощи Q-параметров

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

Кроме того, с помощью Q-параметров программирования можно проводить измерения во время выполнения программы, используя 3D-измерительный щуп.

**Дополнительная информация:** "Программирование Qпараметров", Стр. 257

## 6.2 Перемещение инструмента

## Программирование движения инструмента в программе обработки

## Создание кадров программы с использованием клавиш осей

Используя оранжевые клавиши оси, откройте диалог программирования. Система управления запросит все данные по очереди и включит кадр программы в управляющую программу.

#### Пример – программирование прямой



 Нажмите клавишу оси, с помощью которой вы хотите выполнить позиционирование, например, X

## КООРДИНАТЫ?

• 10 Введите координату конечной точки, например, 10



► Подтвердите клавишей ENT.

## ПОПРАВКА НА РАДИУС: R+/R-/БЕЗ КОРР.?



- Выберите коррекцию на радиус, например, нажмите программируемую клавишу R0
- > Инструмент переместится без коррекции.

## ПОДАЧА F=? / F MAX = ENT

100 Определите подачу, например, введите 100 мм/ мин. (в программах с измерением в ДЮЙМАХ ввод 100 соответствует подаче 10 дюймов/мин.)



▶ Подтвердите клавишей ENT



 Или выполните перемещение на ускоренном ходу: нажмите программируемую клавишу FMAX



Или выполните перемещение с подачей, заданной в кадре TOOL CALL: нажмите программируемую клавишу FAUTO

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ М?**

 Введите 3 (дополнительная функция МЗ включает шпиндель)



 Система управления завершит работу в этом диалоге при нажатии кнопки ENT

#### В окне программы отобразится строка:

#### 6 X+10 R0 FMAX M3



## Назначение фактической позиции

Кадр позиционирования Вы можете можно сформировать также с помощью клавиши **Присвоение фактической позиции**:

- В режиме работы Режим ручного управления переместите инструмент в позицию, которую вы намерены ему присвоить
- Выберите режим работы Программирование
- Выберите кадр программы, за которым должен быть вставлен кадр
- ------
- Нажмите кнопку
  - НАЗНАЧЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ
- > Система управления генерирует.
- Выберите желаемую ось, например, нажмите программируемую клавишу ТЕК. ПОЗ. Х
- Система управления присвоит текущую позицию и завершит диалог.

## Пример: движение по прямой



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Определение заготовки для графического моделирования
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Вызов инструмента с осью шпинделя и частотой вращения шпинделя
4 Z+250 R0 FMAX	Вывод инструмента из материала по оси шпинделя на ускоренном ходу FMAX
5 X-10 R0 FMAX	Предварительное позиционирование инструмента
6 Y-10 RO FMAX	Предварительное позиционирование инструмента
7 Z+2 RO FMAX	Предварительное позиционирование инструмента
8 Z-5 R0 F1000 M13	Перемещение на глубину обработки с подачей F = 1000 мм/мин
9 X+5 R- F500	Вход в контур
10 Y+95 R+	Подвод к точке 2
11 X+95 R+	Подвод к точке 3
12 Y+5 R+	Подвод к точке 4
13 X-10 R0	Замыкание контура и отвод
14 Z+250 R0 FMAX M30	Отвод инструмента, конец программы
16 END PGM LINEAR MM	

Экспорт данных из файлов САD



#### 7.1 Разделение экрана CAD-Viewer

## Основы CAD-Viewer

## Отображение данных

После открытия CAD-Viewer экран будет разделен на следующие области:



- 1 Панель меню
- 2 Окно графики
- 3 Окно отображения списка
- 4 Окно информации об элементе
- 5 Строка состояния

## Форматы файлов

234

С помощью CAD-Viewer вы можете открывать стандартные форматы данных САПР непосредственно в системе ЧПУ. Система ЧПУ отображает следующие форматы данных:

Файл	Тип	Формат
Step	.STP и .STEP	AP 203
		AP 214
Iges	.IGS и .IGES	■ Версия 5.3
DXF	.DXF	R10 до 2015

## 7.2 Просмотрщик САД

## Применение

Выбор выполняется с помощью функции управления файлами системы управления аналогично выбору управляющих программ. Благодаря этому можно быстро и просто проверить неточности непосредственно по модели.

Точку привязки можно расположить в любом месте модели. Исходя из этой точки привязки, отображается информация об элементе, например, центр окружности. Однако система управления не может его автоматически обработать.

Предусмотрены следующие значки:

Иконка	Настройка
	Показать или скрыть окно отображения списка, чтобы увеличить размер графическо- го окна
7	Отображение слоев
	Установить точку привязки или удалить установленную точку привязки
X	
$\odot$	Масштабирование изображения до предель- ного размера
<b>F</b>	Переключение фона (черный или белый)
0,01 0,001	Настройка разрешения: разрешение опреде- ляет, сколько разрядов после запятой будет в программе контура, сгенерированной системой управления.
	Базовая настройка: 4 разряда после запятой для мм и 5 разрядов после запятой для <b>дюймов</b>
	Переключение между различными видами модели, например, <b>Сверху</b>
0	При помощи пиктограмм вы можете выбирать контуры и позиции сверления, однако система управления не может их обработать.

Подпрограммы и повторы частей программ

# 8.1 Обозначение подпрограмм и повторений части программы

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

## Метки

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

Каждая метка (LABEL) имеет номер от 1 до 65535 или определенное вами имя. Каждый номер МЕТКИ или каждое имя МЕТКИ допускается присваивать в программе только один раз клавишей LABEL SET. Количество вводимых имен меток ограничивается исключительно объемом внутренней памяти.



Запрещается многократное использование номера метки или имени метки!

Метка 0 (LBL 0) обозначает конец подпрограммы и поэтому может использоваться произвольно часто.

## 8.2 Подпрограммы

## Принцип работы

- 1 Система ЧПУ отрабатывает управляющую программу до вызова подпрограммы CALL LBL.
- 2 С этого места система отрабатывает вызванную подпрограмму до конца подпрограммы LBL 0
- 3 Затем система ЧПУ продолжает управляющую программу с того кадра, который следует за вызовом подпрограммы CALL LBL.



#### Указания для программирования

- Главная программа может содержать любое количество подпрограмм
- Подпрограммы можно вызывать в любой последовательности и так часто, как это необходимо
- Запрещено задавать подпрограмму так, чтобы она вызывала саму себя
- Подпрограммы следует программировать за кадром с M2 или M30)
- Если подпрограммы находятся в программе обработки перед кадром с М2 или М30, то они отрабатываются без вызова не менее одного раза

## Программирование подпрограммы

- LBL SET
- Отметка начала: нажмите кнопку LBL SET
- Введите номер подпрограммы. Если Вы хотите использовать именованные метки: для перехода к вводу текста нажмите программную клавишу LBL-NAME.
- Введите содержимое
- Обозначение конца: нажмите клавишу LBL SET и введите номер метки 0

## Вызов подпрограммы

LBL CALL

A

- Вызов подпрограммы: нажмите кнопку LBL CALL
- Ввод номера подпрограммы для вызываемой подпрограммы. Если Вы хотите использовать именованные метки: для перехода к вводу текста нажмите программную клавишу LBL-NAME.
- Если вы хотите ввести номер строкового параметра в качестве целевого адреса, нажмите программную клавишу QS
- Система ЧПУ перейдет к имени метки, заданной в строковом параметре.
- Пропускайте повторы REP нажатием кнопки NO ENT. Используйте повторы REP только при повторении частей программы

Запрещается применять CALL LBL 0, так как ее использование соответствует вызову конца подпрограммы.

## 8.3 Повторы частей программы

## Метка

Повторы частей программы начинаются с метки LBL. Повтор части программы завершается с помощью CALL LBL n REPn.



## Принцип работы

- 1 Система ЧПУ выполняет программу обработки до конца части программы (CALL LBL n REPn)
- 2 Затем система ЧПУ повторяет часть программы между вызванной МЕТКОЙ и вызовом метки CALL LBL n REPn столько раз, сколько задано в REP
- 3 Потом система ЧПУ продолжает выполнение программы 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, так как первый повтор начинается после первой обработки.

## Программирование повтора части программы

- LBL SET
- Обозначение начала: нажмите клавишу LBL SET и введите номер метки для повторяемой части программы. Если Вы хотите использовать именованные метки: для перехода к вводу текста нажмите программную клавишу LBL-NAME.
  - Ввод части программы

#### Вызов повтора части программы

- LBL CALL
- Вызов части программы: нажмите кнопку LBL CALL
- Задание номера части программы для повторения части программы. Если Вы хотите использовать именованные метки: для перехода к вводу текста нажмите программную клавишу LBL-NAME.
- Введите количество повторов REP, подтвердите клавишейENT.

# 8.4 Использование любой NC-программы в качестве подпрограммы

## Обзор клавиш Softkey

Если вы нажмете клавишу **PGM CALL**, система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Клавиша Softkey	Функция
ВИЗВАТЬ ПРОГРАММУ	Вызов NC-программы при помощи PGM CALL
ВЫБРАТЬ ТАБЛИЦУ НУЛ.ТОЧЕК	Выбор таблицы нулевых пунктов при помощи SEL TABLE
ВЫБРАТЬ ТАБЛИЦУ ТОЧЕК	Выбор таблицы точек при помощи SEL PATTERN
вибор Программы	Выбор NC-программы при помощи SEL PGM
CALL SELECTED PROGRAM	Вызов последнего выбранного файла при помощи CALL SELECTED PGM
ВИБРАТЬ ЦИКЛ	Выбор любой NC-программы при помощи SEL CYCLE в качестве цикла обработки

## Принцип работы

- 1 Система ЧПУ выполняет NC-программу, пока не будет вызвана другая программа с помощью CALL PGM
- 2 Затем ЧПУ отрабатывает вызванную NC-программу до конца программы
- 3 После этого система ЧПУ снова отрабатывает вызывающую NC-программу с того кадра, который следует за вызовом программы



- Для вызова любой NC-программы системе ЧПУ не требуются метки
- Вызванная NC-программа не может содержать вызов CALL
   PGM для вызывающей программы (бесконечный цикл)
- Вызванная программа не должна содержать дополнительные функции M2 или M30. Если в вызываемой NC-программе подпрограммы определены при помощи меток, следует заменить M2 или M30 функцией перехода FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99

Если вызванная NC-программа содержит дополнительную функцию **M2** или **M30**, система ЧПУ выдает предупреждение. Система ЧПУ автоматически удаляет предупреждение сразу после выбора другой NC-программы.



# Вызов любой программы в качестве подпрограммы

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматической проверки столкновений между инструментом и деталью. Если пересчет координат в вызванных NC-программах целенаправленно не сбрасывается, эти трансформации также воздействуют на вызывающую NC-программу. Во время обработки существует риск столкновения!

- Использованные в той же NC-программе трансформации координат необходимо снова сбросить
- При необходимости проверить выполнение при помощи графического моделирования

A

Указания по программированию:

- Если введено 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\HERE\PGM1.H. Альтернативный способ – программирование

относительных путей:

- начиная с папки вызывающей программы, на один уровень вверх ...\PGM1.H
- начиная с папки вызывающей программы, на один уровень вниз DOWN\PGM2.Н
- начиная с папки вызывающей программы, на один уровень вверх в другую папку ...\THERE \PGM3.H
- Если необходимо вызвать DIN/ISO-программу, после имени программы следует указать тип файла .I.
- Любую программу можно также вызвать при помощи цикла 12 PGM CALL.
- Вы можете вызвать любую программу также через функцию Выбрать цикл (SEL CYCLE).
- Q-параметры при вызове программы через PGM CALL действуют глобально. Поэтому следует учесть, что изменения Q-параметров в вызванной программе, воздействуют и на вызываемую программу.

## Вызов при помощи PGM CALL

Функция **PGM CALL** позволяет вызвать любую программу в качестве подпрограммы. Управление отрабатывает вызванную программу с того места, на котором она была вызвана.

- PGM CALL
- Выбор функции для вызова программы: нажмите кнопку PGM CALL
- ВЫЗВАТЬ ПРОГРАММУ
- Нажмите программную клавишу
   вызвать программу
- Система ЧПУ запустит диалог для определения вызываемой программы.
- Введите путь, используя сенсорную клавиатуру на дисплее

#### или



- Нажмите программную клавишу
   ВЫБОР ФАЙЛА
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором можно выбрать вызываемую программу.
- ▶ Подтвердите клавишей ENT

#### Вызов с помощью SEL PGM и ВЫЗОВ ВЫБРАННОЙ ПРОГР.

Выберите с помощью функции **SEL PGM** любую программу в качестве подпрограммы и вызовите ее в другом месте программы. Управление отрабатывает вызванную программу с того места, на котором она была вызвана с помощью **CALL SELECTED PGM**.

Использование функции **SEL PGM** также разрешено со параметрами строки, что позволяет управлять вызовом программ вариативно.

Выбор программы выполняется следующим образом:

- PGM CALL
- Выберите функции для вызова программы: нажмите кнопку PGM CALL

выбор
ПРОГРАММ

выбор

ФАЙЛА

- Нажмите программную клавишу
   ВЫБОР ПРОГРАММЫ
- Система ЧПУ запустит диалог для определения вызываемой программы.
- Нажмите программную клавишу
   ВЫБОР ФАЙЛА
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором можно выбрать вызываемую программу.
- Подтвердите клавишей ENT

Вызов выбранной программы выполняется следующим образом:

- PGM CALL
- Выберите функции для вызова программы: нажмите кнопку PGM CALL
- CALL SELECTED PROGRAM
- Нажмите программную клавишу CALL SELECTED PROGRAM
- Система ЧПУ вызовет при помощи CALL SELECTED PGM последнюю выбранную программу.

 Если программа, вызываемая посредством CALL SELECTED PGM, отсутствует, система ЧПУ останавливает отработку или моделирование сообщением об ошибке. Во избежание нежелательных прерываний при отработке программы при помощи функции FN 18 (ID10 NR110 и NR111) можно проверить все пути в начале выполнения программы. Дополнительная информация: "FN 18: SYSREAD – считывание системных данных", Стр. 286

## 8.5 Вложенные подпрограммы

## Виды вложенных подпрограмм

- Вызовы подпрограмм в подпрограммах
- Повторы части программы в повторе части программы
- Вызовы подпрограммы в повторах части программ
- Повторы части программ в подпрограммах

## Кратность вложения подпрограмм

Глубина вложения подпрограмм определяет, насколько часто части программы или подпрограммы могут содержать другие подпрограммы или повторы части программы.

- Максимальная кратность вложения для подпрограмм: 19
- Максимальная глубина вложения для вызовов основной программы: 19, причем один CYCL CALL действует как вызов основной программы
- Вложение повторов частей программы можно выполнять произвольно часто

### Подпрограмма в подпрограмме

Пример

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
17 CALL LBL "UP1"	Вызов подпрограммы при использовании LBL UP1
35 Z+100 R0 FMAX M2	Последний кадр главной программы с М2
36 LBL "UP1"	Начало подпрограммы UP1
39 CALL LBL 2	Вызов подпрограммы при помощи LBL2
45 LBL 0	Конец подпрограммы 1
46 LBL 2	Начало подпрограммы 2
62 LBL 0	Конец подпрограммы 2
63 END PGM UPGMS MM	

#### Отработка программы

- 1 Главная программа UPGMS отрабатывается до кадра 17
- 2 Вызывается подпрограмма UP1 и отрабатывается до кадра 39
- 3 Вызывается подпрограмма 2 и отрабатывается до кадра 62. Конец подпрограммы 2 и возврат к подпрограмме, из которой она была вызвана
- 4 Подпрограмма UP1 отрабатывается от кадра 40 до кадра 45. Конец подпрограммы UP1 и возврат в главную программу UPGMS
- 5 Подпрограмма UPGMS отрабатывается от кадра 18 до кадра 35. Возврат в кадр 1 и конец программы

## Повторы повторяющихся частей программы

#### Пример

O BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Начало повтора части программы 1
20 LBL 2	Начало повтора части программы 2
27 CALL LBL 2 REP 2	Вызов части программы с 2 повторами
35 CALL LBL 1 REP 1	Часть программы между этим кадром и LBL 1
	(кадр 15) повторяется 1 раз
50 END PGM REPS MM	

#### Отработка программы

- 1 Главная программа REPS отрабатывается до кадра 27
- 2 Часть программы между кадром 27 и кадром 20 повторяется 2 раза
- 3 Подпрограмма REPS выполняется от кадра 28 до кадра 35.
- 4 Часть программы между кадром 35 и кадром 15 повторяется 1 раз (содержит повторение части программы между кадром 20 и кадром 27)
- 5 Главная программа REPS выполняется от кадра 36 до кадра 50. Возврат в кадр 1 и конец программы

## Повторение подпрограммы

Пример

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
10 LBL 1	Начало повтора части программы 1
11 CALL LBL 2	Вызов подпрограммы
12 CALL LBL 1 REP 2	Вызов части программы с 2 повторами
19 Z+100 R0 FMAX M2	Последний кадр главной программы с М2
20 LBL 2	Начало подпрограммы
28 LBL 0	Конец подпрограммы
29 END PGM UPGREP MM	

#### Отработка программы

- 1 Главная программа UPGREP отрабатывается до кадра 11
- 2 Подпрограмма 2 вызывается и отрабатывается
- 3 Часть программы между кадром 12 и кадром 10 повторяется 2 раза: подпрограмма 2 повторяется 2 раза
- 4 Главная программа UPGREP отрабатывается от кадра 13 до кадра 19. Возврат в кадр 1 и конец программы

## 8.6 Примеры программирования

## Пример: группы отверстий

Отработка программы:

- Подвод к группам отверстий в главной программе
- Вызов группы отверстий (подпрограмма 1) в главной программе
- Один раз запрограммируйте группу отверстий в подпрограмме 1



0 BEGIN PGM UP2 M	Ν	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z \$3000		вызовом инструмента
4 Z+250 R0 FMAX M3		
5 CYCL DEF 200 SWERLENIJE		Определение цикла "Сверление"
Q200=+2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-20	;GLUBINA	
Q206=+150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=+5	;GLUBINA WREZANJA	
Q210=+0	;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=+50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=+0	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=+0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	
6 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA		Смещение нулевой точки
7 CYCL DEF 7.1 X+15		
8 CYCL DEF 7.2 Y+10		
9 CALL LBL 1		
10 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA		Смещение нулевой точки
11 CYCL DEF 7.1 X+75		
12 CYCL DEF 7.2 Y+10		
13 CALL LBL 1		
14 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA		Смещение нулевой точки
15 CYCL DEF 7.1 X+45		
16 CYCL DEF 7.2 Y+60		
17 CALL LBL 1		
18 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA		
19 CYCL DEF 7.1 X+0		
20 CYCL DEF 7.2 Y+0		
----------------------	---------------------------------------	
21 Z+100 R0 FMAX M30		
22 LBL 1		
23 X+0 R0 FMAX		
24 Y+0 R0 FMAX M99	Подвод к 1-му отверстию, вызов цикла	
25 X+20 R0 FMAX M99	Подвод ко 2-му отверстию, вызов цикла	
26 Y+20 R0 FMAX M99	Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла	
27 X-20 R0 FMAX M99	Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла	
28 LBL 0		
29 END PGM UP2 MM		

# Пример: группа отверстий, выполняемая несколькими инструментами

Отработка программы:

- Программирование циклов обработки в главной программе
- Вызов полного плана сверления (подпрограмма 1) в главной программе
- Вызов группы отверстий (подпрограмма 2) в главной программе 1
- Один раз запрограммируйте группу отверстий в подпрограмме 2



0 BEGIN PGM UP2 MM				
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20				
	2 BLK FORM 0.2 X+10	0 Y+100 Z+0		
	3 TOOL CALL 1 Z S50	00	Вызов инструмента центровое сверло	
	4 Z+250 R0 FMAX		Отвод инструмента	
	5 CYCL DEF 200 CBEP	ЛЕНИЕ	Определение цикла "Центровка"	
	Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE		
	Q201=-3	;GLUBINA		
	Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE		
	Q202=3	;GLUBINA WREZANJA		
Q210=0 ;WYDER. WREMENI WWER.		;WYDER. WREMENI WWER.		
Q203=+0 ;KOORD. POVERHNOSTI		;KOORD. POVERHNOSTI		
Q204=10 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.		;2-YE BEZOP.RASSTOJ.		
Q211=0.25 ;WYDER.WREMENI WNIZU		;WYDER.WREMENI WNIZU		
	Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB		
6 CALL LBL 1			Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления	
7 Z+250 R0 FMAX M6			Смена инструмента	
8 TOOL CALL 2 Z S4000		00	Вызов инструмента сверло	
9 FN 0: Q201 = -25			Новая глубина для сверления	
10 FN 0: Q202 = +5			Новое врезание для сверления	
11 CALL LBL 1			Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления	
12 Z+250 R0 FMAX M6		•	Смена инструмента	
13 TOOL CALL 3 Z \$500		00	Вызов инструмента развертка	

14 CYCL DEF 201 RAZWIORTYWANIE		Определение цикла "Развертывание"
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-15	;GLUBINA	
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE.	
Q211=0.5	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q208=400	;PODACHA WYCHODA	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=10	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
15 CALL LBL 1		Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления
16 Z+250 R0 FMAX M	12	Конец главной программы
17 LBL 1		Начало подпрограммы 1: полный план сверления
18 X+15 R0 FMAX M3		Подвод к точке старта Х группы отверстий 1
19 Y+10 R0 FMAX M3		Подвод к точке старта Ү группы отверстий 1
20 CALL LBL 2		Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий
21 X+45 R0 FMAX		Подвод к точке старта Х группы отверстий 2
22 Y+60 R0 FMAX		Подвод к точке старта Ү группы отверстий 2
23 CALL LBL 2		Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий
24 X+75 R0 FMAX		Подвод к точке старта Х группы отверстий 3
25 Y+10 R0 FMAX		Подвод к точке старта Ү группы отверстий 3
26 CALL LBL 2		Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий
27 LBL 0		Конец подпрограммы 1
28 LBL 2		Начало подпрограммы 2: группа отверстий
29 CYCL CALL		Отверстие 1 с активным циклом обработки
30 IX+20 R0 FMAX M	199	Подвод ко 2-му отверстию, вызов цикла
31 IY+20 R0 FMAX M99		Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла
32 IX-20 R0 FMAX M99		Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла
33 LBL 0		Конец подпрограммы 2
34 END PGM UP2 MM		



Программирование Q-параметров

# 9.1 Принцип действия и обзор функций

Используя Q-параметры, можно определить целые группы деталей всего в одной NC-программе, программируя вместо фиксированных числовых значений переменные Q-параметры.

Используйте Q-параметры, например, для:

- Значений координат
- Подачи
- Скорости вращения
- Данных цикла

При помощи Q-параметров Вы также можете:

- Программировать контуры, определяемые математическими функциями
- Установить зависимость выполнения шагов обработки от логических условий

Q-параметры всегда состоят из букв и чисел. При этом буквы определяют тип Q-параметра, а цифры - номер Q-параметра. Подробная информация Вы найдёте в следующей таблице:



Тип Q-параметра	Диапазон Q-параметров	Значение
<b>Q</b> -параметр:		Параметры влияют на все NC-программы в памяти системы ЧПУ
	0 – 99	Параметры для <b>пользователя</b> , если не возникает пересечения с SL циклами HEIDENHAIN
	100 – 199	Параметры для специальных функций системы ЧПУ, которые используются в NC-программах пользователя или циклах
	200 – 1199	Параметры, которые преимущественно используются в циклах HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Параметры, которые преимущественно используются в циклах производителя станка, когда значения передаются в пользовательскую программу.
	1400 – 1599	Параметры, которые преимущественно используются в циклах производителя станка
	1600 – 1999	Параметр для <b>Пользователя</b>
QL-параметры:		Параметры действуют только локально в пределах управляющей программы
	0 – 499	Параметр для <b>Пользователя</b>
<b>QR-</b> параметры:		Параметры действуют долговременно (не удаляются) на все NC-программы в памяти ЧПУ, в том числе после пропадания электропитания
	0–99	Параметр для <b>Пользователя</b>
	100–199	Параметры для функций HEIDENHAIN (например, циклы)
	200–499	Параметры для производителей станков (например, циклы)

Дополнительно предусмотрены **QS**-параметры (**S** означает "string" - строка), при помощи которых можно обрабатывать тексты в системе ЧПУ.

Тип Q-параметра	Диапазон Q-параметров	Значение
<b>QS</b> -параметр		Параметры влияют на все NC-программыв памяти системы ЧПУ
	0 – 99	Параметры для <b>пользователя</b> , при условии, что не возникает пересечения с SL циклами HEIDENHAIN
	100 – 199	Параметры для специальных функций системы ЧПУ, которые используются в NC-программах пользователя или циклах
	200 – 1199	Параметры, которые преимущественно используются в циклах HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Параметры, которые преимущественно используются в циклах производителя станка, когда значения передаются в пользовательскую программу.
	1400 – 1599	Параметры, которые преимущественно используются в циклах производителя станка
	1600 – 1999	

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Q-параметры используются в циклах HEIDENHAIN, циклах производителя станка, в функциях сторонних поставщиков. Вы также можете программировать Q-параметры в NCпрограмме. Если при использовании Q-параметров применяются не только рекомендованные диапазоны Q-параметров, могут возникать пересечения (взаимное влияние) и, как следствие, нежелательные эффекты. Во время обработки существует риск столкновения!

- Используйте только рекомендованные HEIDENHAIN диапазоны Q-параметров
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков
- Проверьте выполнение при помощи графического моделирования

# Указания по программированию

Вы можете вперемешку использовать Q-параметры и числовые значения в управляющей программе.

Вы можете присваивать Q-параметрам числовые значения от –999 999 999 до +999 999 999. Диапазон ввода ограничен максимум 16 знаками, из них 9 перед запятой. Внутренне система ЧПУ может рассчитывать числовые значения до 10<sup>10</sup> разрядов.

QS-параметрам можно присваивать не более 255 знаков.

Система ЧПУ автоматически присваивает некоторым Q-параметрам и QS-параметрам всегда одни и те же данные (например, Q-параметру Q108 – текущий радиус инструмента). Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределенными значениями", Стр. 356 Система ЧПУ сохраняет цифровые значения для внутреннего использования в бинарном формате (стандарт IEEE 754). Из-за использования стандартизованного формата некоторые десятичные цифры не могут отображаться в бинарной системе со 100 % точностью (ошибка округления). Если рассчитанные Q-параметры используются в командах перехода или позиционирования, необходимо учесть данное обстоятельство.

Вы можете сбросить параметр обратно на состояние Undefined. Если Вы программируете позицию при помощи Qпараметра, который не определён, то система ЧПУ игнорирует это перемещение.

i

# Вызов функций Q-параметров

Во время написания программы обработки нажмите клавишу **Q** (поле ввода чисел и выбора осей, под клавишей +/-). После этого система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Экран- ная клавиша	Группа функций а	Страница
АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	Основные математические функции	263
тригон. Функции	Тригонометрические функции	266
РАСЧЕТ ОКРУЖНОС.	Функции расчета окружно- сти	267
переход	если/то-решения, переходы	268
СПЕЦ. ФУНКЦИИ	Другие функции	272
ФОРМУЛА	Непосредственный ввод формулы	339
0	Если вы задаете или присваивае система ЧПУ отображает програ Q, QL и QR. С помощью этих прог выбирается желаемый тип парам необходимо задать номер парам Если подключена USB-клавиатур клавиши Q можно напрямую откр формулы.	те Q-параметр, то ммные клавиши раммных клавиш иетра. После этого етра. оа, нажатием оыть диалог ввода

# 9.2 Группы деталей – использование Q-параметров вместо числовых значений

# Применение

С помощью функции Q-параметров **FN 0: ПРИСВОЕНИЕ** можно присвоить Q-параметрам числовые значения. И затем используйте в программе обработки вместо числового значения Q-параметр.

# Пример

9

15 FN O: Q10=25	Присвоение
	Q10 содержит значение 25
25 X +Q10	Соответствует Х +25

Для групп деталей можно, например, запрограммировать через Q-параметры типичные размеры детали.

Для обработки отдельных деталей следует присвоить каждому параметру соответствующее числовое значение.

# Пример: Цилиндр с применением Q-параметров

Радиус цилиндра:	R = Q1
Высота цилиндра:	H = Q2
Цилиндр Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Цилиндр Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



# 9.3 Описание контуров с помощью математических функций

# Применение

При помощи Q-параметров можно задавать в программе обработки основные математические функции:

- Откройте функции Q-параметров: нажмите клавишу Q (поле для ввода числовых значений, справа). На панели программных клавиш отобразятся функции Q-параметров
- Выберите базовые математические функции: нажмите программную клавишу АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ.
- > Система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши

# Обзор

Экранная клавиша	Функция
FNØ X = Y	FN 0: ПРИСВОЕНИЕ , например FN 0: Q5 = +60 Непосредственно присвоить значение сбросить значение Q-параметра
FN1 X + Y	FN 1: СЛОЖЕНИЕ , например FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Вывести сумму двух значений и присвоить
FN2 X - Y	FN 2: ВЫЧИТАНИЕ , например FN 2: Q1 = +10 - +5 Вычесть одно значение из другого и присво- ить
FN3 X * Y	FN 3: УМНОЖЕНИЕ , например FN 3: Q2 = +3 * +3 Умножить одно значение на другое и присво- ить
FN4 X / Y	FN 4: ДЕЛЕНИЕ, например FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Поделить одно значение на другое и присвоить Запрещается деление на 0!
FN5 Kopehb	FN 5: КОРЕНЬ, например FN 5: Q20 = SQRT 4 Извлечь корень из числа и присвоить Запре- щается извлечение корня из отрицательной величины!

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 со знаком перед показателем.

# Программирование основных арифметических действий

# Пример 1

Пример

16 FN 0	FN 0: Q5 = +10		
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7			
Q	Выберите функции Q-параметров: нажмите клавишу Q		
АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	<ul> <li>Выберите базовые математические функции: нажмите программную клавишу</li> </ul>		



функции: нажмите программную клавишу
 АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ
 Выберите функцию Q-параметров
 ПРИСВОЕНИЕ: нажмите программную

### НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?



 Введите 5 (номер Q-параметра) и подтвердите клавишей ENT.

клавишу **FN0 X = Y** 

### 1-ое ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ПАРАМЕТР?



 Введите 10: присвойте Q5 значение 10 и подтвердите клавишейENT.

#### Пример 2

Q

Выберите функции Q-параметров: нажмите клавишу Q



FN3

X \* Y

 Выберите базовые математические функции: нажмите программную клавишу АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ



#### НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?



Введите 12 (номер Q-параметра) и подтвердите клавишейENT.

#### 1-ое ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ПАРАМЕТР?



 Введите Q5 в качестве первого значения и подтвердите клавишейENT

#### 2-ое ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ПАРАМЕТР?



 Введите 7 в качестве второго значения и подтвердите клавишей ENT

#### Пример 3 - сброс Q-параметра

Пример

F F.		
16 FN 0:	Q5 SE	T UNDEFINED
17 FN 0:	Q1 = Q	15
Q	►	Выберите функции Q-параметров: нажмите клавишу <b>Q</b>
АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	•	Выберите базовые математические функции: нажмите программную клавишу АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ
FNØ X = Y	•	Выберите функцию Q-параметров ПРИСВОЕНИЕ, нажмите программную клавишу <b>FN0 X = Y</b>
НОМЕР П	APAM	ЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?
ENT	•	Введите <b>5</b> (номер Q-параметра) и подтвердите клавишей <b>ENT</b> .
1. Значе	ние ил	ли параметр?

SET UNDEFINED Нажмите SET UNDEFINED

A

Функция FN 0 также поддерживает передачу значения Undefined. Если вы хотите передать неопределенный Q-параметр без FN 0, то система ЧПУ отобразит сообщение об ошибке Недействительное значение.

# 9.4 Тригонометрические функции

# Определения

Синус: Косинус: Тангенс:  $\sin \alpha = a / c$  $\cos \alpha = b / c$  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$ 

где

• с - сторона, противолежащая прямому углу (гипотенуза)

- а противолежащий катет α
- b прилежащий катет

Исходя из тангенса, система ЧПУ может рассчитать угол:  $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan (sin  $\alpha$  / cos  $\alpha$ )



# Пример:

а = 25 мм b = 50 мм  $\alpha$  = 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 программной клавиши **ТРИГОН.** ФУНКЦИИ. Система ЧПУ отображает программные клавиши, которые приведены в таблице ниже.

Экранная клавиша	Функция
FN5 SIN(X)	<b>FN 6</b> : СИНУС, например <b>FN 6: Q20 = SIN-Q5</b> Определить и назначить синус угла в граду- cax (°)
D7 CO5(X)	<b>FN 7</b> : КОСИНУС, например <b>FN 7: Q21 = COS-Q5</b> Определить и назначить косинус угла в градусах (°)
FN8 X LEN Y	FN 8: КОРЕНЬ ИЗ СУММЫ КВАДРАТОВ, например FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Сложить длину из двух значений и назначить
FN13 X ANG Y	FN 13: УГОЛ, например FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Определить и присвоить при помощи арктан- генса угол по двум сторонам или синус и косинус угла (0 < угол < 360°)

# 9.5 Расчет окружности

# Применение

При помощи функций расчета окружности система ЧПУ может произвести расчет центра и радиуса окружности по трем или четырем точкам. Расчет окружности по четырем точкам будет более точным.

Применение: эти функции можно применять, если, например, необходимо определить положение и размеры отверстия или сегмента окружности при помощи программируемой функции ощупывания.

Экранная клавиша	Функция
FN23 окруж. С З точками	FN23: вычислить ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ по трем точкам окружности, например FN 23: Q20 = CDATA Q30

Пары координат трех точек окружности должны сохраняться в параметре Q30 и в последующих пяти параметрах – то есть по параметр Q35 включительно.

Система ЧПУ сохраняет координаты центра окружности главной оси (Х при оси шпинделя Z) в параметре Q20, координаты центра окружности вспомогательной оси (Ү при оси шпинделя Z) в параметре Q21, а радиус окружности – в параметре Q22.

Клавиша Softkey	Функция
FN24	FN 24: определить ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ
окружнос.	по четырем точкам окружности,
с 4 точ.	например FN 24: Q20 = CDATA Q30

Пары координат четырех точек окружности должны сохраняться в параметре Q30 и в последующих семи параметрах – то есть по параметр Q37.

Система ЧПУ сохраняет координаты центра окружности главной оси (Х при оси шпинделя Z) в параметре Q20, координаты центра окружности вспомогательной оси (Ү при оси шпинделя Z) в параметре Q21, а радиус окружности – в параметре Q22.



Обратите внимание на то, что FN 23 и FN 24 помимо параметра результата автоматически перезаписывают также два следующих параметра. 9

# 9.6 Решения если/то с Q-параметрами

# Применение

В случае if...tо-ветвлений система ЧПУ сравнивает один Qпараметр с другим Q-параметром или с числовым значением. Если условие выполнено, система ЧПУ продолжает программу обработки с метки, запрограммированной за условием.

**Дополнительная информация:** "Обозначение подпрограмм и повторений части программы", Стр. 238

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 **PGM CALL**.

# Безусловные переходы

Безусловные переходы - это переходы, условие для которых всегда (=обязательно) исполнено, например,

# FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

# Использованные сокращения и термины

IF	(англ.):	Если
EQU	(англ. equal):	Равно
NE	(англ. not equal):	Не равно
GT	(англ. greater than):	Больше чем
LT	(англ. less than):	Меньше чем
GOTO	(англ. go to):	Перейти к
UNDEFINED	(англ. undefined):	Не определено
DEFINED	(англ. defined):	Определено

# Программирование если/то-решений

# Возможности задания переходов

Вам доступны следующие возможности ввода для задания условий **IF**:

- Числа
- Текст
- Q, QL, QR
- QS (строковые параметры)

Вам доступны следующие возможности ввода для задания переходов **GOTO**:

- Имя метки LBL
- Номер метки LBL
- QS

If...tо-ветвления отображаются при нажатии программной клавиши **ПЕРЕХОДЫ**. Система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Экранная клавиша	Функция
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	FN 9: ЕСЛИ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Если оба значения или параметра равны, совершается переход к указанной метке
FN9 IF X EQ Y BOTO IS UNDEFINED	FN 9: ЕСЛИ НЕ ОПРЕДЕЛЕН ПЕРЕХОД, например FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Если указанный параметр не определен, совершается переход к указанной метке
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	FN 9: ЕСЛИ ОПРЕДЕЛЕН ПЕРЕХОД, например FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Если указанный параметр определен, совер- шается переход к указанной метке
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10: ЕСЛИ НЕ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Если оба значения или параметра не равны, совершается переход к указанной метке
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11: ЕСЛИ БОЛЬШЕ, ПЕРЕХОД например, FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Если первое значение или параметр больше второго значения или параметра, совершает- ся переход к указанной метке
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: ЕСЛИ МЕНЬШЕ, ПЕРЕХОД например, FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Если первое значение или параметр меньше второго значения или параметра, совершает- ся переход к указанной метке

# 9.7 Контроль и изменение Q-параметров

# Порядок действий

Можно контролировать и изменять Q-параметры во всех режимах работы.

 При необходимости прервите программу (например, нажмите клавишу NC-стоп и программную клавишу ВНУТР. СТОП) или остановите выполнение симуляции



i

- Вызовите функции Q-параметров: нажмите программную клавишу Q ИНФО или клавишу Q
- Система ЧПУ отобразит все параметры и относящиеся к ним текущие значения в виде списка.
- Выберите желаемый параметр с помощью клавиш со стрелками или клавиши GOTO
- Если вы хотите изменить значение, нажмите программную клавишу
   РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ. Введите новое значение и подтвердите клавишей ENT
- Если вы не хотите изменять значение, то нажмите программную клавишу
   АКТУАЛЬН. ЗНАЧЕНИЕ или завершите диалог клавишей END

Все параметры с отображаемыми комментариями система ЧПУ использует внутри циклов или в качестве передаваемых параметров.

Если необходимо контролировать или изменять локальные, глобальные или строковые параметры, нажмите программную клавишу **ПОКАЗАТЬ ПАРАМЕТРЫ Q, QL, QR, QS**. В этом случае система ЧПУ отобразит соответствующий тип параметра. Описанные до этого функции также действуют.

		_						Le
:\nc_pro	Список Q-п	араметро	8	- 11				
-маттер.	-						-	
MM	00 -		0.00000000	01.00740	50535000103		3	
LK FORM	00 -		0.000000000	GLUBINA	TTE TRAEKTOR	^		
BLK FORM	02 -		0.000000000	PETERNA	NA STOPONU			
TOOL CAL	04 =		0.0000000000	PRTPUSE	NA GLUBTNU			
YCL DEF	05 =		0.000000000	KOORD	POVERHNOSTT			
Q215=+0	06 =		0.000000000	BEZOPAS	N. RASSTOVANT	F		
Q218=+3	07 =		0.000000000	BEZOPAS	NAYA VYSOTA	-		
0219=+1	08 -		0.000000000	ROUNDIN	G RADIUS			
0374=+1	99 =		0.000000000	ROTATIO	NAL DIRECTIO	N		
0367=+0	010 =		0.000000000	GLUBIN	WREZANJA			
Q202=+5	011 =		0.00000000	PODACH	NA WREZANJE			
Q207=+1	012 =		0.000000000	FEED RA	TE F. ROUGHN	0		
Q206=+1	013 =		0.000000000	ROUGH - C	UT TOOL			
0338=+0	014 -		0.000000000	PRIPUS	NA STORONU			
Q200=+2	Q15 =		0.000000000	TIP FRE	ZEROWANIA			
Q203=+0	Q16 =		0.000000000	RADIUS				
Q204=+5	Q17 =		0.000000000	TYPE OF	DIMENSION			
Q351=+1	Q18 =		0.000000000	INST.CH	ER.OBR.		2	
Y.30								
X+0 R			K	ОНЕЦ				
	2					2	1	
АЧАЛО	КОНЕЦ	CT	РАНИЦА С	ТРАНИЦА	РЕДАКТИР.	АКТУАЛЬН.	ПОКАЗАТЬ	
4	1		<b>P</b>	1	АКТУАЛЬ.	2MALIENNE	ПАРАМЕТРЫ	КОН
Power	2870423		•		поля	Програм		
Режим	автомат	гически	ого управ	ления		Програм-	мирован	5
Режим	автомат	гически	ого управ	ления	DNC FOR	Програм-	мирован	E
Режим	abroman g\_T-Halto	Platte_	oro ynpas	ления h 06309 1		Програм-	мирован	G
Рожим :\nc_pro -Haltepl	aBTOMat g\_T-Halto atte_holde	Platte_ r_plate_	noro ynpas	ления h 0630p   750.00	рис Сис	Програм-	мирован к. орада	G
Рөжим :\nc_pro -Haltepl	ABTOMA1 g\_T-Halte .atte_holde	Platte_N Platte_N	noro ynpas holder_plate. h DLOER_PLATE	ления .h 0630р I .co.но	рис Сис Сис Сис и р х +0.000 х +0.000	Програм-	мирован	6
Режим :\nc_pro -Haltepl SEGIN PC	aBTOMA1 g\_T-Halto atte_holde	Platte_N r_plate_H	nolder_plate.	ления .h 0630р   .ce.но	DNC C	Програм-	МИРОВАН ко орада	6
Режим :\nc_pro -Haltepl SEGIN DC MM SLK FORM	ABTOMA1 g\_T-Halte atte holde V_T-HALTEF 0.1 Z X-50	Platte_P r_platte_P Platte_HO PLATTE_HO I Y-50 Z-	n n n n n n n n n n n n n n n n n n n	ления h 06300    PC0.H00 T :	DNC P	Програм-	MUDOBAH	6
Режим :\nc_pro -Haltepl IEGIN PC MM HLK FORM ILK FORM	ABTOMA1 g\_T-Halt atte holde M T-HALTER 0.1 Z X-50 0.2 X+50	Platte_F r_platte_F LATTE_NO I Y-50 Z- Y+50 Z-	nolder_plate.	ления h 06300    PC0.H00 T : L	TKOJNA DNC 1407 KAN LEL CYC M P X +0.000 Z +0.000 Z +0.000 HILL D8_ +40.0000	Програм- 105 тооц тт тяли поска поска п	МИРОВАН K5 орада +4.0000	M L S
Режим -Haltepl IEGIN FGN MM MILK FORM ILK FORM OOL CALL 3	ABTOMA1 g\_T-Halt atte holde W_T-HALTES 0.1 Z X-50 0.2 X+50 L ~WILL_D8	Platte_F r_plate VATTE_HO I Y-50 Z- ROUGML_7 CRACC	noro ynpab holder_plate. n DIOER_PLATE 20 :*0 - stono * 0-napawerp	ления h 06300 1 PE0.000 T : L L	INDIR           DNC         Perf           SGH         LEL         CYC         H           Y         +0.000         Y         +0.000           Z         +0.000         H         HILL_08_1           +40.0000         H         H         H	ROUGH R. TAB	мирован корала корала корала корала	S
Режим :\nc_pro -Haltepl MM SLK FORM SLK FORM SLK FORM fool CALI IS SYCL DEF	ABTOMA1 g\_T-Halt atte nolde M_T-HALTEP 0.1 Z X-50 0.2 X+50 L ~WILL_D8 253 FREZEF	Platte_H r_plate_H HATTE_HO I Y-50 Z- Y-50 Z ROUGH_J CRIECE	holder_plate. h block PLATE 20 **0 **0 **0 **0 **0	h 0630р   РСС. но Т : L	ПОЛИ СМС РОТ КСИ LEL СУС И Р X +0.000 Y +0.000 Z +0.665 4 MILL D8_ +40.0005	ROUGH R DR-TAB DR-TAB	МИРОВАН 45. орляд 46. осоо 40. осоо	E S
Режим Anc_pro- Haltepl IEGIN PGI MM ILK FORM ILK FORM TOOL CALI IS YCL DEF Q215=+0	ABTOMA1 g_\_T-Haltd atte_holde V_T-HALTEF 0.1 Z X-50 0.2 X+50 L_MILL_D0 253 FREZEF :0BRABC	Platte_P r_plate NATTE_HO Y-50 Z- Y-50 Z ROUGH_Z ROUGH_Z ROUGH_Z ROUGH_Z	holder_plate. h block plate. 20 +0 - ssono x Q-napawerp	ления h обзор рес.но г с с	INDIR           DNC         First           VCM         LBL         CYC         M           Y         +0.000         Y         +0.000           Y         +0.000         HILL_DB_1         +40.0000	Inporpam- Nos Tool IT TRAN ROUGH R. TAB DR. TAB DR. FOR HS0	MUDOBAH KS 0048A. +4.0000 +0.0000 HS	Z M S I O
Режим -haltepl IEGIN PGI MM ILK FORM 00L CALI I3 VYCL DEF 0215=+0 0218=+30	ABTOMA1 g\_T-Haltd atte_holde M T-HALTER 0.1 Z X-50 0.2 X+50 L ~MILL_D6 253 FREZEF ;ORRAR 0 ;DLINA	Platte_n r_plate_ LATTE_HO Y-50 Z- Y-50 Z Y-50 Z Y-	nolder_plate. holder_plate. h <u>ploter_elate</u> :20 :- sonn :- sonn :- sonn :- sonn :- sonn	ления п обзор    ресь.ю: т :	INDIR           DMC         Expl Expl Expl X         +0.000 +0.000           X         +0.000         X           X         +0.000         X           4         MILL_D8_1         +40.000	Програм- тос тооц тт тям постов по	MUDOBAH 44.0000 40.0000 85	S L
Режим -натері -н	ABTOMA1 g_\_T-Halt atte_holde M_T-HALTES 0.1 Z X-50 0.2 X-50 L = MHLL_D0 253 FREZEF :OBRABC 0 :QLINA 0 :GCHFRI	Platte_r r_plate_ NATTE_HO Y+50 2- CRMCC CRMC CRMCC C C C	nolder_plate n n ploten_plate 20 **0 * exono >x Q-napawetr	ления п обзор    рев.ню т : L 2008	INDUR         ENT           DNC         ENT           MAR         LEL           XX         +0.000           X         +0.000           X         +0.000           X         +0.000           X         +0.000	Програм- то тоо. тт там по тоо. тт там по тав по тав по тав по тав по тав по тав по тав по тав	MUDOBAH IS 0948A 44,0000 40,0000 10,0000 10,0000 10,0000 10,0000 10,0000 10,0000 10,0000 10,000	S T
Режим -Haltepl EGIN PGI MM ILK FORM ISI ISI ISI ISI ISI ISI ISI IS	ABTOMA1 g_\_T-Halt( atte nolde 1 THALTE( 0.1 Z X-50 0.1 Z X-50 0.2 X-5	Platte_r r_plate_ IATTE_HO Y-50 Z- Y-50 Z ROUGME_Z CRECE CRECE CRECE NA Q [ PA2 QL ] NA QR [	noro ynpas holder_plate. h bloca plate 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	ления р 06300 РС6.000 Т : L	INDIR           DNC         Implementation           PGM         LBL         CYC         M           Y         +0.000         Y         +0.000           Y         +0.000         +40.0000         +40.0000	Програм- то тоо. тт тим по тоо. тт тим по тоо. тт тим по тоо. по тоо.	мирован коорина состорина коорина с с с с с с с с с с с с с с с с с с с	
Режим -Haltepl EGIN PG MM LLK FORM 00L CALI 13 YCL DEF 0215=+0 0218=+30 0218=+31 0201=-11 0219=+11 0219=+11 0219=+11	<b>ABTOMA1</b> <b>G.L.T-Halt</b> <b>atte_holde</b> <b>U_T-HALTE</b> <b>0.1 Z X-50</b> <b>0.2 X+50</b> <b>1 JUL 7</b> <b>0.3 Z X-50</b> <b>1 JUL 7</b> <b>0 JUL 7</b> <b>1 JUL </b>	Platte_ r_platte_ r_plate. VATE 00 Y-50 Z- Y-50 Z ROUGH- DTK 0 DTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTK 0 DTTTK 0	DOFO YNDAB holder_plate: h bloen_elate :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0 :0	ления п обзор РСС.ног Т : L	INDIR           INC	Програм - ностое тоец тт тям постое по постое по по по по по по по по по по по по по	MUDOBAH 44.0000 40.0000 15	
Режим -натерл -натерл Эсого Ра мм SLK FORM SLK FORM SLK FORM 0215=+10 0215=+10 0215=+11 0374=+1 0367=+0	A BTOMA1 <u>gT-Halt</u> <u>atte holde</u> <u>y T-HALTER</u> 0.1 Z X-50 0.2 X-50 0	Platte P r plate VATTE HO V 50 Z- Y 50 Z- ROUMA-Z ROUMA-Z CRNCC CR	ого управ holder_plate h holder_plate h h koospyLAT 20 -20 -20 -35000 ж 0-параметр	р пония по по по по по по по по по по по по по	NMC         Filt           NMC         Filt           NMC         Filt           NMC         Filt           NMC         Filt           Y         +0.000           Y         +0.000           Y         +0.000	Програм- юстос тт там постос тт там постос тт там постос по постос постос постос постос по по постос по по по по по по по по по по по по по	мирован корона коро	
Режим -Haltepl -Haltepl IGIN PG MM SLK FORM SLK FORM MM SLK FORM 0215=+0 0215=+0 0215=+0 0215=+10 0215	aBTOMA1 <u>aBTOMA1</u> <u>alte nolde</u> <u>atte nold</u>	Platte_r r_plate. Platte_HC Y+SO Z- Y+SO Z- ROUCHT_J CRNCC CRNC CRNCC CR	noider_plate holder_plate b blocks_plate 20 **0 **0 **0 **0 **0 **0 **0 **0 **0	ления п обзор т с в.но т : L	NOR 24	Програм- остав селтав селтав селтав селтав селтав селтав селтав	Ща от он оз мирован es оника +4.0000 +0.0000 и5 и5	
Режим - нагерго - на - на	ABTOMA1 g_\_T-Halt atte holde M_T-HALTER 0.1 Z X-50 0.2 X-50 0.2 X-50 0.2 X-50 0.2 K-50 0.2 K-50	Platte Plate r plate V-50 2- ROUTH O TK/ Q PA2 Q I PA2 Q I A A C ROUTH O C ROUTH O C	oro ynpab holder_plate h Nucer_plate 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	ления п 06зор 1 РСС. но Т : L 2008	DNC         EXT           DNC         EXT           VCH         LBL         CVC         H           X         +0.000         Z         +0.000           Z         +0.000         Z         +0.000           -40.0000         EPBAHUE         EPBAHUE         EPBAHUE	Програм- ос тооц ит тями по тов тооц ит тями по тов по тов по по тов по тов по по по по по по по по по по по по по	B OL OF OS	
Режим -натері -на -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -натері -на -на -натері -натері -натері -натері -натері -натері -на -на -на -на -на -на -на -на -на -на -на -на	abrowal           q_\_T-Halt           atte nolde           gX_S0           0.1 Z X-50           0.2 X+50           1 MMLL_00           253 FREZEF           006RAB           0 00LNA           0 00LNA           1 000000           1 000000           1 0000000           1 000000000           1 0000000000000           1 000000000000000000000000000000000000	Platte_ r_plate VATTE_HO V-50 Z- Y-50 Z GRHCC COMMO PAZ QL INA A QR F HEN_QS INA R HEN_QS	oro ynpab holder_plate: h DLOER_plate: 20 *ston *ston x 0-napawerp 0x	ления п обзор п тер.но т с	INDUR           INC.	ROOCH ROOCH	В 201 он ок МИРОВАН 65 09404 -8.0000 -8.00000 -8.000000 -8.0000 -	S
Режим - натері -натері -бал Род мм ооц саці -13 -125+0 0218-43 0218-43 0218-43 0218-43 -13 -14 -14 -15 -15 -15 -15 -15 -15 -15 -15	ABTOMA1 gT-Haltt atte_nolde gT+HALTE 0.1 Z X-50 0.2 X-50 0.2 X-50 0.2 X-50 0.2 K-50 0.2 K-	Platte P r platte P r plate P r plate P r so 2- r y-so 2- r y-so 2- r our come town or come town	ого управ holder_plate h holder_plate co co co co co co co co co co co co co	ления h 063ор ) РСС. НОС Т : L 2008	DRC         Emiliary           DRC         Emiliary           NM         LBL CYC M P           Y         +0.000           Z         +0.000           440.0000         2           440.0000         EPBAHME	Προграм-           os. tool. IT. TRAN           Roock           R           Ron. Table           Co. Table           Co. Table           Op           Splatte_holder,	B) 01. OH 05           MUDOBAH           6: 09994           -0.000           -0.000           10: 00: 00           Plateh	5 5 5 5 5 1005
Режим inc_pro-	abtomat           g.\_T-Halt           atte holde           distance	Platte_r r_plate_ Y-50 2 Y-50 2 ROUTE_ TATTE HO I Y-50 2 Y-50 2 ROUTE TATE PA2 QUE NA VE NA V NA V	ого управ holder_plate. holder_plate. 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	ления л обзор ) т со. но т со. н	DNC         ###           DNC         ###           NCH         LBL         CYC         H           Y         +0.000         #         #           Y         +0.000         #         #           Y         +0.000         #         #           #40.0000         #         #         #	ROOM ROOM	B) AL ON OS           MUDOBAH           SC 00000           SC 00000           SC 00000           BS	T S S S S S S S S S S S S S S S S S S S
Режим - Налтерл - Н	abrowal           q	рратте и с рате и катте ис у-50 2- у-50 2- катте ис списс кате ис списс кате ис списс кате ис кате ис списс кате ис списс списс кате ис списс с	ого управ holder_plate h h cost	ления п 06зор 1 г с. ноо т с. ноо т с. ноо	DARC         Image: Control of the	Програм- es тоос ит тем es тоос ит тем R ce-лон # g p state_holder, platte_holder,	B) 01. Or 05           MUDDBAH           66. 074044           66. 074044           66. 074044           67. 07404	
Режим :\nc_pro- -на]tep] EGTN Pdf MM SLK FORM SLK FORM MS SLK FORM 0215=+0 0215=+0 0215=+1 02015=+1 02015=+1 02015=+0 0215=+1 0215=+0 0215	abtomat           qT-Halt           attenoide           gT-Halt           attenoide           gT-Halt           attenoide           gT-Halt           gTotation           gTotation           g	Platte Platte Parte V-50 Z- Y-50 Z- Y-50 Z- Y-50 Z- No Z- Y-50 Z- No Z- Y-50 Z- No	ого управ holder_plate.exp holder_plate.exp compare.e	рления п облор п гос.но т : t t	DNC         000           DNC         000           NM         LBL         CYC           N         +0.000         000           Z         +0.000         2           +40.0000	Програм- os Tool IT Тим во тав во гав во гоо Ра вр ван во разти bolder,	B) AL ON ON           MUDOBAH           SC 0000           SC 0000           SC 0000           SC 0000           PS	7 M S T M S S S S S S S S S S S S S S S S
Режим :\nc_pro- Haltepl IGIN PGI MM SLK FORM SLK FORM SLK FORM IGIN CALL 83 VCL DEF Q215=+0 Q218=+31 Q218=+31 Q21=+11 Q374=+1 Q367=+0	ABTOMAIN           g_\_T-Halt           atte nolde           W_T-HALTE           0.1 Z X-50           0.2 S3 FREZEF           006RA8C           0 304HR3           0 304HR3           0 304HR3           1008 S01           1008 S01           1008 F.01	Platte Platte r plate r plate r plate r so z- v-so z v-so z v-	ого управ holder_plate h holder_plate h h holder_plate h h h h h h h h h h h h h	ления п обзор го.ноо т : L 2008	ПОЛИ РАС СЕ СС Я Р Х - 0,000 У - 0,000 2 - 0,000 4 НСL 08,000 4 НСL 08,000 4 НСL 08,000 4 НСL 08,000 4 НСL 08,000 4 НСL 08,000 4 НСС Я Р 4 - 0,000 - 40,000 - 40,	Rooce R R R R R R R R R R R R R	82 04. Or Os MUDOBAH 65. 09494 44. 6000 40. 6000 105 105 105	Siloos OFF
Режим - на терр - н	A         BTOMA1           GT-Halt         A           Atte_noide         A           Contact         A      Contact	яратте_р грате грат	•         II           orro ynpas         •           holder_plate         •           h         •           utofe_plate         •           *         •           *         •           *         •           •         •           <	р обзор   р обзор   р со.но Т : с 2008	DODI           DAC         ET           ET         4.0.000           EPDAMME         EPDAMME           ET         4.0.000	PD F DAM- OS TOOL IT TRAM- OS TOOL IT TRAM- PS TOOL IT TRAM- P	82 04. or ds MMPDBBH 45. 0999 45. 0000 45. 000000000000000000000000000000000000	
Рожим - натеро - натеро - катеро - катеро	aBTOMA1           g\_T-Halt           atte nolde           0.1 Z X-50           0.2 SYS           PREZEF           DBRARC           0 BLINA	арата	ого управ holder_plate h holder_plate h h holder_plate h h holder_plate h h holder_plate h h holder_plate h h holder_plate h h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate h holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder_plate holder holder_plate holder ho	р обзор   р со.ноо т : ц т : ц :	IDDIN           DMC           MC           LLL_CYC           X           -0.000           Y           -0.000           Y           -0.000           40.000           40.0000           40.0000           PBA-HIE	Por pam- os too, tr Taw on tab on tab	Al Or OF OF     Al O     Al OF     Al O     Al OF     Al O     Al O     Al OF     Al O	
Рожим натери- нате	BBTOMB1           gT-Halt           dates           dates <td< td=""><td>Plate_ r_plat</td><td>ого управ holder_plate. h h h cos cos cos cos cos cos cos cos</td><td>р обзор   р со.но у : у : у : у : со.но пр</td><td>DDDH           DMC           DMC           PRM           LEL CYC           Y           +0.000           4           MRL_081           +40.0000</td><td>PD F PAM- 05 TOL IT TAM 06 TOL IT TAM 06 F TOL IT TAM 06 F TOL IT TAM 06 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM</td><td>R 2014 OF 05</td><td></td></td<>	Plate_ r_plat	ого управ holder_plate. h h h cos cos cos cos cos cos cos cos	р обзор   р со.но у : у : у : у : со.но пр	DDDH           DMC           DMC           PRM           LEL CYC           Y           +0.000           4           MRL_081           +40.0000	PD F PAM- 05 TOL IT TAM 06 TOL IT TAM 06 F TOL IT TAM 06 F TOL IT TAM 06 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM 16 F TOL IT TAM	R 2014 OF 05	
Режим 	abrował           g.\_T-Halt           altonologo           altonologo           altonologo           załłatich           ologo           załłatich           ologo           altonologo           załłatich           ologo           załłatich           ologo           załłatich           ologo           ologo           altonologo           altonologo           załłatich           ologo           ologo           altonologo           alto	ратте	ого управ holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_plate. h holder_holder. h holder.	лония п обхор телно	ПОЛИ МСС 100 (100 (100 (100 (100 (100 (100 (10	Apporpam.       OS TOOL IT TRAM       OS TOOL IT TRAM       ROUGH       R       R. TAB       OR TAB       OP       Pa	B) DL OH OF           MMPOBAH           6: 09964	

Во всех режимах работы (за исключением режима **Программирование**) значения Q-параметров можно дополнительно отображать в индикации состояния.

- При необходимости прервите программу (например, нажмите клавишу NC-стоп и программную клавишу ВНУТР. СТОП) или остановите выполнение симуляции
- O

прогр.

состояние

- Вызовите панель программных клавиш для выбора режима разделения экрана
- Выберите отображение с дополнительной индикацией состояния
- Система ЧПУ отобразит в правой половине экрана форму состояния Обзор.
- состояние Q-парам. Q параметры

список

- Нажмите программную клавишу СОСТОЯНИЕ Q-ПАРАМ.
- Нажмите программную клавишу Q ПАРАМЕТРЫ СПИСОК
- > Система ЧПУ откроет всплывающее окно.
- Определите номер параметра для каждого типа параметра (Q, QL, QR, QS), который вы желаете контролировать. Отдельные Qпараметры разделите запятой, Q-параметры, следующие друг за другом, соедините дефисом, например, 1,3,200-208. Диапазон ввода на один тип параметра составляет 132 символа.

Индикация во вкладке QPARA всегда содержит восемь разрядов после запятой. Например, результат для Q1 = COS 89.999 система ЧПУ отобразит как 0.00001745. Очень большие и очень маленькие значения система ЧПУ отображает в экспоненциальном формате. Результат для Q1 = COS 89.999 \* 0.001 система ЧПУ отобразит как +1.74532925е-08, при этом е-08 соответствует коэффициенту 10-8.

# 9.8 Дополнительные функции

# Обзор

Дополнительные функции отображаются после нажатия программной клавиши СПЕЦ. ФУНКЦИИ Система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Экранная клавиша	Функция	Страница
FN14 ОШИБКА=	FN 14: ERROR выдача сообщений об ошибках	273
FN16 Лечать Ф.	<b>FN 16: F-PRINT</b> Вывод отформатированных текстов и Q-параметров	278
<b>FN18</b> СИС-ДАН. СЧИТАТЬ	FN 18: SYSREAD Считывание системных данных	286
FN19 PLC=	FN 19: PLC передача значений в PLC	319
<b>FN20</b> ЖДАТЬ	FN 20: WAIT FOR Синхронизация NC и PLC	320
<b>FN26</b> Таблицу открыть	FN 26: TABOPEN Открытие свободно определяе- мой таблицы	378
FN27 Таблицу Записать	FN 27: TABWRITE Запись в свободно определяе- мую таблицу	379
FN28 Таблицу Читать	FN 28: TABREAD Считывание из свободно определяемой таблицы	380
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC передача в PLC до восьми значений	321
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORTЭкспорт локаль- ных Q-параметров или QS- параметров в вызывающую программу	322
<b>FN38</b> отправить	Функцию FN 38: SEND Отправить информацию из управляющей программы	322

# FN 14: ERROR – выдача сообщений об ошибках

Функция FN 14: ERROR позволяет выводить программные сообщения, которые задаются производителем станков или фирмой HEIDENHAIN. Когда система ЧПУ во время отработки или теста программы достигает кадра с FN 14: ERROR, она прерывает процесс и выдает сообщение. После этого необходимо перезапустить программу.

Диапазон номеров ошибок	Стандартный диалог	
0 999	Диалог зависит от станка	
1000 1199	Внутренне сообщение об ошибке	

### Пример

Система ЧПУ должна выдавать сообщение, если шпиндель не включен.

# 180 FN 14: ERROR = 1000

# 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 допус- кается
1009	Смещение не допускается
1010	Подача отсутствует
1011	Неверное введенное значение
1012	Неверный знак числа
1013	Угол не допускается
1014	Точка ощупывания недоступна
1015	Слишком много точек
1016	Введенные данные противоречивы
1017	СҮСЬ 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	СҮСL 210 не допускается
1034	СҮСL 211 не допускается
1035	Q220 слишком велико

Номер ошибки	Текст
1036	Введите значение для Q222 больше, чем для Q223
1037	Введите значение для Q244 больше 0
1038	Введите значение для Q245, не равное значению Q246
1039	Введите пределы угла < 360°
1040	Введите значение для Q223 больше, чем для Q222
1041	Q214: 0 не допускается
1042	Направление перемещения не определе- но
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.А.
1051	Карман слишком мал: дополнительная обработка 2.А.
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.А.
1057	Цапфа слишком велика: дополнительная обработка 2.А.
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 превы- шен

Номер ошибки	Текст
1066	Введите значение для Q247, не равное 0
1067	Введите значение для Q247 больше 5
1068	Таблица нулевых точек?
1069	Тип фрезерования Q351 введите нерав- ным 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
1095	ПО-опция неактивна
1096	Восстановление кинематики невозможно
1097	Недопустимая функция
1098	Размеры заготовки противоречивы
1099	Недопустимая координата измерения
1100	Нет доступа к кинематике

Номер ошибки	Текст
1101	Измерение позиции вне диапазона перемещения
1102	Предустановка компенсации невозможна
1103	Радиус инструмента слишком велик
1104	Вид врезания невозможен
1105	Угол врезания определен неверно
1106	Угол раствора не определен
1107	Ширина канавки слишком большая
1108	Коэффициенты масштабирования не равны
1109	Данные инструмента несовместимы

# FN16: F-PRINT – вывод текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде

С помощью FN16: F-PRINT можно выводить на дисплей любые сообщения из NC-программы. Такие сообщения система ЧПУ отображает во всплывающем окне.

**Дополнительная информация:** "Вывод сообщений на дисплей", Стр. 284

Функция FN16: F-PRINT позволяет выводить тексты и значения Q-параметров в отформатированном виде, например для сохранения протоколов измерений. При выводе значений система ЧПУ сохраняет данные в файле, заданном в кадре FN 16. Максимальный размер выводимого файла составляет 20 килобайт.

Для того чтобы было можно использовать функцию **FN 16: F-PRINT**, необходимо сперва запрограммировать текстовый файл, который определяет формат вывода.

i

# Доступные функции

При создании текстовых файлов применяйте следующие функции форматирования:

Обозначение	Функция		
""	Формат для выдачи текстов и перемен- ных определяется между двумя верхними кавычками		
%9.3F	Формат Q-параметра:		
	%: определение формата		
	<ul> <li>9.3: всего 9 символов (вкл. десятичный разделитель), из них 3 знака после запятой</li> </ul>		
	<ul> <li>F: Floating (десятичное число), формат для Q, QL, QR</li> </ul>		
%+7.3F	Формат Q-параметра:		
	%: определение формата		
	<ul> <li>+: число выровненное справа</li> </ul>		
	<ul> <li>7.3: всего 7 символов (вкл. десятичный разделитель), из них 3 знака после запятой</li> </ul>		
	<ul> <li>F: Floating (десятичное число), формат для Q, QL, QR</li> </ul>		
%S	Формат текстовой переменной QS		
% <b>D</b> или %I	Формат целочисленного значения (Integer)		
,	Разделительный знак между форматом выдачи и параметром		
;	Знак конца кадра, закрывает строку		
\n	Разрыв строки		
+	Значение параметра Q выровнено справа		
-	Значение параметра Q выровнено слева		

Чтобы иметь возможность выдавать в файл протокола другую информацию, предлагаются следующие функции:

Кодовое слово	Функция
CALL_PATH	Выдает путь доступа к управляющей программе, в которой находится FN16- функция. Пример: "Measuring program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Закрывает файл, в который были введе- ны данные при помощи FN16. Пример: M_CLOSE;
M_APPEND	Добавляет протокол при повторной выдаче к существующему протоколу. Пример: M_APPEND;
L_ENGLISH	Вывод текста только при английском языке диалога
L_GERMAN	Вывод текста только при немецком языке диалога
L_CZECH	Вывод текста только при чешском языке диалога
L_FRENCH	Вывод текста только при французском языке диалога
L_ITALIAN	Вывод текста только при итальянском языке диалога
L_SPANISH	Вывод текста только при испанском языке диалога
L_PORTUGUE	Вывод текста только при португальском языке диалога
L_SWEDISH	Вывод текста только при шведском языке диалога
L_DANISH	Вывод текста только при датском языке диалога
L_FINNISH	Вывод текста только при финском языке диалога
L_DUTCH	Вывод текста только при нидерландском языке диалога
L_POLISH	Вывод текста только при польском языке диалога
L_HUNGARIA	Вывод текста только при венгерском языке диалога
L_CHINESE	Вывод текста только при китайском языке диалога
L_CHINESE_TRAD	Вывод текста только при китайском (традиционном) языке диалога
L_SLOVENIAN	Вывод текста только при словенском языке диалога
L_NORWEGIAN	Вывод текста только при норвежском языке диалога

Кодовое слово	Функция	
L_ROMANIAN	Вывод текста только при румынском языке диалога	
L_SLOVAK	Вывод текста только при словацком языке диалога	
L_TURKISH	Вывод текста только при турецком языке диалога	
L_ALL	Выдавать текст независимо от языка диалога	
HOUR	Количество часов реального времени	
MIN	Количество минут реального времени	
SEC	Количество секунд реального времени	
DAY	День реального времени	
MONTH	Порядковый номер месяца реального времени	
STR_MONTH	Сокращенное название месяца реально- го времени	
YEAR2	Две последние цифры года реального времени	
YEAR4	Порядковый номер года реального времени	

#### Создание текстового файла

Чтобы иметь возможность выводить тексты и значения Qпараметров, следует при помощи текстового редактора ЧПУ создать текстовый файл, в котором необходимо определить форматы и Q-параметры, предусмотренные для вывода. Создайте такой файл с расширением **. А**.

Пример текстового файла, определяющего формат выдачи:

"ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ДИСКА";

"ДАТА: %02d.%02d.%04d",ДЕНЬ,МЕСЯЦ,ГОД4;

"BPEMЯ: %02d:%02d:%02d",ЧАС,МИН,СЕК;

**«КОЛИЧЕСТВО ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЕНИЯ: = 1";** 

"X1 = %9.3F", Q31;

- "Y1 = %9.3F", Q32;
- "Z1 = %9.3F", Q33;

# Введите в NC-программе FN 16: F-PRINT, чтобы активировать вывод:

Введите в функции FN 16 путь к источнику и путь к файлу вывода.

Внутри функции **FN16** задайте файл вывода, содержащий выводимые тексты. Система ЧПУ создает файл вывода в конце программы (**END PGM**), при отмене программы (клавиша **NC-CTOП**) или по команде **M\_CLOSE**.



Если указать в качестве пути к файлу протокола только имя файла, то система ЧПУ записывает файл протокола в директории, в которой находится NCпрограмма с функцией **FN16**.

Помимо абсолютных, можно также использовать относительные пути:

- начиная с папки вызывающей программы, на один уровень вниз FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT
- начиная с папки вызывающей программы, на один уровень вверх в другую папку FN 16: F-PRINT .. \MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT

# Пример

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

Система ЧПУ создаст файл PROT1.TXT: ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ДИСКА ДАТА: 15.07.2015 ВРЕМЯ: 8:56:34 КОЛИЧЕСТВО ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЕНИЯ: = 1 X1 = 149,360 Y1 = 25,509 Z1 = 37,000

6
---

- Указания по использованию и программированию:
- Если файл выводится в программе многократно, то система ЧПУ выводит все тексты в целевой файл последовательно.
- Запрограммируйте в кадре FN16 файл формата и файл протокола с соответствующим расширением.
- Расширение файла протокола определяет формат файла вывода (например, .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- В параметрах пользователя fn16DefaultPath (Nr. 102202) и fn16DefaultPathSim (Nr. 102203) вы можете задать стандартный путь для вывода файлов протокола
- Если вы используете FN16, то файл не должен быть в кодировке UTF-8.
- Много полезной информации по файлу протокола можно узнать, выполнив функцию FN 18 (например, номер последнего цикла ощупывания).
   Дополнительная информация: "FN 18: SYSREAD – считывание системных данных", Стр. 286

### Вывод сообщений на дисплей

Функцию FN16: F-PRINT можно также использовать для вывода на дисплей произвольных сообщений из NC-программы в отдельном всплывающем окне. Благодаря этому даже длинные тексты указаний отображаются в любом месте программы таким образом, что оператор вынужден на них реагировать. Также можно выводить содержание Q-параметров, если файл описания протокола содержит соответствующие инструкции.

Чтобы сообщение появилось на дисплее системы ЧПУ, следует ввести в качестве имени файла протокола только screen:.

### Пример

# 96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/screen:

Если сообщение содержит больше строк, чем отображено в окне перехода, можно листать информацию в окне перехода при помощи кнопки со стрелкой.

Для закрытия окна перехода: нажмите клавишу **СЕ**. Чтобы закрыть окно, используя управление программой, следует запрограммировать следующий NC-кадр:

### Пример

i

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:

По умолчанию функция **FN16** перезаписывает уже существующие и одноименные файлы протокола. Используйте **M\_APPEND**, если вы хотите добавить выводимую информацию к уже существующему протоколу.

#### Вывод сообщений на внешнее устройство

Функция **FN 16** позволяет сохранять файлы протоколов на внешние носители.

Введите полное название пути целевого доступа в функции FN 16:

# Пример

i

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT

По умолчанию функция **FN16** перезаписывает уже существующие и одноименные файлы протокола. Используйте **M\_APPEND**, если вы хотите добавить выводимую информацию к уже существующему протоколу.

#### Укажите источник и назначение с параметрами

Файл источника и файл вывода можно также указать в виде Qили QS-параметров. Для этого в NC-программе необходимо заранее указать необходимый параметр.

**Дополнительная информация:** "Присвоение строкового параметра", Стр. 344

Чтобы система ЧПУ понимала, что вы работаете с Qпараметрами, введите их в функцию FN16-, используя следующий синтаксис:

Ввод	Функция
:'QS1'	Перед QS-параметрами следует ставить двоеточие, а между ними – апостроф
:'QL3'.txt	При необходимости задайте дополнитель- ное расширение для целевого файла

#### Печать сообщений

Вы можете использовать функцию FN16: F-PRINT также для вывода на печать любых сообщений.

#### Дополнительная информация: "Printer", Стр. 105

Чтобы сообщение отправилось на печать, следует ввести в качестве имени файла протокола только **Printer:\** и после этого имя соответствующего файла.

Система ЧПУ сохраняет файл по пути **PRINTER:** до тех пор, пока он не будет распечатан.

# Пример

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

# FN 18: SYSREAD – считывание системных данных

Функция **FN 18: SYSREAD** позволяет считывать системные данные и сохранять их в Q-параметрах. Выбор системных данных осуществляется через номер группы (ID), номер системных данных и при необходимости через индекс.

6	)
---	---

Считываемые функцией FN 18: SYSREAD значения система ЧПУ всегда выводит в метрических единицах независимо от единиц измерения NC-программы.



Ниже представлен полный список функций FN 18: SYSREAD. Обратите внимание, что в зависимости от типа системы ЧПУ могут быть доступны не все функции.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Информа	ция о программ	e		
	10	3	-	Номер активного цикла обработки
		6	-	Номер последнего выполненного цикла ощупывания –1 = нет
		7	-	Тип вызывающей NC-программы: –1 = нет 0 = видимая NC-программа 1 = цикл/макрос, главная программа видимая 2 = цикл/макрос, нет видимой главной программы
		103	Номер Q- параметра	Относительный в пределах NC-цикла; для запроса, явно ли указан записанный под IDX Q-параметр в относящемся к нему CYCLE DEF.
		110	Номер QS- параметра	Существует ли файл с именем QS (IDX)? 0 = нет, 1 = да Функция может обрабатывать относитель- ные пути к файлам.
		111	Номер QS- параметра	Существует ли файл с именем QS (IDX)? 0 = нет, 1 = да Можно использовать только абсолютные пути к файлам.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Системны	е адреса перех	ода		
	13	1	-	Метка, к которой осуществляется переход при M2/M30, вместо окончания текущей программы. Значение = 0: M2/M30 действует стандарт- но
		2	-	Метка, к которой осуществляется переход при FN14: ERROR с реакцией NC- CANCEL, вместо прерывания программы с ошибкой. Запрограммированный в коман- де FN14 номер ошибки можно считать под ID992 NR14. Значение = 0: FN14 действует стандартно.
		3	-	Метка, к которой осуществляется переход при внутренней ошибке сервера (SQL, PLC, CFG) или при ошибочной опера- ции с файлами (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE или FUNCTION FILEDELETE), вместо прерывания программы с выводом ошибки. Значение = 0: ошибка действует стандарт- но.
Состояние	естанка			
	20	1	-	Активный номер инструмента
		2	-	Номер подготовленного инструмента
		3	-	Текущая ось инструмента 0 = X, 6 = U 1 = Y, 7 = V 2 = Z, 8 = W
		4	-	Запрограммированная частота вращения шпинделя
		5	-	Текущее состояние шпинделя -1 = состояние не определено 0 = M3 активно 1 = M4 активно 2 = M5 активно после M3 3 = M5 активно после M4
		7	-	Текущая передача
		8	-	Состояние подачи СОЖ 0 = выкл., 1 = вкл.
		9	-	Активная скорость подачи
		10	-	Индекс подготовленного инструмента
		11	-	Индекс активного инструмента
		14	-	Номер активного шпинделя
		20	-	Запрограммированная скорость резания в режиме токарной обработки

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		21	-	Режим шпинделя в режиме токарной обработки: 0 = пост. частота вращения 1 = пост. скорость резания
		22	-	Состояние подачи СОЖ М7: 0 = выкл., 1 = вкл.
		23	-	Состояние подачи СОЖ М8: 0 = выкл., 1 = вкл.
Данные ка	анала			
	25	1	-	Номер канала
Параметр	ы цикла			
	30	1	-	Безопасное расстояние
		2	-	Глубина сверления/фрезерования
		3	-	Глубина врезания
		4	-	Подача на глубину
		5	-	Первая длина боковой стороны, цикл «Карман»
		6	-	Вторая длина боковой стороны, цикл «Карман»
		7	-	Первая длина боковой стороны, цикл «Канавка»
		8	-	Вторая длина боковой стороны, цикл «Канавка»
		9	-	Радиус круглого кармана
		10	-	Подача при фрезеровании
		11	-	Направление вращения траектории фрезерования
		12	-	Время ожидания
		13	-	Шаг резьбы, циклы 17 и 18
		14	-	Припуск для чистовой обработки
		15	-	Угол выборки
		21	-	Угол ощупывания
		22	-	Путь ощупывания
		23	-	Подача измерения
		49	-	HSC-Mode (цикл 32, допуск)
		50	-	Допуск для осей вращения (цикл 32, допуск)
Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
---------------	--------------------	------------------------------	-----------------------	--
		52	Номер Q- параметра	Тип передаваемого параметра в пользова- тельских циклах: –1: параметр цикла в CYCL DEF не запро- граммирован 0: параметр цикла в CYCL DEF запрограм- мирован в виде числа (Q-параметр) 1: параметр цикла в CYCL DEF запрограм- мирован в виде строкового параметра (Q- параметр)
		60	-	Безопасная высота (циклы ощупывания 30–33)
		61	-	Проверка (циклы ощупывания 30–33)
		62	-	Измерение режущей кромки (циклы ощупывания 30–33)
		63	-	Номер Q-параметра для результата (циклы ощупывания 30–33)
		64	-	Тип Q-параметра для результата (циклы ощупывания 30–33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Множитель для подачи (циклы 17 и 18)
Модально	е состояние			
	35	1	-	Размеры: 0 = абсолютные (G90) 1 = в приращениях (G91)
Данные дл	ія SQL-таблиц			
	40	1	-	Код результата для последней SQL-коман- ды. Если последний код результата был равен 1 (= ошибка), в качестве обратных значений передается код ошибки.
Данные из	в таблицы инст	рументов		
	50	1	Номер инструмента	Длина инструмента L
		2	Номер инструмента	Радиус инструмента R
		3	Номер инструмента	Радиус инструмента R2
		4	Номер инструмента	Припуск на длину инструмента DL
		5	Номер инструмента	Припуск на радиус инструмента DR
		6	Номер инструмента	Припуск на радиус инструмента DR2
		7	Номер инструмента	Инструмент заблокирован TL 0 = не заблокирован, 1 = заблокирован

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		8	Номер инструмента	Номер инструмента для замены RT
		9	Номер инструмента	Максимальный срок службы TIME1
		10	Номер инструмента	Максимальный срок службы TIME2
		11	Номер инструмента	Текущий срок службы CUR.TIME
		12	Номер инструмента	PLC-состояние
		13	Номер инструмента	Максимальная длина режущей кромки LCUTS
		14	Номер инструмента	Максимальный угол врезания ANGLE
		15	Номер инструмента	ТТ: количество режущих кромок CUT
		16	Номер инструмента	TT: допуск на износ по длине LTOL
		17	Номер инструмента	ТТ: допуск на износ по радиусу RTOL
		18	Номер инструмента	TT: направление вращения DIRECT 0 = положительное, −1 = отрицательное
		19	Номер инструмента	TT: смещение на плоскости R-OFFS R = 99999,9999
		20	Номер инструмента	TT: смещение по длине L-OFFS
		21	Номер инструмента	ТТ: допуск на поломку по длине LBREAK
		22	Номер инструмента	ТТ: допуск на поломку по радиусу RBREAK
		28	Номер инструмента	Макс. частота вращения NMAX
		32	Номер инструмента	Угол при вершине TANGLE
		34	Номер инструмента	Отвод разрешен LIFTOFF (0 = нет, 1 = да)
		35	Номер инструмента	Радиус допуска на износ R2TOL
		36	Номер инструмента	Тип инструмента ТҮРЕ (фреза = 0, шлифовальный инструмент = 1, измерительный щуп = 21)
		37	Номер инструмента	Строка в таблице измерительных щупов
		38	Номер инструмента	Отметка времени последнего использова- ния

HEIDENHAIN | TNC 128 | Руководство пользователя «Программирование в диалоге открытым текстом» | 10/2017

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		40	Номер инструмента	Шаг для циклов нарезания резьбы
Данные из	з таблицы мест			
	51	1	Номер места	Номер инструмента
		2	Номер места	0 = без специального инструмента 1 = специальный инструмент
		3	Номер места	0 = без фиксированного места 1 = фиксированное место
		4	Номер места	0 = место не заблокировано, 1 = место заблокировано
		5	Номер места	PLC-состояние
Определи	ть инструмент			
	52	1	Номер инструмента	Номер места
		2	Номер инструмента	Номер магазина инструментов
Данные ин	нструмента для	строб. импульсо	овТиЅ	
57	57	1	T-Code	Номер инструмента IDX0 = строб. импульс T0 (отложить инструмент), IDX1 = строб. импульс T1 (заменить инструмент), IDX2 = строб. импульс T2 (подготовить инструмент)
		2	T-Code	Индекс инструмента IDX0 = строб. импульс T0 (отложить инструмент), IDX1 = строб. импульс T1 (заменить инструмент), IDX2 = строб. импульс T2 (подготовить инструмент)
		5	-	Частота вращения шпинделя IDX0 = строб. импульс T0 (отложить инструмент), IDX1 = строб. импульс T1 (заменить инструмент), IDX2 = строб. импульс T2 (подготовить инструмент)
Значения,	запрограммир	ованные в кадре	TOOL CALL	
	60	1	-	Номер инструмента Т
		2	-	Активная ось инструмента 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Скорость вращения шпинделя S
		4	-	Припуск на длину инструмента DL
		5	-	Припуск на радиус инструмента DR
		6	-	Автоматический TOOL CALL 0 = да, 1 = нет
		7	-	Припуск на радиус инструмента DR2

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		8	-	Индекс инструмента
		9	-	Активная скорость подачи
		10	-	Скорость резания [мм/мин]
Значения,	запрограммир	ованные в TOOL	DEF	
	61	0	Номер инструмента	Считать номер последовательности смены инструментов: 0 = инструмент уже в шпинделе, 1 = замена внешних инструментов, 2 = замена внутреннего инструмента на внешний, 3 = замена специального инструмента на внешний инструмент, 4 = замена внешнего инструмента, 5 = замена внешнего инструмента на внутренний, 6 = замена внутреннего инструмента на внутренний, 7 = замена специального инструмента на внутренний инструмент, 8 = замена внутреннего инструмента на специальный инструмент, 10 = замена специального инструмента на внутренний инструмент, 11 = замена специального инструмента на специальный инструмент, 12 = замена специального инструмента, 13 = замена внешнего инструмента, 13 = замена внешнего инструмента, 14 = замена внутреннего инструмента, 15 = замена специального инструмента,
		1	-	Номер инструмента Т
		2	-	Длина
		3	-	Радиус
		4	-	Указатель
		5	-	Данные инструмента программируются в TOOL DEF 1 = да, 0 = нет

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Значения	LAC и VSC			
	71	0	2	Общее значение инерции, полученное в результате взвешивания LAC в [кгм <sup>2</sup> ] (в случае осей вращения A/B/C), или общая масса в [кг] (в случае линейных осей X/Y/Z)
		1	0	Цикл 957 Выход из резьбы
Доступная	а область памя	ти для заводских	циклов	
	72	0-39	с 0 по 30	Доступная область памяти для заводских циклов. Значения сбрасываются систе- мой ЧПУ только при перезагрузке системы управления (= 0). При отмене значения не сбрасываются до значения в момент исполнения. Вплоть до 597110-11: только NR 0-9 и IDX 0-9 Начиная с 597110-12: NR 0-39 и IDX 0-30
Доступная	а область памя	ти для пользоват	ельских циклов	
	73	0-39	с 0 по 30	Доступная область памяти для пользова- тельских циклов. Значения сбрасывают- ся системой ЧПУ только при перезагрузке системы управления (= 0). При отмене значения не сбрасываются до значения в момент исполнения. Вплоть до 597110-11: только NR 0-9 и IDX 0-9 Начиная с 597110-12: NR 0-39 и IDX 0-30
Минималь	ная частота вр	ащения шпиндел	Я	
	90	1	ID шпинделя	Минимальная частота вращения шпинде- ля на самой низкой передаче. Если передачи не сконфигурированы, то часто- та вращения берется из набора парамет- ров с индексом 0. Индекс 99 = активный шпиндель
Коррекция	а инструмента			
	200	1	1 = без припуска, 2 = с припус- ком, 3 = с припуском и припуск из TOOL CALL	Активный радиус
		2	1 = без припуска, 2 = с припус- ком, 3 = с припуском и припуск из TOOL CALL	Активная длина

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		3	1 = без припуска, 2 = с припус- ком, 3 = с припуском и припуск из TOOL CALL	Радиус скругления R2
		6	Номер инструмента	Длина инструмента Индекс 0 = активный инструмент
Преобразо	ование координ	нат		
	210	1	-	Базовый поворот (вручную)
		2	-	Запрограммированный поворот
		3	-	Текущая ось шпинделя, биты № 0–2 и 6–8: ось X, Y, Z и U, V, W
		4	Ось	Активный коэффициент масштабирования Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Ось враще- ния	3D-ROT Индекс: 1–3 (А, В, С)
		6	-	Наклон плоскости обработки в режимах выполнения программ 0 = неактивно –1 = активно
		7	-	Наклон плоскости обработки в ручных режимах 0 = неактивно –1 = активно
		8	Номер QL- параметра	Угол кручения между шпинделем и накло- ненной системой координат. Проецирует заданный в QL-параметре угол из системы координат ввода в систе- му координат инструмента. Если IDX не задается, проецируется угол 0.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Активная	система коорді	инат		
	211	-	-	1 = система ввода (по умолчанию) 2 = REF-система 3 = система смены инструмента
Специалы	ные преобразо	вания в режиме т	окарной обра	ботки
	215	1	-	Угол для прецессии системы ввода в плоскости ХҮ в режиме токарной обработ- ки. Для сброса преобразования в качестве значения угла следует указать значение 0. Это преобразование применяется в рамках цикла 800 (параметр Q497).
		3	1-3	Считывание пространственного угла, записанного посредством NR2. Индекс: 1–3 (rotA, rotB, rotC)
Активное	смещение нуле	вой точки		
	220	2	Ось	Текущее смещение нулевой точки в [мм] Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Ось	Считывание разницы между референтной меткой и точкой привязки. Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Ось	Считать значения OEM-Offset Индекс: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS )
Диапазон	перемещений			
	230	2	Ось	Отрицательный программный концевой выключатель Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Ось	Положительный программный концевой выключатель Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Программный концевой выключатель вкл. или выкл.: 0 = вкл., 1 = выкл. Для осей по модулю необходимо задать верхнюю и нижнюю границу или не задавать границы вообще.
		12	Ось	Значение для отрицательного программ- ного концевого выключателя нужно посто- янно перезаписывать в CfgPositionLimits. Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		13	Ось	Значение для положительного программ- ного концевого выключателя нужно посто- янно перезаписывать в CfgPositionLimits. Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Считать за	аданную позиц	ию в REF-систем	e	
	240	1	Ось	Текущая заданная позиция в REF-системе

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считать за	данную позиці	ию в REF-системе	вместе со знач	ениями смещения (маховичок и пр.)
	241	1	Ось	Текущая заданная позиция в REF-системе
Считать те	кущую позици	ю в активной сис	теме координат	
	270	1	Ось	Текущая заданная позиция в системе ввода
Считать за (маховичон	данную позиці ‹ и пр.)	ию в активной си	стеме координа	т вместе со значениями смещения
	271	1	Ось	Текущая заданная позиция в системе ввода
Информац	ия о М128			
	280	1	-	M128 активно: –1 = да, 0 = нет
Кинематика	а станка			
	290	5	-	0: компенсация температуры неактивна 1: компенсация температуры активна
		10	-	Индекс кинематики станка, запро- граммированной в FUNCTION MODE MILL или FUNCTION MODE TURN из Channels/ChannelSettings/CfgKinList/ kinCompositeModels –1 = не запрограммирован
Считывани	е данных кине	ематики		
	295	1	Номер QS- параметра	Считывание имен осей активной трехосе- вой кинематики. Имена осей записываются после QS (IDX), QS (IDX+1) и QS (IDX+2). 0 = операция выполнена успешно
		2	0	Функция FACING HEAD POS активна? 1 = да, 0 = нет
		4	Ось враще- ния	Считать, участвует ли указанная ось вращения в расчете кинематики. 1 = да, 0 = нет (Ось вращения можно исключить из расче- та кинематики посредством М138.) Индекс: 4, 5, 6 (А, В, С)
		10	Ось	Определение программируемых осей. Определить для указанного индекса оси соответствующий ID оси (индекс из CfgAxis/axisList). Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID оси	Определение программируемых осей. Для указанного ID оси определить индекс оси (X = 1, Y = 2). Индекс: ID оси (индекс из CfgAxis/axisList)
Модифика	ция геометрич	еского поведения	I	
	310	20	Ось	Программирование диаметра: –1 = выкл., 0 = вкл.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Текущее с	истемное врем	я		
	320	1	0	Системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 00:00:00 (реальное время)
			1	Системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 00:00:00 (предварительный расчет).
		3	-	Считывание или времени обработки текущей NC-программы.
Формат си	стемного врем	ени		
	321	0	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ДД.ММ.ГГГГГ чч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс
		1	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГГГГ ч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГГГГ ч:мм:сс
		2	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГГГГ ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГГГГ ч:мм
		3	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГ ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГ ч:мм
		4	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс
		5	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД чч:мм
		6	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД ч:мм
		7	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГ-ММ-ДД ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГ-ММ-ДД ч:мм
		8	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ДД.ММ.ГГГГГ
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ДД.ММ.ГГГГГ
		9	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГГГГ
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГГГГ
		10	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: Д.ММ.ГГ

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: Д.ММ.ГГ
		11	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГГГ-ММ-ДД
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГГГ-ММ-ДД
		12	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ГГ-ММ-ДД
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ГГ-ММ-ДД
		13	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: чч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: чч:мм:сс
		14	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ч:мм:сс
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ч:мм:сс
		15	0	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (реальное время) Формат: ч:мм
			1	Форматирование: системное время в секундах, прошедшее с 01.01.1970, 0:00 (предварительный расчет) Формат: ч:мм

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Глобальни	ые настройки п	рограммы GPS: о	состояние акті	ивации «глобально»
	330	0	-	0 = настройка GPS неактивна 1 = активна любая настройка GPS
Глобальни	ые настройки п	рограммы GPS: о	состояние акті	ивации «отдельно»
	331	0	-	0 = настройка GPS неактивна 1 = активна любая настройка GPS
		1	-	GPS: базовый поворот 0 = выкл., 1 = вкл.
		3	Ось	GPS: зеркальное отражение 0 = выкл., 1 = вкл. Индекс: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: смещение в модифицированной системе координат детали 0 = выкл., 1 = вкл.
		5	-	GPS: поворот в системе координат ввода 0 = выкл., 1 = вкл.
		6	-	GPS: коэффициент подачи 0 = выкл., 1 = вкл.
		8	-	GPS: совмещение маховичком 0 = выкл., 1 = вкл.
		10	-	GPS: виртуальная ось инструмента VT 0 = выкл., 1 = вкл.
		15	-	GPS: выбор системы координат маховичка 0 = системы координат станка M-CS 1 = системы координат детали W-CS 2 = модифицированной системы коорди- нат детали mW-CS 3 = системы координат рабочей плоскости WPL-CS
		16	-	GPS: смещение в системе координат детали 0 = выкл., 1 = вкл.
		17	-	GPS: смещение оси 0 = выкл., 1 = вкл.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Глобальнь	ые настройки п	рограммы GPS		
	332	1	-	GPS: угол базового поворота
		3	Ось	GPS: зеркальное отражение 0 = не отражается, 1 = отражается Индекс: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Ось	GPS: смещение в модифицированной системе координат детали mW-CS Индекс: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: угол поворота в системе координат ввода I-CS
		6	-	GPS: коэффициент подачи
		8	Ось	GPS: наложение маховичком Макс. значение Индекс: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Ось	GPS: значение для наложения маховичком Индекс: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Ось	GPS: смещение в системе координат детали W-CS Индекс: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Ось	GPS: смещение оси Индекс: 4–6 (А, В, С)
Измерител	іьный щуп TS			
	350	50	1	Тип измерительного щупа: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Строка в таблице измерительного щупа
		51	-	Рабочая длина
		52	1	Эффективный радиус наконечника щупа
			2	Радиус скругления
		53	1	Смещение центра (главная ось)
			2	Смещение центра (вспомогательная ось)
		54	-	Угол ориентации шпинделя в градусах (смещение центра)
		55	1	Ускоренная подача
			2	Подача измерения
			3	Подача для предварительного позициони- рования: FMAX_PROBE или FMAX_MACHINE
		56	1	Максимальный путь измерения
			2	Безопасное расстояние
		57	1	Ориентация шпинделя возможна 0 = нет. 1 = да

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
			2	Угол ориентации шпинделя в градусах
Инструме	нтальный щуп	для измерения и	нструмента ТТ	-
	350	70	1	TT: тип измерительного щупа
			2	TT: строка в таблице измерительных щупов
		71	1/2/3	ТТ: центр измерительного щупа (REF- система)
		72	-	ТТ: радиус измерительного щупа
		75	1	TT: ускоренный ход
			2	TT: подача измерения при неподвижном шпинделе
			3	TT: подача измерения при вращающемся шпинделе
		76	1	ТТ: максимальный путь измерения
			2	TT: безопасное расстояние для измерения длины
			3	TT: безопасное расстояние для измерения радиуса
			4	TT: расстояние от нижней кромки фрезы до верхней кромки измерительного наконеч- ника
		77	-	TT: частота вращения шпинделя
		78	-	ТТ: направление ощупывания
		79	-	TT: активация радиопередатчика
		80	-	TT: останов при отклонении измерительно- го щупа

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Точка при	вязки из цикла	измерительного	щупа (результат	ы ощупывания)
	360	1	Координата	Последняя опорная точка ручного цикла измерительного щупа или последняя точка касания из цикла 0 (система координат ввода). Корректировка: длина, радиус и смещение центра
		2	Ось	Последняя точка привязки ручного цикла ощупывания или последняя точка касания из цикла 0 (система координат станка, в качестве индекса допускается использо- вать оси активной 3D-кинематики). Корректировка: только смещение центра
		3	Координата	Результат измерения в системе координат ввода циклов измерительных щупов 0 и 1. Результат измерения считывается в виде координат. Корректировка: только смеще- ние центра
		4	Координата	Последняя точка привязки ручного цикла измерительного щупа или последняя точка измерения из цикла 0 (система координат заготовки). Результат измерения считыва- ется в виде координат. Корректировка: только смещение центра
		5	Ось	Осевые значения, без коррекции
		6	Координа- та/ось	Считывание результатов измерения в виде координат/осевых значений в систе- ме ввода процессов ощупывания. Корректировка: только длина
		10	-	Ориентация шпинделя
		11	-	Статус ошибки процедуры ощупывания: 0: процедура ощупывания выполнена успешно –1: точка измерения не достигнута –2: щуп в начале процедуры ощупывания уже отклонен

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считыван	ие значений из	активной таблиц	цы нулевых то	чек
	500	Row number	Столбец	Считывание
Считыван	ие/запись значе	ений из (в) табли	цы (-у) предус	тановок (базовое преобразование)
	507	Row number	1-6	Считывание
Считыван	ие/запись знач	ений смещений о	си из таблиць	і предустановок
	508	Row number	1-9	Считывание
Данные об	бработки палет			
	510	1	-	Активная строка
		2	-	Номер палеты из поля PAL/PGM.
		3	-	Текущая строка таблицы палет.
		4	-	Последняя строка NC-программы текущей палеты.
		5	Ось	Ориентированная на инструмент обработ- ка: безопасная высота запрограммирована: 0 = нет, 1 = да Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Ось	Ориентированная на инструмент обработ- ка: безопасная высота значение недействительно, если ID510 NR5 с соответствующим IDX возвращает значение 0. Индекс: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Номер строки в таблице палет, до которой производится поиск кадра.
		20	-	Вид обработки палет? 0 = ориентированная на деталь 1 = ориентированная на инструмент
		21	-	Автоматическое продолжение после ошибки NC-программы: 0 = заблокировано 1 = активно 10 = отменить продолжение 11 = продолжение со строки в таблице палет, которая может быть выполнена без возникновения ошибки 12 = продолжение со строки в таблице палет, в которой возникла ошибка 13 = продолжение со следующей палеты

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считать да	анные из табли	іцы точек		
	520	Row number	10	Считать значения из активной таблицы точек.
			11	Считать значения из активной таблицы точек.
			1-3 X/Y/Z	Считать значения из активной таблицы точек.
Считыван	ие или запись а	активной предуст	ановки	
	530	1	-	Номер активной предустановки из табли- цы предустановок.
Активная	точка привязки	палеты		
	540	1	-	Номер активной точки привязки палеты. возвращает номер активной точки привяз- ки. Если активные точки привязки палеты отсутствуют, функция возвращает значе- ние –1.
		2	-	Номер активной точки привязки палеты. как NR1.
Значения	для базового п	реобразования т	очки привязки г	алеты
	547	row number	Ось	Считать значения базового преобразо- вания из (в) таблицы (-у) предустановок палет Индекс: 1–6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Значения	смещения оси	из таблицы опорі	ных точек пале	г
	548	Row number	Смещение	Считать значения смещения оси из (в) таблицы (-у) точек привязки палет Индекс: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS)
OEM-Offse	t			
	558	Row number	Смещение	Считать значения OEM-Offset Индекс: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS )
Считыван	ие или запись	состояния станка		
	590	2	1-30	Доступно, при выборе программы не стирается.
		3	1-30	Доступно, при пропадании электропитания не стирается (энергонезависимая память).
Считать ил	пи записать па	раметры предвар	оительной обра	ботки кадров одной оси (плоскость станка)
	610	1	-	Минимальная подача ( <b>MP_minPathFeed</b> ) в мм/мин.
		2	-	Минимальная подача ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) в мм/мин
		3	-	Предел подачи для высокой скорости ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) в мм/мин

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		4	-	Макс. темп ускорения при низкой скорости ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) в м/с <sup>3</sup>
		5	-	Макс. темп ускорения при высокой скоро- сти ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) в м/с <sup>3</sup>
		6	-	Допуск при низкой скорости ( <b>MP_pathTolerance</b> ) в мм
		7	-	Допуск для высокой скорости ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) в мм
		8	-	Макс. производная темпа ускорения ( <b>MP_maxPathYank</b> ) в м/с <sup>4</sup>
		9	-	Коэффициент допуска в кривых ( <b>MP_curveTolFactor</b> )
		10	-	Доля макс. допустимого темпа ускорения при изменении кривых ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )
		11	-	Макс. темп ускорения при ощупывании ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )
		12	-	Угловой допуск при подаче при обработке ( <b>MP_angleTolerance</b> )
		13	-	Угловой допуск при ускоренном ходе ( <b>MP_angleToleranceHi</b> )
		14	-	Макс. угол для полигона ( <b>MP_maxPolyAngle</b> )
		18	-	Радиальное ускорение при подаче при обработке ( <b>MP_maxTransAcc</b> )
		19	-	Радиальное ускорение при ускоренном ходе ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )
		20	Индекс физической оси	Минимальная подача ( <b>MP_maxFeed</b> ) в мм/ мин
		21	Индекс физической оси	Макс. ускорение ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) в м/с <sup>2</sup>
		22	Индекс физической оси	Макс. производная переходного темпа ускорения оси при ускоренном ходе ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) в м/с <sup>2</sup>
		23	Индекс физической оси	Макс. производная переходного темпа ускорения оси при подаче при обработке ( <b>MP_axTransJerk</b> ) в м/с <sup>3</sup>
		24	Индекс физической оси	Управление ускорением с упреждением ( <b>MP_compAcc</b> )
		25	Индекс физической оси	Макс. темп ускорения конкретной оси при низкой скорости ( <b>MP_axPathJerk</b> ) в м/с <sup>3</sup>

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		26	Индекс физической оси	Макс. темп ускорения конкретной оси при высокой скорости ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) в м/ с <sup>3</sup>
		27	Индекс физической оси	Более точный контроль допуска в углах ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> ) 0 = выключено, 1 = включено
		28	Индекс физической оси	DCM: макс. допуск для линейных осей в мм ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )
		29	Индекс физической оси	DCM: макс. угловой допуск в [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )
		30	Индекс физической оси	Контроль допуска для сцепленной резьбы ( <b>MP_threadTolerance</b> )
		31	Индекс физической оси	Форма ( <b>MP_shape</b> ) фильтра <b>axisCutterLoc</b> 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Индекс физической оси	Частота ( <b>MP_frequency</b> ) фильтра <b>axisCutterLoc</b> в Гц
		33	Индекс физической оси	Форма ( <b>MP_shape</b> ) фильтра <b>axisPosition</b> 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Индекс физической оси	Частота ( <b>MP_frequency</b> ) фильтра <b>axisPosition</b> в Гц
		35	Индекс физической оси	Упорядочение фильтра для режима Ручной режим (MP_manualFilterOrder)
		36	Индекс физической оси	HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) фильтра axisCutterLoc
		37	Индекс физической оси	HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) фильтра axisPosition
		38	Индекс физической оси	Макс. темп ускорения для конкретной оси при ощупывании ( <b>MP_axMeasJerk</b> )
		39	Индекс физической оси	Оценка ошибки фильтра для расчета отклонения фильтра ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		40	Индекс физической оси	Максимальная длина позиционного фильтра ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		41	Индекс физической оси	Максимальная длина CLP-фильтра ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		42	-	Макс. подача оси при обработке ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )
		43	-	Макс. ускорение по касательной во время подачи при обработке ( <b>MP_maxPathAcc</b> )
		44	-	Макс. ускорение по касательной при ускоренном ходе ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )
		51	Индекс физической оси	Компенсация ошибки рассогласования в фазе темпа ускорения ( <b>MP_lpcJerkFact</b> )
		52	Индекс физической оси	Коэффициент kv регулятора положения в 1/c ( <b>MP_kvFactor</b> )

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Измерение	е максимально	й нагрузки на одн	у ось	
	621	0	Индекс физической оси	Завершить измерение динамической нагрузки и сохранить результат в указан- ном Q-параметре.
Чтение сод	держимого SIK			
	630	0	Номер опции	Можно непосредственно задать, будет ли установлена опция SIK, указанная в IDX, или нет. 1 = опция разрешена 0 = опция не разрешена
		1	-	Можно определить, какой был установлен Content Level (для функций обновления). –1 = FCL не установлен <№> = установленный FCL
		2	-	Считать серийный номер SIK -1 = недействительный SIK в системе
		10	-	Определить тип управления: 0 = iTNC 530 1 = система ЧПУ на базе NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610)
Счетчик де	эталей			
920	920	1	-	Запланированные детали. Счетчик возвращает в режиме <b>теста</b> <b>программы</b> значение 0.
		2	-	Уже готовые детали. Счетчик возвращает в режиме <b>теста</b> <b>программы</b> значение 0.
		12	-	Детали, которые еще необходимо изгото- вить. Счетчик возвращает в режиме <b>теста</b> программы значение 0.
Считать и	записать данн	ые текущего инст	румента	
	950	1	-	Длина инструмента L
		2	-	Радиус инструмента R
		3	-	Радиус инструмента R2
		4	-	Припуск на длину инструмента DL
		5	-	Припуск на радиус инструмента DR
		6	-	Припуск на радиус инструмента DR2
		7	-	Инструмент заблокирован TL 0 = не заблокирован, 1 = заблокирован
		8	-	Номер инструмента для замены RT
		9	-	Максимальный срок службы TIME1
		10	-	Максимальный срок службы TIME2 при TOOL CALL

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		11	-	Текущий срок службы CUR.TIME
		12	-	PLC-состояние
		13	-	Длина режущей кромки по оси инструмен- та LCUTS
		14	-	Максимальный угол врезания ANGLE
		15	-	TT: количество режущих кромок CUT
		16	-	TT: допуск на износ по длине LTOL
		17	-	TT: допуск на износ по радиусу RTOL
		18	-	TT: направление вращения DIRECT 0 = положительное, –1 = отрицательное
		19	-	TT: смещение на плоскости R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	ТТ: смещение по длине L-OFFS
		21	-	ТТ: допуск на поломку по длине LBREAK
		22	-	ТТ: допуск на поломку по радиусу RBREAK
		28	-	Макс. частота вращения [1/мин] NMAX
		32	-	Угол при вершине TANGLE
		34	-	Отвод разрешен LIFTOFF (0 = нет, 1 = да)
		35	-	Радиус допуска на износ R2TOL
		36	-	Тип инструмента (фреза = 0, шлифоваль- ный инструмент = 1, измерительный щуп = 21)
		37	-	Строка в таблице измерительных щупов
		38	-	Отметка времени последнего использова- ния
		39	-	ACC
		40	-	Шаг для циклов нарезания резьбы
		44	-	Превышение срока службы инструмента

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Доступная	я область памя	ти для управлени	ия инструмент	ами
	956	0-9	-	Доступная область данных для управле- ния инструментами. При отмене програм- мы данные не сбрасываются.
Данные п	реобразования	для общих инстр	ументов	
	960	1	-	Положение внутри системы инструментов определено явно:
		2	-	Определение положения по направлени- ям:
		3	-	Сдвиг по Х
		4	-	Сдвиг по Ү
		5	-	Сдвиг по Z
		6	-	Компонент Х направления Z
		7	-	Компонент Ү направления Z
		8	-	Компонент Z направления Z
		9	-	Компонент Х направления Х
		10	-	Компонент Ү направления Х
		11	-	Компонент Z направления X
		12	-	Тип определения угла:
		13	-	Угол 1
		14	-	Угол 2
		15	-	Угол 3

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Использов	вание и компле	ктование инструм	ментом	
	975	1	-	Проверка использования инструмента для текущей программы: результат –2: проверка невозможна, функция отключена в конфигурации результат –1: проверка невозможна, файл использования инструмента отсутствует результат 0: ОК, все инструменты доступ- ны результат 1: проверка не в норме
		2	Строка	Проверьте доступность инструментов, которые требуются в палете из строки IDX в текущей таблице палет. –3 = в строке IDX не определена палета или функция была вызвана из-за пределов обработки палет –2/–1/0/1 см. NR1
Отвод инс	трумента при І	NС-стоп		
	980	3	-	(Эта функция устарела, HEIDENHAIN рекомендует ее больше не использовать. ID980 NR3 = 1 является эквивалентом ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 действует аналогично ID980 NR1 = 0. Другие значе- ния не допускаются.) Разрешить отвод на значение, определен- ное в CfgLiftOff: 0 = заблокировать отвод 1 = разрешить отвод
Циклы изм	ерительных ц	цупов и преобраз	ование координ	нат
	990	1	-	Поведение при подводе: 0 = стандартное поведение, 1 = переместиться в позицию ощупыва- ния без коррекции. Эффективный радиус, безопасное расстояние – ноль
		2	16	Режим работы станка: автоматиче- ский/ручной
		4	-	0 = измерительный стержень не отклонен 1 = измерительный стержень отклонен
		6	-	Инструментальный щуп ТТ активен? 1 = да 0 = нет
		8	-	Текущий угол шпинделя в [°]
		10	Номер QS- параметра	Определить номер инструмента на основании имени инструмента. Обрат- ное значение ориентируется на заданные правила поиска инструмента для замены. Если существует несколько инструментов с одним именем, возвращается первый инструмент из таблицы инструментов.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
				Если выбранный в соответствии с прави- лами инструмент заблокирован, возвраща- ется инструмент для замены. –1: инструмент с переданным именем не был найден в таблице инструментов, или все рассматриваемые инструменты забло- кированы.
		16	0	0 = передать контроль над шпинделем канала PLC, 1 = взять на себя контроль над шпинделем канала
			1	0 = передать контроль над шпинделем инструмента PLC, 1 = взять на себя контроль над шпинделем инструмента
		19	-	Подавлять движения ощупывания в циклах: 0 = движение подавляется (параметр CfgMachineSimul/simMode не равен FullOperation, или активен режим <b>Тест</b> <b>программы</b> ) 1 = движение выполняется (параметр CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, может записываться для целей тестирова- ния)

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Состояние	е отработки			
	992	10	-	Поиск кадра активен 1 = да, 0 = нет
		11	-	Поиск кадра – информация по поиску кадра: 0 = программа запущена без поиска кадра 1 = выполняется системный цикл Iniprog для поиска кадра 2 = выполняется поиск кадра 3 = функции отслеживаются –1 = цикл Iniprog был отменен перед поиском кадра –2 = отмена во время поиска кадра –3 = отмена во время поиска кадра –3 = отмена поиска кадра после фазы поиска, перед или во время отслеживания функции –99 = скрытая отмена
		12	-	Тип отмены для опроса в рамках макроса OEM_CANCEL: 0 = нет отмены 1 = отмена из-за ошибки или аварийного останова 2 = явная отмена через внутренний останов после останова в середине кадра 3 = явная отмена через внутренний останов после останова на границе кадра
		14	-	Номер последней ошибки FN14
		16	-	Реальная отработка активна? 1 = отработка, 0 = моделирование
		17	-	2D-графика при программировании актив- на? 1 = да 0 = нет
		18	-	Параллельное выполнение графики при программировании (программная клавиша <b>АВТОМАТ. РИСОВАТЬ</b> ) активно? 1 = да 0 = нет

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
		20	-	Информация по токарно-фрезерной обработке: 0 = фрезерование (после FUNCTION MODE MILL) 1 = токарная обработка (после FUNCTION MODE TURN) 10 = выполнение операций для перехода из режима токарной обработки в режим фрезерования 11 = выполнение операций для перехода из режима фрезерования в режим токар- ной обработки
		30	-	Интерполяция нескольких осей разреше- на? 0 = нет (например, на прямоугольной системе) 1 = да
		31	-	R+/R– в режиме MDI возможно/разреше- но? 0 = нет 1 = да
		32	0	Вызов цикла возможен/разрешен? 0 = нет 1 = да
			Номер цикла	Отдельный цикл разрешен: 0 = нет 1 = да
		40	-	Копировать таблицы в режиме <b>Тест</b> программы? Значение 1 устанавливается при выборе программы и при активации программной клавиши <b>RESET+START</b> . Системный цикл iniprog.h копирует в этом случае таблицы и сбрасывает системную дату. 0 = нет 1 = да
		101	-	M101 активен (видимое состояние)? 0 = нет 1 = да
		136	-	М136 активен? 0 = нет 1 = да

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Активация	подчиненного	) файла с машинн	ыми параметрам	ли
	1020	13	Номер QS- параметра	Подчиненный файл с машинными параметрами с путем из QS-номера (IDX) загружен? 1 = да 0 = нет
Настройки	конфигураци	и для циклов		
	1030	1	-	Отображать сообщение об ошибке Шпиндель не вращается? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = нет, 1 = да
			-	Отображать сообщение об ошибке Проверьте знак перед значением глуби- ны!? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = нет, 1 = да
Запись и ч	тение данных	PLC в реальном	времени	
	2000	10	Номер метки	РLС-метка Общее указание к NR10–NR80: функции обрабатываются в реальном времени, т. е. функция выполняется только в том случае, если в ходе отработки программы было достигнуто определенное место. HEIDENHAIN рекомендует: вместо ID2000 предпочтительно использовать команды WRITE TO PLC или READ FROM PLC, при этом отработку следует синхронизировать с реальным временем посредством FN20: WAIT FOR SYNC.
		20	Номер ввода	PLC-ввод
		30	Номер вывода	PLC-вывод
		40	Номер счетчика	PLC-счетчик
		50	Номер тайме- ра	PLC-таймер
		60	Номер байта	PLC-байт
		70	Номер слова	PLC-слово
		80	Номер двойного слова	Двойное слово PLC

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Запись и ч	тение данных	РLС не в реально	ом времени	
	2001	10-80	см. ID 2000	Как и в случае ID2000 NR10–NR80, однако не в реальном времени. Функция выполня- ется на этапе предварительного расчета. HEIDENHAIN рекомендует: вместо ID2001 предпочтительно использовать WRITE TO PLC или READ FROM PLC.
Тест бита				
	2300	Number	Номер бита	Функция проверяет, задано ли для бита число. Контролируемое число передается в виде NR, искомый бит – в виде IDX, при этом IDX0 означает самый младший бит. Для вызова функции для больших чисел необходимо передавать NR в качестве Q- параметра. 0 = бит не установлен 1 = бит установлен
Считать и	нформацию о г	рограмме (систе	мный строковы	й параметр)
	10010	1	-	Путь подпрограммы палет, без вызова подпрограмм посредством <b>CALL PGM</b>
		3	-	Путь цикла, выбранного посредством SEL CYCLE или CYCLE DEF 12 PGM CALL, или путь выбранного в настоящий момент цикла.
		10	-	Путь NC-программы, выбранной посред- ством <b>SEL PGM «…</b> ».
Считать д	анные канала (	системный строк	овый параметр)	
	10025	1	-	Имя канала обработки (Кеу)
Считать д	анные для SQL	таблиц (системн	ный строковый г	параметр)
	10040	1	-	Символьное представление таблицы предустановок.
		2	-	Символьное представление таблицы нулевых точек.
		3	-	Символьное представление таблицы точек привязки.
		10	-	Символьное представление таблицы инструментов.
		11	-	Символьное представление таблицы мест.
Считать к	инематику стан	ка		
	10290	10	-	Символьное представление кинема- тики станка, запрограммированной с использованием FUNCTIONMODE MILL или FUNCTION MODE TURN из Channels/ChannelSettings/CfgKinList/ kinCompositeModels.

Имя группы	ID-номер группы	Номер системных данных	Индекс	Описание
Считать д	анные измерит	гельных щупов (Т	S, TT) (систем	ный строковый параметр)
	10350	50	-	Тип измерительного щупа TS из столб- ца TYPE таблицы измерительных щупов ( <b>tchprobe.tp</b> ).
		70	-	Тип инструментального щупа TT из CfgTT/ type.
		73	-	Имя ключа активного контактного щупа TT из CfgProbes/activeTT.
Считать и	записать данн	ые измерительны	ых щупов (TS,	TT) (системный строковый параметр)
	10350	74	-	Серийный номер активного инструмен- тального щупа TT из CfgProbes/activeTT.
Считать д	анные для обр	аботки палет (сис	стемный строн	овый параметр)
	10510	1	-	Имя палеты.
		2	-	Путь к текущей выбранной таблице палет.
Считать и	дентификатор	версии ПО ЧПУ (с	системный стр	ооковый параметр)
	10630	10	-	Строковый параметр соответству- ет отображаемому идентификатору версии, т. е., например, <b>340590 07</b> или <b>817601 04 SP1</b> .
Считать д	анные текущег	о инструмента (с	троковый пара	аметр)
	10950	1	-	Имя текущего инструмента.
Пример: з масштаби	начение активі рования Z-оси	ного коэффициен присвоить Q25	та	
55 FN 18: 5	SYSREAD Q25 = ID	210 NR4 IDX3		

## FN 19: PLC – передача значений в PLC

## УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. FN-функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из NC-программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

С помощью функции **FN 19: PLC**можно передавать до двух числовых значений или Q-параметров в PLC.

## FN 20: WAIT FOR – синхронизировать NC и PLC

## УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. FN-функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из NC-программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

С помощью функции **FN 20: WAIT FOR** можно провести во время выполнения программы синхронизацию между NC и PLC. NC останавливает отработку до тех пор, пока не будет выполнено условие, запрограммированное в **FN 20: WAIT FOR-**.

Функцию SYNC можно использовать в случаях, когда, например, считывание системных данных выполняется посредством FN 18: SYSREAD, при этом требуется синхронизации с реальным временем. Система ЧПУ тогда останавливает предварительный расчет и выполняет следующий NC-кадр, только когда NC-программа действительно достигает этого кадра.

Пример: приостановить внутренний расчет, считывать текущую позицию в X-оси

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

## FN 29: PLC – передача значений в PLC

## УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. FN-функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из NC-программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

С помощью функции **FN 29: PLC** можно передавать до двух числовых значений или Q-параметров в PLC.

## **FN 37: ЭКСПОРТ**

## УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Изменения в PLC могут приводить к нежелательным эффектам и серьезным ошибкам, например к невозможности работы с ЧПУ. Поэтому доступ к PLC защищен паролем. FN-функция, предлагаемая HEIDENHAIN производителям станков и сторонним поставщикам, позволяет обращаться из NC-программы к PLC. Использование этой функции оператором станка или программистом не рекомендуется. Во время отработки функции и последующей обработки существует опасность столкновения!

- Функцию следует использовать только после согласования с HEIDENHAIN, производителем станка или сторонним поставщиком
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков

Функция **FN37: EXPORT** требуется, если оператору необходимо составлять собственные циклы и включать их в ЧПУ.

## FN 38: SEND – передать информацию из NC-программы

С помощью функции **FN 38: SEND** вы можете записывать тексты и Q-параметры из NC-программы в протокол и отправлять в приложение DNC.

Передача данных выполняется при помощи обычной компьютерной сети TCP/IP.



Более подробную информацию можно найти в руководстве пользователя Remo Tools SDK.

#### Пример:

Значения из Q1 и Q23 записать в протокол.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

# 9.9 Доступ к таблицам с помощью SQL-инструкций

### Введение

0	При необходимости доступа к числовым и буквенно- числовым данным таблицы или же для работы с таблицами (например, переименование столбцов или строк) используйте доступные SQL-команды.				
	Синтаксис системных SQL-команд очень похож на язык программирования, однако поддерживается не в полной мере. Система ЧПУ не поддерживает весь набор команд языка SQL.				
	Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например +. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.				
	Ниже также используются следующие понятия:				
	SQL-команда связывается с доступными программными клавишами				
	<ul> <li>SQL-инструкции описывают дополнительные функции, которые вводятся вручную в качестве части синтаксиса</li> </ul>				
	<ul> <li>HANDLE обозначает в синтаксисе транзакцию (за ней следует параметр для идентификации)</li> </ul>				
	<ul> <li>Result-set (результирующий набор) содержит результат опроса (далее обозначается как буфер обмена)</li> </ul>				
	Права на чтение и запись для отдельных числовых значений таблицы можно также изменять посредством функций FN 26: TABOPEN, FN 27: TABWRITE и FN 28: TABREAD. Дополнительная информация: "Свободно определяемые таблицы", Стр. 375				

В ПО ЧПУ доступ к таблицам осуществляется через сервер SQL. Этот сервер управляется доступными SQL-командами. Эти SQL-команды можно определять непосредственно в NC-программе.

В основе сервера лежит модель транзакций. Одна **транзакция** состоит из нескольких шагов, выполняемых совместно, обеспечивающих систематизированную обработку записей в таблицах.

#### Транзакция

A

Пример SQL-транзакции:

- Присвоение столбцам таблицы для прав доступа на чтение или запись Q-параметров посредством SQL BIND
- Выбор данных производится посредством SQL SELECT или SQL EXECUTE с инструкцией SELECT
- Чтение, изменение или добавление данных выполняются посредством SQL FETCH, SQL UPDATE и SQL INSERT
- Подтверждение или отмена взаимодействия производится посредством SQL COMMIT и SQL ROLLBACK
- Установление связи между столбцами таблицы и Qпараметрами выполняется посредством SQL BIND

Следует обязательно завершить все начатые транзакции, даже если используется исключительно доступ для чтения. Только завершение транзакций обеспечивает сохранение изменений и дополнений, снятие блокировки, а также высвобождение используемых ресурсов.

## Обзор функций

#### Обзор программных клавиш

Клави- ша Softkey	Команда	Страни- ца
SQL BIND	SQL BIND создает или удаляет связь между столбцами таблицы и Q- или QS- параметрами	328
SOL EXECUTE	SQL EXECUTE открывает транзакцию по выбору столбцов и строк таблицы или позволяет использовать другие SQL- инструкции (дополнительные функции) Дополнительная информация: "Обзор инструкций", Стр. 325	329
SQL FETCH	SQL FETCH передает значения в связан- ные Q-параметры	332
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK отменяет все изменения и завершает транзакцию	336
SOL COMMIT	SQL COMMIT сохраняет все изменения и завершает транзакцию	335
SOL UPDATE	SQL UPDATE передает все значения из привязанных Q-параметров в таблицу	333
SQL INSERT	SQL INSERT создает новую строку табли- цы	334
SQL SELECT	SQL SELECT считывает отдельное значе- ние из таблицы и не открывает при этом транзакцию	338


#### Обзор инструкций

Следующие т. н. SQL-инструкции применяются в SQL-команде **SQL EXECUTE**.

Дополнительная информация: "SQL EXECUTE", Стр. 329

Инструкция	Функция	
SELECT	Выбор данных	
CREATE SYNONYM	Создание синонима (длинные пути заменяются коротким именем)	
DROP SYNONYM	Удаление синонима	
CREATE TABLE	Создание таблицы	
COPY TABLE	Копирование таблицы	
RENAME TABLE	Переименование таблицы	
DROP TABLE	Удаление таблицы	
INSERT	Добавить строку в таблицу	
DELETE	Удаление строк из таблицы	
ALTER TABLE	<ul> <li>При помощи ADD вставляются столбцы таблицы</li> </ul>	
	При помощи DROP столбцы таблицы удаляются	
RENAME COLUMN	Переименование столбцов таблицы	

#### Программирование SQL-команд



Эта функция разблокируется только после ввода кода 555343.

Программирование SQL-команд выполняется в режиме работы Программирование или Позицион. с руч.вводом:

SPEC FCT
-------------

Нажмите клавишу SPEC FCT

ПРОГРАММН функции  $\triangleright$ 

SQL

i

►

Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ

Переключите панель Softkey

Нажмите программную клавишу SQL

Выберите SQL-команду, нажав программную клавишу

Доступ на чтение и запись посредством SQL-команд осуществляется всегда в метрических единицах измерения независимо от выбранной единицы измерения в таблице и NC-программе.

Если при этом, например, сохраняется значение длины из таблицы в Q-параметр, то это значение всегда будет метрическим. Если это значение впоследствии применяется в дюймовой программе позиционирования (L X+Q1800), то это приводит к выбору неправильной позиции.

#### Пример использования

В примере ниже определенный материал считывается из таблицы (FRAES. TAB) и сохраняется в виде текста в QS-параметре. В примере ниже показано возможное использование и необходимые для этого шаги по программированию.

6

Тексты из QS-параметров можно использовать, например при помощи функции FN16, в собственных файлах протоколов.

Дополнительная информация: "FN16: F-PRINT – вывод текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде", Стр. 278



#### Пример

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB""	Создание синонима
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Привязка Q-параметров
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Определение поиска
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Поиск
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Завершение транзакции
6 SQL BIND QS1800	Снять привязку параметров
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Удаление синонима
8 END PGM SQL MM	

ш	аг	Объяснение
1	Создание синонима	Пути присваивается синоним (длинные пути заменяются коротким именем) ■ Путь TNC:\table\FRAES.TAB должен при этом быть заключен между апострофами ■ Выбранный синоним звучит my_table
2	Привязка Q- параметров	К столбцу таблицы привязывается QS-параметр <ul> <li>QS1800 доступна в пользовательских программах</li> <li>Синоним заменяет ввод всего пути</li> <li>Заданный столбец таблицы называется WMAT</li> </ul>
3	Определение поиска	<ul> <li>Определение поиска содержит передаваемое значение</li> <li>Локальный параметр QL1 (выбирается свободно) служит для идентификации транзакции (одновременно возможны несколько транзакций)</li> <li>Синоним определяет таблицу</li> <li>Ввод WMAT определяет столбец таблицы при чтении</li> <li>Ввод NR и =3 определяет строку таблицы при чтении</li> <li>Выбранный столбец и строка определяют ячейку для чтения</li> </ul>
4	Поиск	<ul> <li>Выполняется процедура чтения</li> <li>Параметр Q1900 важен только для транзакции (обратное значение для контроля)</li> <li>0 успешное чтение</li> <li>1 ошибка чтения</li> <li>Синтаксисом HANDLE QL1 является транзакция, обозначенная параметром QL1</li> <li>Значение копируется из т. н. результирующего набора (буфер) в связанный параметр</li> </ul>

_		
Ш	аг	Объяснение
5	Завершение транзакции	Транзакция завершается, а используемые ресурсы высвобождаются
6	Снятие привязки параметров	Привязка столбца таблицы к QS-параметру сбрасывается (высвобождение необходимых ресурсов)
7	Удаление синонима	Синоним снова удаляется (высвобождение необходимых ресурсов)

## SQL BIND

#### Пример: привязка Q-параметров к столбцу 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: снятие привязки параметров

92 SQL BIND Q882	
93 SQL BIND Q883	
94 SQL BIND Q884	

SQL BIND привязывает Q-параметр к столбцу таблицы. SQLкоманды FETCH, UPDATE и INSERT используют эту привязку (присвоение) при передаче данных между результирующим набором (буфером) и NC-программой.

SQL BIND без названия таблицы и столбца отменяет эту привязку. Привязка заканчивается не позднее конца управляющей программы или подпрограммы.

6
---

Указания по программированию:

- Можно запрограммировать любое число привязок. В операциях чтения/записи учитываются исключительно столбцы, указанные посредством команды SELECT. Если вы задаете в команде SELECT столбцы без привязки, то система ЧПУ прерывает чтение или запись, отображая сообщение об ошибке.
- Команда SQL BIND... должна вводиться перед командами FETCH, UPDATE и INSERT.
- SQL BIND
- Номер параметра для результата: Qпараметр для привязки к столбцу таблицы
- База данных: имя столбца: определение имени таблицы и столбца (разделитель – .)
  - Имя таблицы: синоним или путь доступа с именем файла этой таблицы.
  - Имя столбца: имя, отображаемое в редакторе таблиц

#### SQL EXECUTE

SQL EXECUTE используется вместе с различными SQLинструкциями. Дополнительная информация: "Обзор инструкций", Стр. 325

#### SQL EXECUTE с SQL-инструкцией SELECT

SQL-сервер сохраняет данные построчно в **результирующий набор** (буфер). Строки нумеруются по возрастающей, начиная с 0. Этот номер строки (INDEX) используется в SQL-командах **FETCH** и **UPDATE**.

SQL EXECUTE вместе с SQL-инструкцией SELECT выбирает строки таблицы и передает в результирующий набор. В отличие от SQL-команды SQL SELECT комбинация SQL EXECUTE и инструкции SELECT могут одновременно выбирать несколько столбцов и строк и всегда при этом открывают транзакцию.

В функции SQL... "SELECT...WHERE..." задайте критерии поиска. Таким образом, можно ограничивать количество передаваемых строк. Если эта опция не используется, то загружаются все строки таблицы.

В функции SQL... "SELECT...ORDER BY..." задайте критерий сортировки. Значение состоит из обозначения столбцов и ключевого слова (ASC) для сортировки по возрастанию и убыванию (DESC). Если данная опция не используется, то строки сохраняются в случайной последовательности.

При помощи функции SQL... "SELECT... FOR UPDATE" отобранные строки блокируются для других приложений. Другие приложения могут читать эти строки, но не могут изменять их. При изменении записей в таблице всегда используйте эту опцию.

Пустой результирующий набор: если нет строк, соответствующих критериям выбора, SQL-сервер выдает действительный HANDLE (транзакцию), но не возвращает записи в таблицу.

#### Пример: выбор 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 функцией WHERE

•••

20 SQL Q5 "SELECT Mess\_Nr,Mess\_X,Mess\_Y, Mess\_Z FROM Tab\_Example WHERE Mess\_Nr<20"

Пример: выбор строк таблицы функцией WHERE с Qпараметром

•••

```
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
Tab_Example WHERE Mess_Nr==:'Q11'"
```

# Пример: имя таблицы определяется с помощью пути и имени файла

20 SQL Q5 "SELECT Mess\_Nr,Mess\_X,Mess\_Y, Mess\_Z FROM 'V:\table \Tab\_Example' WHERE Mess\_Nr<20"

SQL EXECUTE

• • •

 Номер параметра для результата (обратные значения для контроля):

- 0 успешное чтение
  - 1 ошибка чтения
- База данных: текст SQL-команды: программирование SQL-инструкции
  - SELECT с одним или несколькими столбцами, которые необходимо передать (несколько столбцов разделить с помощью ,)
  - FROM с синонимом или путем этой таблицы (путь между апострофами)
  - WHERE (опция) с именем столбца, условием и сравниваемой величиной (Qпараметр после : между апострофами)
  - ORDER BY (опция) с именем столбца и видом сортировки (ASC для сортировки по возрастанию, DESC для сортировки по убыванию)
  - FOR UPDATE (опция) для блокировки возможности записи в выбранные строки из других процессов

#### Условия WHERE

Условие	Программирование
равно	= ==
не равно	!= <>
меньше	<
меньше или равно	<=
больше	>
больше или равно	>=
пустой	IS NULL
не пустой	IS NOT NULL
Соединение нескольких условий:	
Логическое И	AND
Логическое ИЛИ	OR

#### Примеры синтаксиса

Приведенные ниже примеры не связаны между собой. NCкадры ограничиваются только возможностями SQL-команды SQL EXECUTE.

#### Пример

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB"	Создание синонима
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Удаление синонима
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Создание таблицы со столбцами NR и WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table \FRAES2.TAB""	Копирование таблицы
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table \FRAES3.TAB"	Переименование таблицы
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Удаление таблицы
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Добавление строки в таблицу
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Удаление строки из таблицы
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Добавление столбца в таблицу
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Удаление столбца из таблицы
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Переименование столбца таблицы

## SQL FETCH

#### Пример: номер строки передан в Q-параметре

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 FETCH считывает строку из результирующего набора (буфер). Значения отдельных ячеек сохраняются в связанных Q-параметрах. Транзакция определяется через указываемый HANDLE, а строка через INDEX.

SQL FETCH учитывает все столбцы, указанные в инструкции SELECT (SQL-команда SQL EXECUTE).

SQL FETCH

- Номер параметра для результата (обратные значения для контроля):
  - 0 успешная транзакция
  - 1 ошибочная транзакция
- База данных: ID доступа к SQL: определение Q-параметра для HANDLE (для идентификации транзакции)
- База данных: индекс к SQL-результату: номер строки внутри результирующего набора
  - Запрограммируйте номер строки напрямую
  - Запрограммируйте Q-параметр, содержащий индекс
  - Без указания считывается строка (n = 0)

Дополнительные синтаксические элементы IGNORE UNBOUND и UNDEFINE MISSING предназначены для производителя станка.

i

## SQL UPDATE

#### Пример: номер строки передан в Q-параметре

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

• • •

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL UPDATE изменяет строку в результирующем наборе (буфер). Новые значения отдельных ячеек копируются из связанных Q-параметров. Транзакция определяется через указываемый HANDLE, а строка через INDEX. Существующая в результирующем наборе строка полностью перезаписывается.

SQL UPDATE учитывает все столбцы, указанные в инструкции SELECT (SQL-команда SQL EXECUTE).

SQL UPDATE

- Номер параметра для результата (обратные значения для контроля):
  - 0 успешная транзакция
  - 1 ошибочная транзакция
- База данных: ID доступа к SQL: определение Q-параметра для HANDLE (для идентификации транзакции)
- База данных: индекс к SQL-результату: номер строки внутри результирующего набора
  - Запрограммируйте номер строки напрямую
  - Запрограммируйте Q-параметр, содержащий индекс
  - Без указания перезаписывается строка (n = 0)

## SQL INSERT

#### Пример: номер строки передан в Q-параметре

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"

• • •

40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

SQL INSERT создает новую строку в результирующем наборе (буфер). Значения отдельных ячеек копируются из связанных Q-параметров. Транзакция определяется через указываемый HANDLE.

SQL INSERT учитывает все столбцы, указанные в инструкции SELECT (SQL-команда SQL EXECUTE). Столбцы без соответствующей инструкции SELECT (не содержатся в результате опроса) перезаписываются значениями по умолчанию.

SQL INSERT

- Номер параметра для результата (обратные значения для контроля):
  - 0 успешная транзакция
  - 1 ошибочная транзакция
- База данных: ID доступа к SQL: определение Q-параметра для HANDLE (для идентификации транзакции)

#### **SQL COMMIT**

#### 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 COMMIT передает одновременно все измененные и добавленные в ходе транзакции строки обратно в таблицу. Транзакция определяется через указываемый HANDLE. Назначенная с помощью SELECT... FOR UPDATE блокировка при этом отменяется.

Назначенный в инструкции SQL SELECTHANDLE (процесс) становится недействительным.



- Номер параметра для результата (обратные значения для контроля):
  - 0 успешная транзакция
  - 1 ошибочная транзакция
- База данных: ID доступа к SQL: определение Q-параметра для HANDLE (для идентификации транзакции)

#### SQL ROLLBACK

#### 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

SQL ROLLBACK отменяет все изменения и дополнения в рамках транзакции. Транзакция определяется через указываемый HANDLE.

Функция SQL-команды SQL ROLLBACK зависит от INDEX:

- Без INDEX:
  - Изменения и дополнения в рамках транзакции отменяются
  - Назначенная с помощью SELECT... FOR UPDATE блокировка при этом отменяется.
  - Транзакция завершается (HANDLE становится недействительным)
- C INDEX:
  - Только индексированная строка сохраняется в наборе результатов (все другие строки удаляются оттуда)
  - Все возможные изменения и дополнения в неуказанных строках отменяются
  - Установленная при помощи SELECT... FOR UPDATE
     блокировка сохраняется только для индексной строки (все другие блокировки сбрасываются)
  - Указанная (индексная) строка становится новой строкой
     0 результирующего набора
  - Транзакция не завершается (HANDLE остается действительным)
  - Необходимо последующее завершение транзакции при помощи SQL ROLLBACK или SQL COMMIT

- SQL ROLLBACK
- Номер параметра для результата (обратные значения для контроля):
  - 0 успешная транзакция
  - 1 ошибочная транзакция
- База данных: ID доступа к SQL: определение Q-параметра для HANDLE (для идентификации транзакции)
- База данных: индекс к SQL-результату: строка, которая сохраняется в результирующем наборе
  - Запрограммируйте номер строки напрямую
  - Запрограммируйте Q-параметр, содержащий индекс

## SQL SELECT

SQL SELECT считывает отдельное значение из таблицы и сохраняет результат в определенном Q-параметре.



Выбрать несколько значений или столбцов можно при помощи SQL-команды SQL EXECUTE и инструкции SELECT. Дополнительная информация: "SQL EXECUTE", Стр. 329

В случае **SQL SELECT** какая-либо транзакция или связь между столбцом и Q-параметром отсутствует. Возможные привязки к указанному столбцу не учитываются, считываемое значение копируется только в параметр, указанный для сохранения результата.

#### Пример: считывание и сохранение значения

#### 20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess\_X FROM Tab\_Example WHERE MESS\_NR==3"

- SQL SELECT
- Номер параметра для результата: Qпараметр для сохранения значения
- База данных: текст SQL-команды: программирование SQL-инструкции
  - SELECT со столбцом передаваемого значения
  - FROM с синонимом или путем этой таблицы (путь между апострофами)
  - WHERE с именем столбца, условием и сравниваемой величиной (Q-параметр после : между апострофами)

Результат последующей NC-программы идентичен ранее показанному примеру применения. Дополнительная информация: "Пример использования",

# Стр. 327

# Пример

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Считывание и сохранение значения
2 END PGM SQL MM	

## 9.10 Непосредственный ввод формулы

#### Ввод формулы

При помощи программных клавиш вы можете напрямую вводить в NC-программу математические формулы, содержащие несколько арифметических операций.

Q

Выберите функции Q-параметров

1	POF	РМУ	ЛА	ļ

Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА

▶ Выберите **Q**, **QL** или **QR** 

Система ЧПУ отображает следующие программные клавиши на нескольких панелях:

Клавиша Softkey	Логическая функция
+	Сложение, например Q10 = Q1 + Q5
-	<b>Вычитание</b> , например <b>Q25 = Q7 - Q108</b>
*	<b>Умножение</b> , например <b>Q12 = 5 * Q5</b>
,	<b>Деление</b> , например <b>Q25 = Q1 / Q2</b>
ſ	Открыть скобки, например Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
>	Закрыть скобки, например Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
50	Возвести значение в квадрат (англ. «square»), например Q15 = SQ 5
SORT	Извлечь корень (англ. «square root»), например Q22 = SQRT 25
SIN	Синус угла, например Q44 = SIN 45
COS	Косинус угла, например Q45 = COS 45
TAN	Тангенс угла, например Q46 = TAN 45
ASIN	Арксинус Обратная функция синуса; определить угол из соотношения «противолежащий катет/гипоте- нуза», например Q10 = ASIN 0,75

9

Клавиша Softkey	Логическая функция
ACOS	<b>Арккосинус</b> Обратная функция косинуса; определить угол из соотношения «прилежащий катет/гипотену- за», например <b>Q11 = ACOS Q40</b>
ATAN	<b>Арктангенс</b> Обратная функция тангенса; определить угол из соотношения «противолежащий катет/ прилежащий катет», например <b>Q12 = ATAN Q50</b>
~	Возвести значения в степень, например Q15 = 3 <sup>3</sup>
PI	Константа PI (3,14159), например Q15 = PI
LN	Получить натуральный логарифм (LN) числа Основание 2,7183, например Q15 = LN Q11
LOG	Получить логарифм числа, базовое число 10, например Q33 = LOG Q22
EXP	Экспоненциальная функция, 2,7183 в степени n, например Q1 = EXP Q12
NEG	Отрицание значений (умножение на 1), например Q2 = NEG Q1
INT	Отбрасывание разрядов после запятой Образование целого числа, например Q3 = INT Q42
ABS	Образование абсолютного значения числа, например Q4 = ABS Q22
FRAC	Отбрасывание разрядов до запятой Фракционирование, например Q5 = FRAC Q23
561	<b>Проверка знака числа,</b> например <b>Q12 = SGN Q50</b> Если обратное значение Q12 = 0, то Q50 = 0 Если обратное значение Q12 = 1, то Q50 > 0 Если обратное значение Q12 = -1, то Q50 < 0
×	<b>Рассчитать значение по модулю (остаток деления),</b> например <b>Q12 = 400 % 360</b> Результат: Q12 = 40

#### Правила вычислений

Для программирования математических формул действуют следующие правила:

Расчет точки перед чертой

#### Пример

12 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10 = 35

- 1 шаг расчета 5 \* 3 = 15
- 2 шаг расчета 2 \* 10 = 20
- 3 шаг расчета 15 + 20 = 35

#### или

#### Пример

13 Q2 = SQ 10 - 3<sup>3</sup> = 73

- 1 шаг расчета: 10 поднимать в квадрат = 100
- 2 шаг расчета: 3 возвести в степень 3 = 27
- 3 шаг расчета: 100 27 = 73

#### Закон распределения

Закон распределения при вычислениях в скобках a \* (b + c) = a \* b + a \* c

## Примеры заданий

Вычислить угол с арктангенсом из противолежащего катета (Q12) и прилежащего катета (Q13); результат присвоить параметру Q25:



- Выберите ввод формулы: нажмите клавишу Q и программную клавишу ФОРМУЛА
- формула Q
- Нажмите клавишу Q на внешней ASCIIклавиатуре.

#### НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?



- Введите 25 (номер параметра) и нажмите клавишу ENT.
- Переключите панель программных клавиш и выберите программную клавишу функции арктангенса
- Переключите панель программных клавиш и выберите программную клавишу открытия скобки
- ▶ Введите **12** (номер Q-параметра).



Нажмите программную клавишу деления



- Введите 13 (номер Q-параметра).
- Нажмите программную клавишу закрытия скобки и завершите ввод формулы

Пример

37	Q25 =	ATAN	(Q12/Q13)
----	-------	------	-----------



## 9.11 Строковый параметр

#### Функции обработки строки

Обработку строки (англ. string = последовательность знаков) с использованием **QS**-параметров можно применять для создания переменной последовательности знаков. Такие последовательности знаков можно, например, выдавать с помощью функции **FN 16:F-PRINT** для создания переменных протоколов.

Параметру символьной строки можно присвоить цепочку символов (буквы, цифры, специальные символы, контрольные символы и пустые символы) длиной до 255 знаков. Присвоенные или считанные значения можно далее обрабатывать и проверять при помощи описанных ниже функций. Как и в случае программирования Q-параметров, оператору доступно всего 2000 QS-параметров.

**Дополнительная информация:** "Принцип действия и обзор функций", Стр. 258

В функциях Q-параметров **ФОРМУЛА СТРОКИ** и **ФОРМУЛА** содержатся разные функции для обработки строковых параметров.

Программ- ная клави- ша	Функции ФОРМУЛА СТРОКИ	Страница
STRING	Присвоение параметров строки	344
CFGREAD	Считывание машинных параметров	353
	Соединение параметров строки в цепочку	344
TOCHAR	Преобразование цифрового значе- ния в параметр строки	346
SUBSTR	Копирование части строки из параметра строки	347
SYSSTR	Считывание системных данных	348
Программ- ная клави- ша	Функции строки в функции Формула	Страница
TONUMB	Преобразование параметра строки в цифровое значение	349
INSTR	Проверка параметра строки	350
STRLEN	Определение длины параметра строки	351
STRCOMP	Сравнение алфавитной последова- тельности	352



#### Объединение строковых параметров

С помощью оператора цепочки (параметр строки || параметр строки) можно соединять несколько параметров строки друг с другом.



- Нажмите клавишу SPEC FCT
- ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ

функции

стр. знаков

- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу
   ФУНКЦИИ СТР.ЗНАКОВ
- ФОРМУЛА СТРОКИ

ENT

- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер строкового параметра, под которым система ЧПУ должна сохранить объединенную строку, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- Введите номер строкового параметра, в котором сохранена первая часть строки, подтвердите нажатием клавиши ENT
- Система ЧПУ отображает символ объединения ||.
- ▶ Подтвердите клавишей ENT.
- Введите номер строкового параметра, в котором хранится вторая часть строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ent
- Повторяйте операцию до тех пор, пока не будут выбраны все объединяемые части строк. Завершите процесс нажатием клавиши end

# Пример: QS10 должен содержать полный текст из QS12, QS13 и QS14

## 37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Содержание параметров:

- QS12: деталь
- QS13: Состояние:
- QS14: Брак
- QS10: состояние детали: брак

# Преобразование цифрового значения в параметр строки

Функция **TOCHAR** осуществляет преобразование числового значения в строковый параметр. Таким образом, можно сцеплять числовые значения со строковыми переменными.



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями

ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
ФУНКЦИИ СТР.ЗНАКОЕ

- Открытие функционального меню
- Нажмите программную клавишу строковых функций

ФОРМУЛА
строки

TOCHAR

- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА СТРОКИ
- Выберите функцию преобразования цифрового значения в строковый параметр
- Введите число или желаемый Q-параметр, который система ЧПУ должна преобразовать, нажатием клавиши ENT подтвердите ввод
- При желании введите количество разрядов после запятой, которые система ЧПУ должна преобразовать, подтвердите ввод клавишей ENT
- Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Пример: преобразование параметра Q50 в параметр строки QS11, используя 3 десятичных разряда

37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )

# Копирование части строки из строкового параметра

Используя функцию SUBSTR, можно считывать определенный фрагмент параметра строки.



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями

TIPOTPAMME	
ФУНКЦИИ	

ФУНКЦИИ СТР.ЗНАКО

- Открыть функциональное меню
- Нажмите программную клавишу строковых функций
- ФОРМУЛА СТРОКИ

SUBSTR

i

- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер параметра, в который 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 клавиши ENT
- Введите номер позиции, с которой следует начать копирование части строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ent
- Введите количество знаков, которое следует скопировать, подтвердите ввод нажатием клавиши ent
- Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Первый знак текстовой последовательности имеет номер 0.

Пример: из параметра строки QS10 считывается подстрока длиной в четыре знака (LEN4), начиная с третьей позиции (BEG2)

37 QS13 = SUBSTR ( SRC\_QS10 BEG2 LEN4 )

#### Чтение системных данных

С помощью функции SYSSTR можно считывать системные данные и сохранять их в строковых параметрах. Выбор системных данных осуществляется через номер группы (ID) и номер.

Ввод IDX и DAT не требуется.

Номер группы, ID	Номер	Значение
Информация о программе, 10010	1	Путь к активной главной программе или программе палет
	3	Путь с которым выбран цикл через CYCL DEF 12 PGM CALL
	10	Путь с которым выбрана программа через SEL PGM
Данные канала, 10025	1	Имя канала
Значения, запрограммирован- ные в вызове инструмента, 10060	1	Имя инструмента
Текущее системное время,	1–16	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
10321		2 и 16: DD.MM.YYYY hh:mm
		3: DD.MM.YY hh:mm
		4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5и6: YYYY-MM-DD hh:mm
		7: YY-MM-DD hh:mm
		8 и 9: DD.MM.YYYY
		10: DD.MM.YY
		11: YYYY-MM-DD
		12: YY-MM-DD
		13 и 14: hh:mm:ss
		15: hh:mm
Данные контактных щупов, 10350	50	Тип активного контактного щупа TS
	70	Тип активного контактного щупа TT
	73	Имя ключа активного контактного щупа TT из MP activeTT
	2	Путь к текущей выбранной таблице палет
Версия ПО ЧПУ, 10630	10	Обозначение версии ПО ЧПУ
Данные инструмента, 10950	1	Имя инструмента
	2	Поле DOC инструмента
	4	Кинематика инструмент.суппорта

# Преобразование строкового параметра в цифровое значение

Функция **TONUMB** осуществляет преобразование параметра строки в цифровое значение. Преобразуемое значение должно состоять только из числовых значений.

0	Подвергаемый преобразованию QS-параметр может содержать только одно числовое значение, в противном случае система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
Q	<ul> <li>Выберите функции Q-параметров</li> </ul>
FORMUTA	Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА
<b>WOFNYJIA</b>	<ul> <li>Введите номер параметра, в котором система ЧПУ должна сохранить числовое значение, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT</li> </ul>
$\triangleleft$	<ul> <li>Переключите панель Softkey</li> </ul>
TONUMB	<ul> <li>Выберите функцию преобразования параметра строки в цифровое значение</li> </ul>
	<ul> <li>Введите номер QS-параметра, который система ЧПУ должна преобразовать, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT</li> </ul>
	Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END
Тример	р: преобразование параметра строки QS11 в

#### числовой параметр Q82

37 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )

#### Проверка строкового параметра

Используя функцию **INSTR**, можно проверить, содержит ли один параметр строки другой параметр строки и если содержит, то где именно.

Q	
ФОРМУЛА	)
	>
	)
INSTR	

**i** `

- Выберите функции Q-параметров
- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА
- Введите номер Q-параметра для результата и подтвердите клавишей ENT
- Система ЧПУ сохраняет в параметре место начала искомого текста.
- Переключите панель Softkey
  - Выберите функцию проверки параметра строки
- Ввести номер QS-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить искомый текст, подтвердить нажатием кнопки ENT
- Введите номер QS-параметра, в котором система ЧПУ должна выполнить поиск, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- Введите номер места, с которого система ЧПУ должна начать поиск части строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Первый знак текстовой последовательности имеет номер 0.

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. Начинать поиск с третьего места

37 Q50 = INSTR ( SRC\_QS10 SEA\_QS13 BEG2 )

#### Определение длины строкового параметра

Функция **STRLEN** возвращает длину текста, сохраненного в выбираемом строковом параметре.



- Выберите функции Q-параметров
- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА
- Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить значение определяемой длины строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- Переключите панель Softkey
  - Выберите функцию определения длины текста в строковом параметре
  - Введите номер QS-параметра, длину которого система ЧПУ должна определить, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
  - Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

#### Пример: определение длины QS15

37 Q52 = STRLEN (	SRC_QS15)
-------------------	-----------



Если выбранный строковый параметр не определён, то система ЧПУ возвращает значение **-1**.

#### Сравнение алфавитной последовательности

Используя функцию STRCOMP, можно сравнивать алфавитные последовательности параметров строки.



Пример: сравнение алфавитной последовательности QS12 и QS14

37 Q52 = STRCOMP (SRC\_QS12 SEA\_QS14)

#### Считывание машинных параметров

С помощью функции **CFGREAD** можно считать машинные параметры системы ЧПУ в виде числовых значений или строк. Считываемые значения всегда выводятся в метрических единицах.

Для считывания машинного параметра необходимо определить имя параметра, объект параметра и при наличии имя группы и указатель в редакторе конфигурации системы ЧПУ:

Символ	Тип	Значение	Пример:
₽ <mark>₭</mark>	Кеу (ключ)	Имя группы машин- ных параметров (при наличии)	CH_NC
⊕€	Entität (смысл)	Объект параметра (имя начинается с Cfg)	CfgGeoCycle
	Attribut (атрибут)	Имя машинного параметра	displaySpindleErr
₽ <mark>€Ĵ</mark>	Index	Индекс списка машинных парамет- ров (при наличии)	[0]
6	Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстов- пояснений.		
	Дополнительная информация: "Изменить		

отображение параметров", Стр. 697

Перед считыванием машинного параметра с помощью функции **CFGREAD**, следует задать QS-параметр с атрибутом, смыслом и ключом.

Следующие параметры запрашиваются в диалоге функции CFGREAD:

- КЕY\_QS: имя группы (ключ) машинных параметров
- TAG\_QS: имя объекта (смысл) машинных параметров
- ATR\_QS: имя (атрибут) машинных параметров
- IDX: список машинных параметров

#### Считывание строки машинных параметров

Сохранение содержимого машинного параметра в виде строки QS-параметра:



Нажмите кнопку Q

- ФОРМУЛА СТРОКИ
- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер строкового параметра, в который система ЧПУ должна сохранить машинный параметр
- ▶ Подтвердите клавишей ENT
- ▶ Выберите функцию CFGREAD
- Введите номера строковых параметров для ключа, сущности и атрибута
- Подтвердите клавишей ENT
- При необходимости введите номер индекса или закройте диалог с помощью NO ENT
- ▶ Закройте выражение в скобках клавишей ENT
- Завершите ввод с помощью программной клавиши END

# Пример: считывание обозначения четвертой оси в виде строки

#### Настройки параметров в редакторе конфигурации

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

от [0] до [3]

#### Пример

14 QS11 = ""	Присвоение параметра строки для ключа
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Присвоение параметра строки для смысла
16 QS13 = "axisDisplay"	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:



формула

Выберите функции Q-параметров

- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА
- Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить машинный параметр
- ▶ Подтвердите клавишей **ENT**
- ▶ Выберите функцию CFGREAD
- Введите номера строковых параметров для ключа, сущности и атрибута
- Подтвердите клавишей ENT
- При необходимости введите номер индекса или закройте диалог с помощью NO ENT
- ▶ Закройте выражение в скобках клавишей ENT
- Завершите ввод с помощью программной клавиши END

#### Пример: считывание коэффициента перекрытия в Q-параметр

#### Настройки параметров в редакторе конфигурации

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

#### Пример

14 QS11 = "CH_NC"	Присвоение параметра строки для ключа
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Присвоение параметра строки для смысла
16 QS13 = "pocketOverlap"	Присвоение строчного параметра для имени параметра
17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )	Считывание машинных параметров

# 9.12 Q-параметры с предопределенными значениями

Q-параметрам от Q100 до Q199 система ЧПУ присваивает определенные значения. Q-параметрам присваиваются:

- значения из PLC
- данные об инструменте и шпинделе
- данные об эксплуатационном состоянии
- Результаты измерений из циклов измерительного щупа и т.п.

Система ЧПУ сохраняет предопределенные Q-параметры Q108, Q114 и Q115–Q117 в единицах измерения текущей программы.

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Q-параметры используются в циклах HEIDENHAIN, циклах производителя станка, в функциях сторонних поставщиков. Вы также можете программировать Q-параметры в NCпрограмме. Если при использовании Q-параметров применяются не только рекомендованные диапазоны Q-параметров, могут возникать пересечения (взаимное влияние) и, как следствие, нежелательные эффекты. Во время обработки существует риск столкновения!

- Используйте только рекомендованные HEIDENHAIN диапазоны Q-параметров
- Соблюдайте указания документации HEIDENHAIN, производителя станка и сторонних поставщиков
- Проверьте выполнение при помощи графического моделирования

Предопределенные Q-параметры (QS-параметры) в диапазоне от Q100 до Q199 (от QS100 до QS199) не должны использоваться в управляющих программах в качестве параметров расчетов.

#### Значения из PLC: с Q100 по Q107

Система ЧПУ использует параметры Q100–Q107, чтобы передавать 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 кадр TOOL DEF)
- Дельта-значение DR из таблицы инструментов
- Дельта-значения DR из кадра TOOL CALL

Система ЧПУ сохраняет в памяти текущий радиус инструмента также после сбоя электроснабжения.

i

A

#### Ось инструмента: Q109

Значение параметра Q109 зависит от текущей оси инструмента:

Ось инструмента	Значение параметра
Ось инструмента не определена	Q109 = -1
Х-ось	Q109 = 0
Ось Ү	Q109 = 1
Ось Z	Q109 = 2
 U-ось	Q109 = 6
 V-ось	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
M3: шпиндель ВКЛ, по часовой стрелке	Q110 = 0
	Q110 = 1
М5 после М3	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.

#### 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
 Дюймовая система (дюйм)	Q113 = 1

#### Длина инструмента: Q114

Текущее значение длины инструмента присваивается Q114.

Система ЧПУ сохраняет в памяти текущую длину инструмента также после сбоя электроснабжения.

# Координаты после ощупывания во время выполнения программы

Параметры с Q115 по Q119 после запрограммированного измерения с помощью измерительного 3D-щупа содержат координаты положения шпинделя в момент касания. Координаты относятся к точке привязки, активной в режиме работы **Режим ручного управления**.

Значения длины измерительного стержня и радиуса наконечника щупа для этих координат не учитываются.

Ось координат	Значение параметра
Х-ось	Q115
Ось Ү	Q116
Z-ось	Q117
IV-ая ось зависит от станка	Q118
V-я ось зависит от станка	Q119

# Отклонение фактического значения при автоматическом измерении инструмента с помощью TT 160

Отклонение фактического значения от заданного	Значение параметра
Длина инструмента	Q115
Радиус инструмента	Q116

i

Дополнительные функции

# 10.1 Ввод дополнительных функций М

#### Основные положения

С помощью дополнительных функций ЧПУ, также называемых М-функциями, можно управлять

- прогоном программы, например, прерыванием прогона программы
- такими функциями станка, как включение и выключение оборотов шпинделя и подачи СОЖ
- поведением инструмента при движении по траектории

Можно ввести до четырех 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 **Режим ручного управления** и **Электронный маховичок** дополнительные функции вводятся с помощью программной клавиши **М**.

360
#### Действие дополнительных функций

Следует учитывать, что одни дополнительные функции активны в начале кадра позиционирования, другие - в конце, независимо от их последовательности в соответствующем NCкадре.

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 или она будет автоматически отменена системой ЧПУ в конце программы.

Если в одном NC-кадре запрограммировано несколько М-функций, то действует следующая последовательность выполнения:

- Функции действующие в начале кадра выполняются перед функциями действующими в конце кадра
- Если все М-функции действуют в начале или в конце кадра, то они выполняются в запрограммированной последовательности

#### Ввод дополнительной функции в кадре STOP

Запрограммированный кадр **STOP** прерывает выполнение или тест программы, например, для проверки инструмента. В кадре **STOP** Вы можете запрограммировать дополнительную функцию M:

STOP

- Программирование прерывания выполнения программы: нажмите клавишу STOP
- Введите дополнительную М-функцию

#### Пример

87 STOP M6

# 10.2 Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ

### Обзор

$\bigcirc$	Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станков может влиять на поведение описываемых ниже дополнительных функций.			
М	Действие	Действие в	начале кадра	конце кадра
M0	ОСТАНОВКА мы ОСТАНОВКА	а выполнения програм- а шпинделя		•
M1	ОСТАНОВКА выполнения програм- мы по выбору оператора при необходимости ОСТАНОВКА шпинделя при необходимости выключение СОЖ (функция определяется произ- водителем станка)			•
M2	ОСТАНОВКА мы ОСТАНОВКА Подача СОЖ Возврат к ка, Очистка инд Объем функи ного параме <b>resetAt</b> (№ 1	А выполнения програм- А шпинделя Свыкл. дру 1 икации состояния ций зависит от машин- гра 00901)		•
M3	Шпиндель Bl	КЛ по часовой стрелке		
M4	Шпиндель ВКЛ против часовой <ul> <li>стрелки</li> </ul>			
M5	ОСТАНОВКА	м шпинделя		
M6	Смена инстр ОСТАНОВКА ОСТАНОВКА мы	умента \ шпинделя \ выполнения програм-		
M8	Включение п	одачи СОЖ		
M9	Подача СОЖ ВЫКЛ			
M13	Шпиндель ВІ Подача СОЖ	КЛ по часовой стрелке КЛ	-	
M14	Шпиндель ВІ стрелки Подача СОЖ	⟨Л против часовой ⟨ вкл		
M30	Идентично М	12		

## 10.3 Дополнительные функции для задания координат

### Программирование координат станка: М91/М92

#### Нулевая точка шкалы

Референтная метка определяет позицию нулевой точки шкалы.



#### Нулевая точка станка

Нулевая точка станка необходима для

- назначения ограничений для зоны перемещений (концевой выключатель ПО)
- перемещения в фиксированную позицию на станке (например, в позицию 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

Система ЧПУ соотносит координаты с нулевой точкой детали.

**Дополнительная информация:** "Назначение точки привязки без использования контактного щупа", Стр. 430

#### Процедура работы с М91 – нулевая точка станка

Если координаты в кадрах позиционирования должны относиться к нулевой точке станка, следует ввести в этих кадрах M91.

Если в кадре М91 задаются инкрементные координаты, то эти координаты привязаны к последней запрограммированной позиции М91. Если в активной NC-программе позиция М91 не задана, координаты отсчитываются от текущей позиции инструмента.

Система ЧПУ отображает значения координат относительно нулевой точки станка. В индикации состояния необходимо переключить индикацию координат на REF.

**Дополнительная информация:** "Индикации состояния", Стр. 91

### Процедура работы с М92 – опорная точка станка

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Кроме нулевой точки станка, производитель станка может задать также другую фиксированную позицию станка (точку привязки станка).

Производитель станка устанавливает для каждой оси расстояние от станочной точки привязки до нулевой точки станка.

Если координаты в кадрах позиционирования должны относится к опорной точке станка, следует ввести в этих кадрах M92.



Ö

Система ЧПУ правильно выполняет коррекцию на радиус также при помощи **M91** или **M92**. Длина инструмента при этом **не** учитывается.

### Действие

M91 и M92 действуют только в тех кадрах программы, в которых M91 или M92 были заданы.

М91 и М92 действуют в начале кадра.

#### Точка привязки заготовки

Если координаты всегда должны отсчитываться от нулевой точки станка, то назначение координаты точки привязки для одной оси или нескольких осей может быть заблокировано.

Если назначение координаты точки привязки заблокировано для всех осей, система ЧПУ больше не отображает программную клавишу **ВВОД КООРДИНАТ** в режиме работы **Режим ручного управления**.

На рисунке показана система координат с нулевой точкой станка и нулевой точкой детали.



Чтобы графически моделировать движения M91/M92, следует активировать контроль рабочего пространства и отобразить заготовку относительно установленной точки привязки.

**Дополнительная информация:** "Представление заготовки в рабочей зоне", Стр. 474



## Сокращение индикации оси вращения до значения менее 360°: М94

#### Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент от текущего значения угла к заданному программой значению угла.

### Пример:

Текущее значение угла: 538° Запрограммированное значение угла: -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** уменьшает индикацию всех осей вращения. Можно также ввести ось вращения после **М94**. Тогда система ЧПУ уменьшит индикацию только данной оси.

После ввода значения перемещения или при активном программном концевом выключателе функция **М94** не действует в отношении соответствующей оси.

Пример: уменьшение значений индикации всех активных осей вращения

M94

Пример: уменьшение значения индикации оси С

M94 C

Пример: уменьшение индикации всех активных осей вращения с последующим перемещением на запрограммированное значение при помощи оси С

### C+180 FMAX M94

#### Действие

**М94** действует только в NC-кадре, в котором **М94** запрограммирована.

М94 активируется в начале кадра.

### 10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

### Коэффициент подачи для движений при врезании: M103

### Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент независимо от направления движения с последней запрограммированной подачей.

### Процедура работы с М103

Система ЧПУ сокращает подачу для обработки контура, если инструмент перемещается в отрицательном направлении по 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, система ЧПУ продолжает диалог и запрашивает коэффициент F.

### Действие

М103 активируется в начале кадра. Отмена М103: запрограммируйте М103 снова без коэффициента

366

### Подача в миллиметрах/оборот шпинделя: М136

### Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент с установленной в программе скоростью подачи F в мм/мин

### Процедура работы с М136



В дюймовых NC-программах запрещено использовать M136 в комбинации с альтернативой подачи FU.

При активации М136 шпиндель не должен быть в режиме управления.

В случае **М136** система ЧПУ перемещает инструмент не в мм/мин, а с установленной в программе подачей F в мм/об шпинделя. Если частота вращения изменяется при помощи потенциометра корректировки шпинделя, то ЧПУ автоматически согласует подачу.

### Действие

М136 активируется в начале кадра.

М136 отменяется путем программирования М137.

10

## Отвод от контура по направлению оси инструмента: M140

### Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент в режимах работы Отраб.отд.бл. программы и Режим авт. управления так, как это определено в программе.

### 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 **M140**, то система ЧПУ продолжает диалог и запрашивает расстояние, на которое инструмент должен отводиться от контура. Введите желаемое расстояние, на которое инструмент должен переместиться от контура, или нажмите программную клавишу **MB MAX**, чтобы переместиться к пределу диапазона 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 NC-программы, в котором была запрограммирована **М140**.

М140 активируется в начале кадра.

### Пример

i

Кадр 250: отвод инструмента на 50 мм от контура Кадр 251: отвод инструмента к пределу зоны перемещения

### 250 X+0 F125 M140 MB 50 F750

251 X+0 F125 M140 MB MAX

При помощи **М140 МВ МАХ** можно перемещать инструмент только в положительном направлении.

Перед функцией **М140**, в большинстве случаев, следует задать вызов инструмента с осью инструмента, в противном случае направление перемещения не будет определено.

Специальные функции

### 11.1 Обзор специальных функций

Система ЧПУ располагает следующими полезными специальными функциям для разнообразных областей применения:

Функция	Описание
Работа с текстовыми файлами	Стр. 389
Работа со произвольно определяемыми таблицами	Стр. 375

С помощью клавиши SPEC FCT и соответствующих программных клавиш оператор получает доступ к дополнительным специальным функциям системы ЧПУ. Таблицы, приведенные ниже, позволяют составить представление о том, какие функции имеются в наличии.

### Главное меню "Специальные функции SPEC FCT"

SPEC FCT	►	Выбрать специальные функции клавишу <b>SPEC FCT</b>	і: нажмите
Клавиш Softkey	a	Функция	описание
ПОСТ.ЗНАЧ. ПРОГРАММЫ		Задание стандартных значе- ний для программы	Стр. 371
Контури- точка обраб.		Функции для обработки контура и точек	Стр. 371
ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ		Определение различных программируемых открытым текстомфункций	Стр. 372
СРЕДСТВА ПРОГРАММИ- РОВАНИЯ		Помощь при программирова- нии	Стр. 167
0	После клави Систе со все дерев	е нажатия клавиши SPEC FCT мо ши GOTO открыть окно выбора s ма ЧПУ отобразит структуриров еми доступными функциями. По а можно перемещаться с помош	кно с помощью <b>martSelect</b> . анный обзор структуре цью курсора или

мыши и выбирать функции. В правом окне система ЧПУ отображает онлайн-справку к соответствующей



функции.

### Меню "Стандартные значения для программы"

пост.знач.
ПРОГРАММЫ

Нажмите программную клавишу
 ПОСТОЯННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Клавиша Softkey	Функция	описание
BLK FORM	Определение заготовки	Стр. 123
ТАБЛИЦА Нул.точек	Выбор таблицы нулевых точек	Стр. 648
GLOBAL DEF	Определение общих параметров циклов	Стр. 544



### Меню функций для обработки контура и точек

Контур/-
точка
OFPAE.

 Нажмите программную клавишу обработки контуров и точек

Клавиша Softkey	а Функция	описание	
PATTERN DEF	Задание регулярно использу- емых образцов обработки	Стр. 549	
SEL PATTERN	Выбор файла точек с позици- ями обработки	Стр. 562	



### Меню разных функций диалога открытым текстом

ПРОГРАММН. Функции	<ul> <li>Нажмите программную клавиц</li> <li>ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ</li> </ul>	ΥΥ
Клавиша Softkey	Функция	описание
FUNCTION	Задание функций файла	Стр. 385
TRANSFORM	Задание преобразований координат	Стр. 386
FUNCTION	Определение счетчика	Стр. 373
●ункции Стр. знаков	Задание функций строки	Стр. 343
FUNCTION	Определение пульсирующей частоты вращения	Стр. 381
FUNCTION FEED	Задать время повторяющейся выдержки	Стр. 383
FUNCTION	Задать выдержку времени в секундах или оборотах	Стр. 399
ВСТАВИТЬ Комментар.	Вставить комментарий	Стр. 169



### 11.2 Задать счетчик

### Применение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Эта функция активируется производителем станка.

С помощью функции FUNCTION COUNT из NC-программы можно управлять простым счетчиком. При помощи этого счетчика вы можете, например, посчитать количество готовых деталей. Счетчик действует только в режимах **Отраб.отд.бл. программы** и **Режим авт. управления**.

Состояние счетчика сохраняется после перезапуска системы.

Текущее состояние счетчика можно выгравировать при помощи цикла 225.

Во время определения выполняются следующие действия:

SPEC FCT

- Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями
- ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ

FUNCTION

Нажмите программную клавишу FUNCTION COUNT

### УКАЗАНИЕ

### Осторожно, возможна потеря данных!

Система ЧПУ позволяет управлять только одним счетчиком. При отработке NC-программы, в которой выполняется сброс счетчика, удаляется значение счетчика другой NCпрограммы.

- Перед обработкой проверьте, активен ли счетчик
- При необходимости следует записать состояние счетчика и после обработки снова вставить в меню MOD

### Определение FUNCTION COUNT

Функция FUNCTION COUNT предлагает следующие возможности:

Программ- ная клави- ша	Значение
FUNCTION COUNT INC	Увеличить счетчик на 1
FUNCTION COUNT RESET	Сбросить счетчик
FUNCTION COUNT TARGET	Заданному числу (целевое значение) присво- ить значение
	Вводимое значение: 0–9999
FUNCTION COUNT SET	Присвоить счетчику значение Вводимое значение: 0–9999
FUNCTION COUNT ADD	Увеличить значение счетчика на определен- ную величину
	Вводимое значение: 0–9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Повторите NC-программу, начиная с этой метки, если необходимо изготовить дополни- тельные детали

### Пример

5 FUNCTION COUNT RESET	Сбросьте счетчик
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Задайте число обработок
7 LBL 11	Введите метку для перехода
8	Обработка
51 FUNCTION COUNT INC	Увеличьте значение счетчика
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Повторите обработку, если необходимо изготовить дополнительные детали
53 M30	
54 END PGM	

### 11.3 Свободно определяемые таблицы

### Основы

i

 $(\mathbf{O})$ 

A

В свободно определяемых таблицах можно сохранять и считывать любую информацию из управляющей программы. Для этого предоставляются функции Q-параметров с FN 26 по FN 28.

Формат свободно определяемых таблиц, т.е. столбцы таблиц и их свойства, можно изменять с помощью редактора структуры. С его помощью можно составлять таблицы, которые точно подходят для их области применения.

Дополнительно ВЫ можете переключаться табличным видом (стандартный вид) и формуляром.

Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например +. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

### Создание свободно определяемых таблиц

- Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Введите любое имя файла с расширением .ТАВ, подтвердите ввод нажатием кнопки ENT
- Система ЧПУ отобразит всплывающее окно с заданными форматами таблиц
- С помощью клавиш со стрелками выберите шаблон таблицы, например example.tab, после чего нажмите ENT
- Система ЧПУ откроет новую таблицу в предварительно выбранном формате
- Чтобы адаптировать таблицу к потребностям оператора, нужно изменить формат таблицы
   Дополнительная информация: "Изменение формата таблицы", Стр. 376

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может создать собственные шаблоны таблиц и внести их в систему ЧПУ. При создании новой таблицы система ЧПУ открывает всплывающее окно со всеми имеющимися шаблонами таблиц.

Вы также можете вносить в систему ЧПУ собственные шаблоны таблиц. Для этого создайте новую таблицу, измените формат таблицы и сохраните эту таблицу в директории **TNC:\system** \**proto**. Если вы после этого создадите новую таблицу, в открывающемся окне выбора вы также можете увидеть свой шаблон.



### Изменение формата таблицы

- Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР. ФОРМАТА (переключите панель программных клавиш)
- Система ЧПУ откроет окно редактора, в котором представлена структура таблицы. Значение структурной команды (запись в заглавной строке) следует брать из таблицы, указанной ниже.

Структурная команда	Значение
Доступные столб- цы:	Список всех столбцов, включенных в таблицу
Переместить перед:	Запись, отмеченная в <b>Доступные</b> <b>столбцы</b> , перемещается и становится перед этим столбцом
Имя	Имя столбца отображается в заглав- ной строке
Тип колонки	ТЕХТ: текстовое поле SIGN: знак + или - BIN: двоичное число DEC: десятичное, положительное, целое число HEX: шестнадцатеричное число INT: целое число LENGTH: длина (пересчитывается для дюймовых программ) FEED: подача (мм/мин или 0,1 дюйма/ мин) IFEED: подача (мм/мин или дюйм/мин) FLOAT: число с плавающей запятой BOOL: логическое число INDEX: индекс TSTAMP: жестко определенный формат даты и времени UPTEXT: текстовое поле заглавными буквами PATHNAME: путь к файлу
Стандартное значение	Значение, которым предварительно заполняются поля в этом столбце
Ширина	Ширина столбца (количество знаков)
Первичный ключ	Первый столбец таблицы
Обозначение столбца, завися- щее от используе- мого языка	Диалоги, зависящие от используемого языка



Для навигации в форме вы можете воспользоваться подключенной мышью или клавиатурой. Навигация с помощью клавиатуры системы ЧПУ:

- **∎**+
- Нажимайте кнопки навигации для перемещения между полями ввода. С помощью клавиш со стрелками вы также можете перемещаться в пределах одного поля ввода. Откройте выпадающее меню кнопкой GOTO.

 В таблице, уже содержащей строки, Вы не можете изменить в свойствах таблицы имя и тип столбца. Только удалив все строки, вы сможете изменить эти свойства. При необходимости предварительно создайте резервную копию таблицы.
 При помощи комбинации клавиш СЕ и ENT сбросьте недействительные значения в полях с типом столбца TSTAMP.

### Завершение работы редактора структуры

- Нажмите программную клавишу ОК
- Система ЧПУ закроет окно редактора и сохранит изменения.
   При нажатии программной клавиши ПРЕРВАНИЕ все изменения будут отменены.

### Переключение вида между таблицей и формой

Все таблицы с расширением **.ТАВ** могут быть представлены либо в виде списка, либо в виде формы.



Нажмите кнопку для настройки разделения экрана. Выберите соответствующую программную клавишу для представления в виде списка или формы (вид формы: с текстом диалога и без него)

При представлении в виде формы система ЧПУ отображает в левой части экрана номера строк с содержимым первого столбца.

В правой части экрана можно изменять данные.

- Нажмите клавишу ENT или клавишу со стрелкой для перехода в следующее поле ввода
- Чтобы выбрать другую строку, нажмите зеленую клавишу навигации (значок папки). Таким образом, курсор переместится в левое окно и вы можете, используя клавиши со стрелками, выбрать нужную строку. С помощью клавиши навигации вы снова можете вернуться в окно ввода.



## FN 26: TABOPEN – открыть свободно определяемую таблицу

При помощи функции FN 26: TABOPEN откройте любую свободно определяемую таблицу, чтобы описать эту таблицу при помощи FN 27, или считать данные из этой таблицы FN 28.



В управляющей программе одновременно может быть открыта только одна таблица. Новый кадр с FN 26: TABOPEN автоматически закрывает последнюю открытую таблицу.

Таблица, которую нужно открыть, должна иметь расширение **.ТАВ**.

Пример: открыть таблицу ТАВ1.ТАВ, сохраненную в директории TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

## FN 27: TABWRITE – запись в свободно определяемую таблицу

С помощью функции FN 27: TABWRITE опишите таблицу, которая была ранее открыта с помощью FN 26: TABOPEN.

Можно определить или описать несколько имен столбцов в кадре **TABWRITE**. Имена столбцов должны быть написаны в кавычках и через запятую. Значение, которое система ЧПУ должна записать в соответствующий столбец, определяется в Q-параметрах.

•	
Ť.	
н.	Ζ

Функция FN 27: TABWRITE и в режиме работы Тест программы по умолчанию также записывает значения в таблицу, открытую на данный момент. С помощью функции FN 18 ID992 NR16 можно узнать, в каком режиме выполняется программа. Если функция FN27 должна работать только в режимах Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления, вы можете с помощью операции перехода перейти в соответствующий раздел программы.

**Дополнительная информация:** "Решения если/то с Q-параметрами", Стр. 268

Вы можете записывать только числовые поля таблицы.

Если вы хотите записать несколько столбцов в одном кадре, нужно сохранить все значения, предназначенные для записи, как следующие друг за другом номера Q-параметров.

### Пример:

В строке 5 открытой в данный момент таблицы описываются столбцы "радиус", "глубина" и "D". Значения, которые будут записаны в таблицу, должны сохраняться в Q-параметрах Q5, Q6 и Q7.

53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

## FN 28: TABOPEN – открыть свободно определяемую таблицу

С помощью функции FN 28: TABREAD можно считывать таблицу, открытую ранее с помощью FN 26: TABOPEN.

Вы можете определить/считать несколько имен столбцов в кадре **TABREAD**. Имена столбцов должны быть написаны в кавычках и через запятую. Определите в кадре **FN 28** номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна записать первое считываемое значение.



Вы можете считывать только числовые поля таблицы.

Если вы считываете из нескольких столбцов в одном кадре, то система ЧПУ сохраняет считанные значения в следующих друг за другом номерах Q-параметров.

### Пример:

В строке 6 открытой в данный момент таблицы считываются значения в столбцах "RADIUS", "TIEFE" и "D". Первое значение сохраняется в памяти в Q-параметре Q10 (второе - в Q11, третье - в Q12).

### 56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS, TIEFE, D"

### Обновить формат таблицы

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Функция АДАПТИР. ТАБЛИЦУ / ПРОГРАММУ окончательно изменяет формат всех таблиц. Система ЧПУ не выполняет перед изменением формата автоматическое резервное копирование файлов. Таким образом, файлы изменяются навсегда и в некоторых случаях становятся непригодными к использованию.

 Функцию следует использовать только после согласования с производителем станка

## Программная Функция клавиша

АДАПТИР.
ТАБЛИЦУ 🖌
ПРОГРАММУ

i

Адаптировать формат текущей таблицы после обновления версии программного обеспечения системы ЧПУ

Имена таблиц и столбцов должны начинаться с букв и не должны содержать математические символы, например +. Наличие подобных символов может вследствие особенности SQL-команд привести к проблемам при чтении и записи данных.

### 11.4 Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE

## Программирование пульсирующей частоты вращения

### Применение

Ö

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Прочтите и соблюдайте рекомендации, данные в описании функций.

Следуйте указаниям по технике безопасности.

При помощи функции FUNCTION S-PULSE вы можете запрограммировать пульсирующую частоту вращения, чтобы предотвратить собственные колебания станка.

При помощи вводимого значения P-TIME вы определяете период колебаний, а при помощи вводимого значения SCALE изменяете частоту вращения в процентах. Частота вращения изменяется синусоидально относительно заданного значения.

### Порядок действий

### Пример

#### 13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Во время определения выполняются следующие действия:

- SPEC FCT
- Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями
- программн. Функции

FUNCTION SPINDLE

SPINDLE-PULSE

A

- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу FUNCTION SPINDLE
- Нажмите программную клавишу SPINDLE-PULSE
- Определите период Р-ТІМЕ
- Определите изменение частоты вращения SCALE

Система ЧПУ никогда не превысит запрограммированное ограничение частоты вращения. Частота вращения будет оставаться неизменной, пока синусоида функции FUNCTION S-PULSE снова не окажется меньше максимальной частоты вращения.

### Символы

В индикации статуса отображается символ состояния пульсирующей частоты вращения:

Символ	Функция
s %	Пульсирующая частота вращения активна

🕐 Режим	і ручного уп	равления	1		Програм	- мирован	$\Theta$
Устр.цифрол Х У Z	вой индикации Роз +0.000 +0.000 +460.000	им: НОМ.	D0300 P PE0-H00 T : 4 L DL-TAB DL-PGH	GM LBL CYC M P X +0.000 Y +0.000 MILL D0 5 +40.0000 +0.0000 +0.0000	DS TOOL TT T DUIGH R DR-TAB DR-PGM	+4.0000 +0.0000 +0.0000	
			*		P# @		
				LBL			
(D) (D)	T 4 Z			LBL	REP		(A) 4
5 0	F 0mm/min		PGM CAL	L		· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	OFF ON
Ovr 100%	M 5/9	5%	Акт.про	rp.: TNC:\nc_pre	ig\\$mdi.h		
		1009	6 S-OVR 6 F-OVR	LIMIT 1			ET ON
м	S	F	ИЗМЕРИТ. ЦУП	УПРАВЛЕНИЕ ТЧК. ПРИВ.		30 ROT	ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.

### Отмена пульсирующей частоты вращения

### Пример

### **18 FUNCTION S-PULSE RESET**

При помощи функции FUNCTION S-PULSE RESET можно отменить пульсирующую частоту вращения.

Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

Нажмите программную клавишу

- Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями
- ФУНКЦИИ FUNCTION

ПРОГРАММН

- ПРОГРАММН. ФУНКЦИИНажмите программную клавишу FUNCTION
- SPINDLE
- RESET HAX SPINDLE-PULSE SPIN

SPINDLE

Нажмите программную клавишу RESET SPINDLE-PULSE

#### 11.5 Время выдержки FUNCTION FEED

### Программирование времени выдержки

### Применение

(Ö)

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Прочтите и соблюдайте рекомендации, данные в описании функций.

Следуйте указаниям по технике безопасности.

С помощью функции FUNCTION FEED DWELL можно запрограммировать выдержку времени в секундах с повторением, например, чтобы спровоцировать стружколомание . Программировать FUNCTION FEED DWELL следует непосредственно перед обработкой, которую вы намереваетесь выполнить со стружколоманием.

Функция FUNCTION FEED DWELL не работает во время движения на ускоренном ходу и движения ощупывания.

### УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если функция FUNCTION FEED DWELL активна, система ЧПУ повторно прерывает подачу. При прерывании подачи инструмент остается в текущей позиции, шпиндель при этом продолжает вращаться. Такое поведение приводит к возникновению брака при нарезании резьбы. Дополнительно во время отработки существует опасность разрушения инструмента!

Функцию FUNCTION FEED DWELL следует деактивировать перед нарезанием резьбы

### Порядок действий

### Пример

**13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5** 

Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

SPEC FCT	<ul> <li>Активируйте панель Softkey со специальными функциями</li> </ul>
ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ	<ul> <li>Нажмите программную клавишу</li> <li>ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ</li> </ul>
FUNCTION FEED	<ul> <li>Нажмите программную клавишу FUNCTION FEED</li> </ul>
FEED DWELL	<ul> <li>Нажмите программную клавишу FEED DWELL</li> <li>Введите время интервала выдержки D-TIME</li> </ul>
	<ul> <li>Введите время нарезания стружки F-TIME</li> </ul>

### Сброс времени выдержки



Сброс времени выдержки выполняется непосредственно после обработки, выполненной при помощи стружконарезания.

### Пример

### **18 FUNCTION FEED DWELL RESET**

Функция FUNCTION FEED DWELL RESET позволяет сбросить повторяющуюся выдержку времени.

Во время определения выполняются следующие действия:

SPEC FCT

 Активируйте панель Softkey со специальными функциями



FUNCTION FEED

> RESET FEED DWELL

- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу FUNCTION FEED
  - Нажмите программную клавишу RESET FEED DWELL

6

Выдержку времени можно также сбросить введя D-TIME 0.

В конце программы система ЧПУ автоматически выполняет сброс FUNCTION FEED DWELL.

### 11.6 Функции файла

### Применение

f

С помощью функций FUNCTION FILE можно копировать, смещать или удалять операции с файлами из NC-программы.

Функции FILE нельзя применять к программам или
файлам, на которые вы до этого ссылаетесь через
такие функции, как CALL PGM или CYCL DEF 12 PGM
CALL.

### Задание операций с файлами

SPEC FCT	<ul> <li>Выберите специальные функции</li> </ul>		
ПРОГРАММН. Функции	Выберите	е функции программы	
FUNCTION	Выберите	е операции с файлами	
FILE	> Система	ЧПУ отобразит доступные функции.	
Клавиша Softkey	Функция	Значение	
Клавиша Softkey	Функция FILE COPY	Значение Копирование файла: введите путь к копируемому файлу и путь к целевому файлу	

		целевому файлу
FILE	FILE	Удаление файла: введите путь к
DELETE	DELETE	удаляемому файлу

Если вы намереваетесь скопировать файл, который не существует, то система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. FILE DELETE не выводит сообщение об ошибке, если удаляемый файл не существует.

### 11.7 Задание преобразований координат

### Обзор

В качестве альтернативы циклу преобразования координат 7 СМЕЩЕНИЕ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ можно использовать функцию диалога открытым текстом TRANS DATUM. Как и при использовании цикла 7, с помощью TRANS DATUM можно непосредственно программировать значения смещения или активировать строку из предлагаемой на выбор таблицы нулевых точек. Дополнительно в распоряжении имеется функция TRANS DATUM RESET, с помощью которой можно легко выполнить сброс активного смещения нулевой точки.

### TRANS DATUM AXIS

### Пример

### 13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

С помощью функции **TRANS DATUM AXIS** оператор задает смещение нулевой точки путем ввода значения для соответствующей оси. В одном кадре можно определить до девяти координат, возможен ввод в приращениях. Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

FCT
ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
TRANSFORM
TRANS
DATUM
значения ХҮХ

SPEC

- Активируйте панель Softkey со специальными функциями
- Нажмите программную клавишу
   ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Выберите преобразования
- Выберите смещение нулевой точки TRANS DATUM
- ▶ Выберите Softkey для ввода значения
- Введите смещение нулевой точки для нужной оси, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT

 Введенные абсолютные значения относятся к нулевой точке детали, определенной путем назначения точки привязки или с помощью точки привязки из таблицы точек привязки.
 Инкрементные значения всегда относятся к

последней действительной нулевой точке - даже если она уже смещена.

### TRANS DATUM TABLE

#### Пример

### 13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

С помощью функции **TRANS DATUM TABLE** оператор задает смещение нулевой точки путем выбора номера нулевой точки из таблицы нулевых точек. Во время определения выполняются следующие действия:



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями

- ПРОГРАММН ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ



- Выберите преобразования
- TRANS DATUM ТАБЛИЦА

. D

- Выберите смещение нулевой точки TRANS DATUM
- Выберите смещение нулевой точки TRANS DATUM TABLE
- Введите номер строки, которую должна активировать система ЧПУ, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- При необходимости, введите имя таблицы нулевых точек, из которой нужно активировать номер нулевой точки, и подтвердите выбор нажатием клавиши ENT. Если Вам не требуется задавать таблицу нулевых точек, то нажмите клавишу no ent

•	
÷	/

Если в кадре **TRANS DATUM TABLE** не определена таблица нулевых точек, система ЧПУ использует таблицу нулевых точек, выбранную ранее с помощью **SEL TABLE**, или активную в режиме **Отработка отд.блоков программы** или **Режим автоматического управления** таблицу нулевых точек (со статусом **M**).

### TRANS DATUM RESET

#### Пример

### 13 TRANS DATUM RESET

С помощью функции **TRANS DATUM RESET** сбрасывается смещение нулевой точки. При этом не имеет решающего значения то, каким образом была определена нулевая точка. Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

ſ	SPEC
	FCT

 Активируйте панель Softkey со специальными функциями



 Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ

Выберите преобразования



Смещение нул.точки сбросить

TRANSFORM

- Выберите смещение нулевой точки TRANS DATUM
- Выберите программную клавишу
   СМЕЩЕНИЕ НУЛ.ТОЧКИ СБРОСИТЬ

### 11.8 Создание текстового файла

### Применение

В системе ЧПУ можно создавать и обрабатывать тексты с помощью текстового редактора. 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

- Режим работы: нажмите клавишу Программирование
- ▶ Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT.
- Отобразите файлы с расширением .А: последовательно нажмите программные клавиши ВЫБОР ТИПА и ПОКАЗ.ВСЕ
- Выберите файл и откройте его с помощью программной клавиши ВЫБОР или клавиши ENT или откройте новый файл: введите новое имя, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT

Для выхода из текстового редактора, следует вызвать меню управление файлами и выбрать файл другого типа, например, программу обработки.

Клавиша Softkey	Движения курсора
следующ. слово	Переместить курсор на одно слово вправо
ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО	Переместить курсор на одно слово влево
НАЧАЛО	Переместить курсор в начало файла
конец	Переместить курсор в конец файла

### 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 кнопок со стрелками курсор перемещается в любое место текстового файла.

С помощью клавиши Enter 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 программную клавишу УДАЛИТЬ СЛОВО или УДАЛИТЬ СТРОКУ, текст будет удален и сохранен в буфере обмена
- Переместите курсор на позицию, в которую нужно вставить текст, и нажмите программную клавишу ВС.СТР./ СЛОВО

Клавиша Softkey	Функция
УДАЛИТЬ	Удаление строки и сохранение ее в буфер-
СТРОКУ	ной памяти
УДАЛИТЬ	Удаление слова и его сохранение его в
СЛОВО	буферной памяти
УДАЛИТЬ	Удаление знака и его сохранение его в
СИМВОЛ	буферной памяти
ВС.СТР.∕ СЛОВО	Вставка строки или слова после удаления

### 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 программную клавишу
   ВЫБРАТЬ БЛОК
- Переместите курсор на последний знак выделяемого текстового блока. Если курсор перемещается напрямую 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:

Клавиша Softkey	Функция
ВИРЕЗАТЬ БЛОК	Удалить выделенный блок и сохранить его в буферной памяти
копиров. Блок	Сохранить выделенный блок в буферной памяти, не удаляя его (копирование)

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 программную клавишу
 ВСТАВИТЬ БЛОК: текст будет вставлен

Пока текст находится в буферной памяти, его можно вставлять неограниченное число раз.

### Перенос выделенного блока в другой файл

• Выделите текстовый блок, как описано выше

ПРИЛАГАТЬ К ФАЙЛУ

- Нажмите программную клавишу ПРИКРЕПИТЬ К ФАЙЛУ.
- > Система ЧПУ отобразит диалог Имя файла.
- Введите путь и имя целевого файла.
- Система ЧПУ прикрепляет выделенный текстовый блок к целевому файлу.

### Вставка другого файла туда, где находится курсор

 Переместите курсор в то место в тексте, куда нужно вставить другой текстовый файл



- Нажмите программную клавишу
   ВСТАВИТЬ ФАЙЛ.
- Система ЧПУ отобразит диалог Название файла =.
- Введите путь и имя того файла, который вы хотите вставить

### Поиск фрагментов текста

Функция поиска текстового редактора применяется для нахождения слов или последовательности знаков в тексте. Система ЧПУ предоставляет 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 программную клавишу ИСКАТЬ
- Нажмите программную клавишу ПОИСК АКТУАЛЬН. СЛОВА
- Поиска слова: нажмите программную клавишу ИСКАТЬ
- Выход из функции поиска: нажмите Softkey КОНЕЦ

#### Поиск любого текста

- Выберите функцию поиска, нажмите программную клавишу ИСКАТЬ. Система ЧПУ отобразит диалог Искать текст:
- Введите искомый текст
- Искать текст: нажмите программную клавишу ИСКАТЬ
- Выход из функции поиска: нажмите Softkey КОНЕЦ

### 11.9 Управление инструментальными оправками

### Основы

При помощи управления инструментальными оправками Вы можете создавать и изменять оправки инструментов. Система ЧПУ учитывает оправки инструмента в вычислениях.

В трёхосевых станках инструментальная оправка для прямоугольной угловой головки позволяет станку производить обработку в направлении оси X и Y, при этом система ЧПУ учитывает размеры угловой головки.

Для того чтобы система ЧПУ учитывала инструментальную оправку в вычислениях, Вы должны выполнить следующие шаги:

- Сохранить шаблон инструментальной оправки
- Параметризировать шаблон инструментальной оправки
- Присвоить параметризированную инструментальную оправку

### Сохранение шаблона инструментальной оправки

Многие инструментальные оправки отличаются друг от друга только размером, их геометрические формы идентичны. Чтобы Вы не создавали все инструментальные оправки самостоятельно, HEIDENHAIN предлагает Вам готовые шаблоны инструментальных оправок. Шаблоны инструментальных оправок это 3D-модели с одинаковой геометрией, но настраиваемыми размерами.

Шаблоны инструментальных оправок должны находится в директории TNC:\system\Toolkinematics и иметь расширение .cft.

6

i

i

Если шаблоны инструментальных оправок отсутствуют в Вашей системе ЧПУ, Вы можете загрузить их из:

http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Если Вам нужны дополнительные шаблоны инструментальных оправок, обратитесь к производителю станка или стороннему поставщику.

Шаблоны инструментальных оправок могут состоять из нескольких субфайлов. Если субфайл отсутствует, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Не используйте шаблон инструментальных оправок с отсутствующим субфайлом!

## Параметризация шаблона инструментальной оправки

Перед тем как система ЧПУ сможет использовать инструментальную оправку в расчётах, Вы должны внести действительные размеры в шаблон инструментальной оправки. Эти параметры вводятся в дополнительном приложении **ToolHolderWizard**.

Параметризированная инструментальная оправка с расширением .cfx сохраняется в директории TNC:\system \Toolkinematics.

Дополнительное приложение **ToolHolderWizard** управляется в основном при помощи мыши. При помощи мыши вы также можете установить желаемое разделение экрана, для этого потяните за разделительные линии между областями **Параметры**, **Вспомогат. рисунок** и **3D-графика**, нажав на них левой клавишей мыши.

Вам доступны следующие управляющие иконки в приложении ToolHolderWizard:

Иконка	Функция
Х	Закрытие приложения
<u>-</u>	Открыть файл
Ø	Переключение между контурной и объемной моделями представления
Ø	Переключение между непрозрачной и прозрач- ной моделями представления
t.t.	Отображение/скрытие векторов преобразований
<sup>А</sup> вс	Отображение/скрытие имен объектов столкно- вений
	Отображение/скрытие тестовой точки
0	Отображение/скрытие измерительной точки
++++	Возврат к начальному виду 3D-модели
0	Если шаблон инструментальной оправки не содержит векторов трансформации, обозначений, тестовой точки и измерительной точки, то

приложение **ToolHolderWizard** не выполняет никакой функции при нажатии на соответствующую иконку.

and the second second			Help firmhir		
raransecer s			hop crapine		
Length L1	16.0000	mm			
Length L2	40.0000	mm			
Length L3	75.0000	mm		/ \	
Length L4	120.0000	mm		1 1 +	
Diameter D1	63.0000	mm			
Diameter D2	50.0000	mm			
Diameter D3	32.0000	mm			
Diameter D4	25.0000	mm			
			3D Graphic	р.	
			3D Graphic	. H.	
			3D Graphic	_	
			3D Graphic	-	
			3D Graphic	-	
			3D Graphic		
			3D Graphic	-	
			3D Graphic	-	
			3D Graphic	T	
Output File			3D Graphic	T	
Output File Cyl4.cfx			30 Gright	T	

## Параметризация шаблона инструментальной оправки в режиме работы Режим ручного управления

Чтобы параметризовать и сохранить шаблон инструментальной оправки, выполните следующее:



- Нажмите клавишу
   Режим ручного управления
- таблица инструм.

РЕДАКТИР.

- Нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР.
- выК ВКЛ
- Переместите курсор в столбец КINEMATIC



the last

- Нажмите программную клавишу ВЫБОР
- TOOL HOLDER WIZARD
- Нажмите программную клавишу
   TOOL HOLDER WIZARD
  - > Система ЧПУ откроет приложение ToolHolderWizard в новом окне.
  - Нажмите на пиктограмму ОТКРЫТЬ ФАЙЛ
  - > Система ЧПУ откроет всплывающее окно.
  - Выберите желаемый шаблон инструментальной оправки, используя вспомогательное изображение
  - ► Нажмите экранную клавишу **ОК**
  - Система ЧПУ откроет желаемый шаблон инструментальной оправки.
  - Курсор установлен на первом параметризуемом значении.
  - Измените значения
  - В поле Выходной файл введите имя для параметризованной инструментальной оправки
  - Нажмите экранную клавишу
     ГЕНЕРИРОВАТЬ ФАЙЛ
  - При необходимости подтвердите сообщения системы ЧПУ
  - Нажмите на пиктограмму ЗАКРЫТЬ
  - > Система ЧПУ закроет приложение

х
## Параметризация шаблона инструментальной оправки в режиме работы Программирование

Чтобы параметризовать и сохранить шаблон инструментальной оправки, выполните следующее:



## Нажмите клавишу Программирование

PGM MGT

#### ► Нажмите клавишу **PGM MGT**

- ► Выберите путь TNC:\system\Toolkinematics
- Выберите шаблон инструментальной оправки
- Система ЧПУ откроет приложение
   ToolHolderWizard с выбранным шаблоном инструментальной оправки.
- Курсор установлен на первом параметризуемом значении.
- Измените значения
- В поле Выходной файл введите имя для параметризованной инструментальной оправки
- Нажмите экранную клавишу
   ГЕНЕРИРОВАТЬ ФАЙЛ
- При необходимости подтвердите сообщения системы ЧПУ
- Нажмите на пиктограмму ЗАКРЫТЬ
- > Система ЧПУ закроет приложение



### Назначение параметризированной инструментальной оправки

Для того чтобы система ЧПУ учитывала в вычислениях инструментальную оправку, Вы должны назначить инструментальную оправку инструменту и заново вызвать инструмент.

> Параметризированная инструментальная оправка может состоять из нескольких субфайлов. Если субфайл повреждён, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Не используйте параметризированную инструментальную оправку с отсутствующим субфайлом!

Чтобы назначить инструменту параметризированную инструментальную оправку выполните следующие действия:

ማ

i

- Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления
- ТАБЛИЦА инструм. РЕДАКТИР.

выК ВКЛ

выбор

ł

- Нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР.
- Переместите курсор в столбец КІΝЕМАТІС нужного инструмента
- Нажмите программную клавишу ВЫБОР
- > Система ЧПУ отобразит всплывающее окно с параметризированными инструментальными оправками
- Выберите желаемую инструментальную оправку используя вспомогательные картинки
- Нажмите программную клавишу ОК
- > Система ЧПУ сохранит имя выбранной инструментальной оправки в столбце **KINEMATIC**
- Закройте таблицу инструментов



398

## 11.10 Время выдержки FUNCTION DWELL

#### Программирование времени выдержки

#### Применение

С помощью функции **FUNCTION DWELL** можно запрограммировать выдержку времени в секундах или количествах оборотов шпинделя.

#### Порядок действий

Пример

#### **13 FUNCTION DWELL TIME10**

#### Пример

#### 23 FUNCTION FEED DWELL RESET

Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

SPEC	
FCT	
	SPEC FCT

 Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями

- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу FUNCTION DWELL

Нажмите программную клавишу DWELL TIME

DWELL TIME

DWELL

EVOLUTION

DWELL

- Определите временной отрезок в секундах
- Альтернативно, нажмите программную клавишу DWELL REVOLUTIONS
- Определите количество оборотов шпинделя



Ручное управление и наладка

### 12.1 Включение, выключение

#### Включение

## **А**ОПАСНОСТЬ

#### Внимание, опасность для оператора!

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

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

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

Включение станка и системы ЧПУ выполняется следующим образом:

- Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка
- Система ЧПУ отобразит в последующих диалогах статус включения.
- После успешного запуска система ЧПУ отобразит диалог
   Сбой электроснабжения
- CE

 $\odot$ 

- При помощи клавиши СЕ сообщение можно удалить
- Система ЧПУ отобразит диалог Трансляция
   PLC-программы, PLC-программа транслируется автоматически.
- Система ЧПУ отобразит диалог Отсутствует управляющее напряжение для реле.
- Включите управляющее напряжение.
- > Система ЧПУ выполняет самопроверку.

Если система ЧПУ не регистрирует ошибку, она отображает диалог **Пересечение референтных меток**.

При выявлении ошибки система ЧПУ выводит соответствующее сообщение об ошибке.

#### Проверить позицию оси



Этот раздел относится только к осям станка, оснащенным датчиками EnDat.

Если после включения станка текущая позиция оси не совпадает с позицией в момент выключения, система ЧПУ открывает всплывающее окно.

- Проверьте позицию соответствующей оси
- Если фактическая позиция оси совпадает с предложенной индикацией, нажмите ДА

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

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

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

#### Пересечение референтных меток

Если система ЧПУ успешно выполняет самопроверку после включения, открывается диалог **Пересечение референтных меток**.

> Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

Если станок оснащен абсолютными датчиками, пересечение референтных меток не требуется.

Если требуется только редактирование или графическое моделирование NC-программ, после включения управляющего напряжения сразу

выберите режим работы **Программирование** или **Тест программы** без привязки осей. Без привязки осей невозможно установить точку

привязки или изменить ее в таблице точек привязки. Система ЧПУ выводит подсказку **Пересечение** нулевых меток.

В таком случае референтные метки можно пересечь позже. Для этого в режиме работы **Режим ручного** управления нажмите программную клавишу ПЕРЕСЕЧ. НУЛ.МЕТКИ.

Пересеките референтные метки в заданной последовательности:

Ö

A

 Для каждой оси нажмите клавишу NC-старт или

 Теперь система ЧПУ готова к эксплуатации и находится в режиме работы Режим ручного управления.

Пересечение референтных меток также возможно в произвольной последовательности:



Y+

- Для каждой оси нажмите клавишу направления оси и удерживайте ее до тех пор, пока референтная метка не будет пересечена
- Теперь система ЧПУ готова к эксплуатации и находится в режиме работы Режим ручного управления.

#### Выключение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Выключение – это функция, зависящая от станка.

Во избежание потери данных при выключении вы должны завершать работу операционной системы ЧПУ надлежащим образом:



Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления



работу

- Нажмите программную клавишу **OFF**
- Подтвердите нажатием программной клавиши
   ЗАВЕРШИТЬ РАБОТУ
  - ЗАВЕРШИТЬ РАБОТУ
     Если система ЧПУ отображает во всплывающем окне текст Теперь можно
    - выключить, то можно отключить питание системы ЧПУ

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

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

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

## 12.2 Перемещение осей станка

#### Указание



Перемещение оси с помощью клавиш направления осей

¢m	<ul> <li>Режим работы: нажмите клавишу</li> <li>Режим ручного управления</li> </ul>
X+	<ul> <li>Нажмите клавишу направления оси и удерживайте ее все время, в течение которого ось должна перемещаться, или</li> </ul>
X+	<ul> <li>Перемещайте ось непрерывно, удерживайте клавишу направления оси и нажмите клавишу</li> </ul>
t	ис-старт
റി	Прерывание: нажмите клавишу NC-стоп

Подача, с помощью которой перемещаются оси, может быть изменена при помощи программной клавиши **F**.

**Дополнительная информация:** "Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция", Стр. 420

Если задание перемещения активно, то система ЧПУ отображает символ **STIB** (от нем. "Steuerung in Betrieb" = система ЧПУ в режиме управления).

#### Пошаговое позиционирование

В случае позиционирования в инкрементах система ЧПУ перемещает ось станка на определенную вами величину инкремента.

٨	

 $\triangleleft$ 

ИНКРЕ МЕНТ ВЫК

> ВВОД ЗНАЧЕН

> > ٦Э

ŧ

ВВОД ЗНАЧЕН

Е

ИНКР МЕН ВЫК

A

инкрементам.

	►	Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления или Электронный маховичок
	►	Переключите панель Softkey
- зкл	•	Выберите позиционирование в инкрементах: установите программную клавишу ИНКРЕМЕНТ на ВКЛ
ия	•	Введите шаг инкремента <b>линейных осей</b> и подтвердите при помощи программной клавиши <b>ВВОД ЗНАЧЕНИЯ</b>
Т	►	Или подтвердите выбор клавишей ENT
	►	Переместите курсор на <b>ось вращения</b> с помощью клавиши со стрелкой
ия		Введите шаг инкремента <b>оси вращения</b> и подтвердите при помощи программной клавиши <b>ВВОД ЗНАЧЕНИЯ</b>
т	►	Или подтвердите выбор клавишей ENT
		Подтвердите программной клавишей ОК
	>	Инкрементальное позиционирование активно.
-	•	Выключить позиционирование по инкрементам: установите программную клавишу ИНКРЕМЕНТ на ВЫКЛ
	Если в то с по можно	вы находитесь в меню Врезание пошаговое, омощью программной клавиши ВЫКЛЮЧИТЬ о деактивировать позиционирование по

Диапазон вводимых значений для врезания

составляет от 0,001 мм до 10 мм.



## Перемещение с помощью электронного маховичка HR 510

Переносной маховичок HR 510 оснащен двумя клавишами безопасности. Эти клавиши находятся над грибовидной ручкой.

Можно перемещать оси станка только в том случае, если нажата одна из клавиш согласия (функция, зависящая от станка).

Маховичок HR 510 снабжен следующими элементами управления:

- 1 Кнопка аварийного выключения
- 2 Маховичок
- 3 Клавиши согласия
- 4 Кнопки выбора оси
- 5 Кнопки определения подачи (медленная, средняя, быстрая; типы подачи определяются производителем станка)
- 6 Направление, в котором система ЧПУ перемещает выбранную ось
- 7 Функции станка (определяются производителем станка)

#### Перемещение осей

Красные светодиоды указывают на активные функции, например выбранную ось.



 Выберите режим работы Электронный маховичок

- Удерживайте клавишу согласия нажатой
- ×
- Выберите подачу

Выберите ось

- Переместите активную ось в направлении +
- Переместите активную ось в направлении –



# Перемещение электронными маховичками с дисплеем

## **А**ОПАСНОСТЬ

Внимание, опасность для оператора!

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

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

Система ЧПУ поддерживает работу со следующими новыми электронными маховичками:

- НR 520: маховичок с дисплеем, передача сигнала по кабелю
- HR 550 FS: маховичок с дисплеем, передача сигнала по радиоканалу



Производитель станка может установить дополнительные функции для маховичков HR 5xx.

Переносные маховички HR 520 и HR 550FS имеют дисплей, на котором система ЧПУ отображает различную информацию. Кроме того, с помощью программных клавиш маховичка можно выполнять важные настройки (например, назначать координаты точки привязки или вводить и отрабатывать Мфункции).

Как только маховичок активируется нажатием клавиши активации маховичка, управление с пульта управления становится невозможным. Система ЧПУ отображает это состояние во всплывающем окне на экране системы ЧПУ.



#### 1 Клавиша АВАРИЙНЫЙ СТОП

- 2 Дисплей переносного пульта для отображения статуса и выбора функций
- 3 Программные клавиши
- 4 Клавиши выбора осей могут быть заменены производителем станка в соответствии с конфигурацией осей
- 5 Клавиша подтверждения
- **6** Клавиши со стрелками для определения чувствительности маховичка
- 7 Клавиша активации маховичка
- 8 Клавиша направления, в котором ЧПУ перемещает выбранную ось
- 9 Ускоренный ход для клавиш направления осей
- **10** Включение шпинделя (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- 11 Клавиша Генерировать NC-кадр (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- 12 Выключение шпинделя (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- **13** Клавиша **CTRL** для специальных функций (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- 14 Клавиша NC-старт (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- **15** Клавиша **NC-стоп** (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- 16 Маховичок
- 17 Потенциометр скорости вращения шпинделя
- 18 Потенциометр подачи
- **19** Разъем для подключения кабеля, отсутствует у радиомаховичка HR 550FS



#### Дисплей маховичка

- 1 Только для беспроводного пульта HR 550FS: индикация, находится ли переносной пульт на базовой станции или активен беспроводной режим.
- 2 Только для беспроводного пульта HR 550FS: индикация мощности сигнала, шесть столбиков = максимальная мощность сигнала
- 3 Только для беспроводного пульта HR 550FS: индикация степени зарядки аккумулятора, шесть столбиков = максимальный заряд. Во время зарядки столбики мигают слева направо
- 4 IST: тип индикации положения
- 5 Ү+129.9788: координата по выбранной оси
- 6 \*: STIB (от нем. "Steuerung in Betrieb" = система ЧПУ эксплуатируется); запущена отработка программы или перемещается ось
- 7 SO: текущая частота вращения шпинделя
- 8 F0: текущая подача, с которой выбранная ось перемещается в данный момент
- 9 Е: сообщение об ошибке

Если система ЧПУ отображает сообщение об ошибке, на дисплее маховичка в течение 3 секунд выводится сообщение **ERROR**. После этого отображается индикация **E**, пока ошибка не будет устранена.

- **10 RES 5.0**: активное разрешение маховичка. Путь, который проходит выбранная ось за один оборот маховичка
- 11 STEP ON или OFF: перемещение по инкрементам активно или нет. При активной функции система ЧПУ дополнительно отображает шаг перемещения
- **12** Панель программных клавиш: выбор различных функций, описываемых в последующих разделах



Особенности беспроводного пульта HR 550 FS

## ОПАСНОСТЬ

#### Внимание, опасность для оператора!

Маховички с радиоинтерфейсом вследствие работы от аккумулятора, а также наличия других радиоприборов более подвержены влиянию помех, чем проводные маховички. Несоблюдение требований и указаний по безопасной эксплуатации приводит, например, в случае работ по наладке и техническому обслуживанию к возникновению угроз для пользователя!

- Проверьте работу маховичка, подключаемого по радиоинтерфейсу, на подверженность помехам от других радиоприборов
- По истечении 120 часов маховичок и док-станцию следует обязательно выключать, чтобы система ЧПУ при последующем запуске могла выполнить функциональное тестирование.
- При использовании нескольких беспроводных маховичков в одной мастерской обеспечьте однозначное соответствие между док-станциями и маховичками (например, посредством цветных наклеек)
- При использовании нескольких беспроводных маховичков в одной мастерской обеспечьте однозначное соответствие между станком и соответствующим маховичком (например, посредством функционального тестирования)

Из-за большого количества помех радиосвязь обеспечивает не такое качество передачи, как связь по кабелю. Перед использованием радиомаховичка необходимо убедиться в отсутствии помех от других радиоустройств, при необходимости устранить их. Проверку имеющихся радиочастот и каналов рекомендуется выполнять для всех промышленных радиосистем.

Если HR 550 не используется, то его всегда необходимо ставить в предусмотренную станцию. Это гарантирует постоянную готовность аккумулятора маховичка к работе, благодаря контактной планке на обратной стороне маховичка и прямое соединение в случае аварийного отключения.

В случае ошибки (перерыв в радиосвязи, плохое качество приема, поломка компонентов) радиомаховичок всегда реагирует аварийным отключением.





8

Беспроводной пульт HR 550FS оснащён аккумулятором. Аккумулятор начинает заряжаться, как только маховичок устанавливается в базовую станцию.

Вы можете работать с HR 550FS от аккумулятора до 8 часов, после этого его необходимо снова зарядить. Если Вы его не используете, то рекомендуется закреплять пульт на базовой станции.

Как только маховичок оказывается в базовой станции, он автоматически переключается в проводной режим. Даже если переносной пульт полностью разряжен, то Вы сможете его так использовать. При этом он функционирует идентично беспроводному режиму.



Если переносной пульт полностью разряжен, то нужно около 3-х часов зарядки на базовой станции до полного заряда.

Регулярно очищайте контакты 1 на базовой станции и на самом переносном пульте, чтобы обеспечить надежное функционирование

Диапазон передачи линии радиосвязи измерен с запасом. Если все же случится так, что маховичок окажется на границе диапазона, например в случае очень большого станка, то HR 550FS заблаговременно предупредит вас посредством вибросигнала. В этом случае вам необходимо уменьшить расстояние до базовой станции, в которой установлен радиоприемник.

## УКАЗАНИЕ

## Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

В случае нарушения радиосвязи, полного разряда аккумулятора или неисправности радиомаховичок инициирует аварийное отключение. Аварийное отключение в процессе обработки может привести к повреждениям инструмента или детали!

- При неиспользовании устанавливайте маховик в докстанцию
- Расстояние между маховичком и док-станцией должно быть крайне малым (учитывайте вибросигнал)
- Перед проведением обработки протестируйте маховичок

Если система ЧПУ выполнила аварийное отключение, то маховичок необходимо активировать заново. При этом выполните действия в указанной последовательности:

▶ Выберите МОD-функцию: нажмите клавишу **МОD** 

#### Выберите Настройки станка

НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА

- Выберите меню настройки беспроводного маховичка: нажмите программную клавишу НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА
- Снова активируйте радиомаховичок нажатием экранной клавиши Вкл. маховичок
- Сохранение изменений и выход из меню настроек: нажмите КОНЕЦ

Для ввода в эксплуатацию и настройки переносного пульта в режиме **MOD** доступна соответствующая функция.

**Дополнительная информация:** "Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS", Стр. 533

#### Выбор перемещаемой оси

Главные оси X, Y и Z, как и три дополнительные оси, определяемые производителем станка, можно активировать непосредственно клавишами выбора оси. Производитель станка может также присвоить виртуальную ось VT свободной кнопке оси. Если виртуальная ось VT не присвоена клавише выбора оси, действуйте следующим образом:

- ▶ Нажмите на программную клавишу маховичка F1 (AX)
- Система ЧПУ отобразит на дисплее маховичка все активные оси. Активная в данный момент ось будет мигать.
- Выберите нужную ось при помощи программных клавиш переносного пульта F1 (->) или F2 (<-) и подтвердите ввод программной клавишей пульта F3 (OK)

#### Настройка чувствительности маховичка

Чувствительность маховичка определяет, какой путь должна пройти ось за один оборот маховичка. Определяемые значения чувствительности четко заданы, и их можно выбирать непосредственно с помощью клавиш со стрелками маховичка (только если величина шага неактивна).

#### Настраиваемые значения

чувствительности:0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [мм/оборот или градус/оборот]

Настраиваемые значения чувствительности:0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [дюйма/оборот или градус/оборот]

#### Перемещение осей

$\textcircled{\begin{tabular}{ c c c c } \hline \hline & \\ \hline \\ \hline$		Активация маховичка: нажмите кнопку на маховичке HR 5хх
	>	Теперь вы можете управлять системой ЧПУ только с помощью HR 5xx. Система ЧПУ откроет всплывающее окно со вспомогательным текстом
		При необходимости выберите программной клавишей <b>ОРМ</b> нужный режим работы
		При необходимости удерживайте нажатыми клавиши подтверждения
X	•	Выберите на переносном пульте ось, которую следует переместить. Для дополнительных осей используйте, при необходимости, программные клавиши
+		Переместите активную ось в направлении + или -
-		Переместите активную ось в направлении –
$\textcircled{\begin{tabular}{ c c c c } \hline \hline & \hline \\ \hline \\$		Деактивация маховичка: нажмите кнопку на маховичке HR 5xx

> Теперь вы можете управлять системой ЧПУ с помощью пульта управления.

Регулировка потенциометрами

## **А**ОПАСНОСТЬ

Внимание, опасность для оператора!

Активация маховичка не приводит автоматически к активации потенциометров маховичка, в дальнейшем потенциометры активируются на пульте управления системы ЧПУ. После NC-старта на маховичке система ЧПУ сразу приступает к обработке или позиционированию оси, хотя потенциометры маховичка установлены в положение 0 %. При нахождении в машинном пространстве людей существует опасность для жизни!

- Потенциометры пульта управления станком перед использованием маховичка следует установить в положение 0 %
- При использовании маховичка всегда активируйте потенциометры маховичка

После активации переносного пульта потенциометры пульта управления станка остаются активными. Если Вы намерены использовать потенциометры маховичка, следует действовать следующим образом:

- Одновременно нажмите клавишу CTRL и клавишу Маховичок на HR 5xx
- Система ЧПУ выведет на дисплей маховичка меню программных клавиш для выбора потенциометра.
- Нажмите программную клавишу НW, чтобы активировать потенциометр переносного пульта

После активации потенциометров маховичка перед отменой функции маховичка следует снова активировать потенциометры станочного пульта. Выполните действия в указанной последовательности:

- Одновременно нажмите клавишу CTRL и клавишу Маховичок на HR 5xx
- Система ЧПУ выведет на дисплей маховичка меню программных клавиш для выбора потенциометра.
- Нажмите программную клавишу KBD, чтобы активировать потенциометры на станочном пульте управления

Если при деактивированном маховичке его потенциометры продолжают работать, система ЧПУ отображает предупреждение.

#### Позиционирование по инкрементам

При позиционировании в инкрементах система ЧПУ перемещает активную в данный момент ось маховичка на установленную оператором величину инкремента:

- ▶ Нажмите программную клавишу маховичка F2 (STEP)
- Активируйте пошаговое позиционирование нажатием программной клавиши маховичка F3 (ON)
- Выберите нужную величину инкремента, нажимая клавиши F1 или F2. Минимально возможный шаг инкремента 0,0001 мм (0,00001 дюйма). Максимально возможный шаг инкремента 10 мм (0,3937 дюйма)
- Присвойте выбранную величину шага с помощью программной клавиши F4 (OK)
- Переместите активную ось переносного пульта с помощью клавиш + или - в соответствующем направлении

Если вы удерживаете клавишу F1 или F2 нажатой, система ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10.

При дополнительном нажатии клавиши CTRL шаг счета при нажатии F1 или F2 увеличивается на коэффициент 100.

#### Ввод дополнительных М-функций

i

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (MSF)
- ▶ Нажмите программную клавишу переносного пульта F1 (M)
- Выберите нужный номер М-функции нажатием клавиши F1 или F2
- Выполните дополнительную М-функцию с помощью клавиши NC-старт

#### Ввод частоты вращения шпинделя S

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (MSF)
- ► Нажмите программную клавишу переносного пульта F2 (S)
- Выберите нужную частоту вращения нажатием клавиши F1 или F2
- Активируйте новую частоту вращения S с помощью клавиши NC-старт
- Если вы удерживаете клавишу F1 или F2 нажатой, система ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10. При дополнительном нажатии клавиши CTRL шаг счета при нажатии F1 или F2 увеличивается на коэффициент 100.

#### Введите подачу F

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (MSF)
- ▶ Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (F)
- Выберите нужное значение подачи нажатием клавиши F1 или F2
- Присвойте новую подачу F с помощью программной клавиши переносного пульта F3 (OK)



Если вы удерживаете клавишу F1 или F2 нажатой, система ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10.

При дополнительном нажатии клавиши CTRL шаг счета при нажатии F1 или F2 увеличивается на коэффициент 100.

#### Установка точки привязки

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (MSF)
- ▶ Нажмите программную клавишу переносного пульта F4 (PRS)
- При необходимости выберите ось, по которой должна быть задана точка привязки
- Обнулите ось с помощью программной клавиши переносного пульта F3 (OK) или настройте нужное значение с помощью программных клавиш переносного пульта F1 и F2, а затем присвойте его, используя F3 (OK). При дополнительном нажатии клавиши Ctrl шаг счета увеличивается на 10

#### Переключение режима работы

С помощью программной клавиши переносного пульта F4 (OPM) можно с переносного пульта переключать режимы работы, если текущее состояние системы управления допускает переключение.

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F4 (OPM)
- Выберите желаемый режим работы с помощью программных клавиш маховичка
  - MAN: Режим ручного управления MDI: Позиц.с ручным вводом данных SGL: Отработка отд.блоков программы RUN: Режим автоматического управления

#### Создать полный кадр перемещения



Производитель станка может присвоить клавише маховичка **Генерировать NC-кадр** любую функцию.

- Выберите режим работы Позиц.с ручным вводом данных
- При необходимости выберите с помощью клавиш со стрелками на клавиатуре системы ЧПУ NC-кадр, после которого нужно вставить новый кадр перемещения
- Активируйте маховичок
- Нажмите клавишу маховичка Генерировать NC-кадр
- Система ЧПУ вставляет полный кадр перемещения, содержащий все выбранные с помощью МОD-функции позиции оси.

#### Функции в режимах отработки программы

В режимах отработки программы можно выполнить следующие функции:

- Клавиша NC-старт (клавиша маховичка NC-старт)
- Клавиша NC-стоп (клавиша маховичка NC-стоп)
- Если была нажата клавиша NC-стоп: внутренний стоп (программные клавиши маховичка MOP, а затем Стоп)
- Если была нажата клавиша NC-стоп: переместите оси вручную (программные клавиши переносного пульта MOP, а затем MAN)
- Повторный подвод к контуру, после того, как оси были перемещены вручную во время прерывания программы (программные клавиши переносного пульта MOP, а затем REPO). Управление осуществляется с помощью программных клавиш переносного пульта, а также с помощью программных клавиш дисплея.Дополнительная информация: "Повторный подвод к контуру", Стр. 498
- Включение/выключение функции разворота плоскости обработки (программные клавиши переносного пульта МОР, и затем 3D)

## 12.3 Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция

#### Применение

В режимах работы **Режим ручного управления** и Электронный маховичок с помощью программных клавиш вводится частота вращения шпинделя S, подача F и дополнительная функция M.

**Дополнительная информация:** "Ввод дополнительных функций М", Стр. 360



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка определяет, какими дополнительными функциями будет оснащаться станок.

#### Ввод значений

Скорость вращения шпинделя S, дополнительная Мфункция



 Выберите ввод частоты вращения шпинделя: нажмите программную клавишу S

#### СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ S=



Введите 1000 (частота вращения шпинделя) и подтвердите с помощью клавиши NC-старт

Вращение шпинделя с заданной частотой вращения **S** Вы можете запустить при помощи дополнительной функции **M**. Дополнительная функция **M** задаётся таким же способом.

Система ЧПУ отображает на панели индикации состояния текущую частоту вращения шпинделя. При частоте вращения < 1000 система ЧПУ также отображает знаки после запятой.

#### Подача F

Ввод подачи F подтверждается нажатием клавиши ENT.

Для подачи F действительно следующее:

- Если введено F = 0, то действует подача, которую производитель станка определил как наименьшую подачу
- Если введенная подача превышает максимальное значение, определенное производителем станка, то действует значение, определенное производителем
- Значение F сохраняется также после перерыва в электроснабжении
- Управление отображает подачу для обработки контура

#### Изменение скорости вращения шпинделя и подачи

С помощью потенциометров корректировки частоты вращения шпинделя S и подачи F можно изменить заданную величину в диапазоне 0–150 %.

Потенциометр подачи уменьшает только запрограммированную подачу, и не влияет на подачу рассчитанную системой ЧПУ.



Потенциометр корректировки частоты вращения шпинделя действует только на станках с бесступенчатым приводом шпинделя.

#### Ограничение подачи F МАХ

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Ограничение подачи зависит от станка.

При помощи программной клавиши **F MAX** вы можете уменьшить скорость подачи для всех режимов работы. Уменьшение скорости действительно для всех движений с подачей и на ускоренном ходу. Введенное вами значение остается активным после выключения/включения.

Программная клавиша **F MAX** присутствует в следующих режимах работы:

- Отработка отд.блоков программы
- Режим автоматического управления
- Позиц.с ручным вводом данных

#### Порядок действий

Для активации ограничения подачи F MAX, действуйте следующим образом:



 Режим работы: нажмите клавишу Позиц.с ручным вводом данных



- ► Нажмите программную клавишу **F MAX**
- Введите желаемую максимальную подачу
- Нажмите программную клавишу ОК



### 12.4 Управление точками привязки

#### Указание



В следующих случаях всегда используйте таблицу точек привязки:

 Если до этого вы работали в старых системах ЧПУ с таблицами нулевых точек относительно REF



Таблица точки привязки может содержать любое количество строк (точек привязки). Для оптимизации объема файла и скорости обработки следует использовать столько строк, сколько это необходимо для управления точками привязки.

В целях обеспечения безопасности оператор может вставлять новые строки только в конце таблицы точек привязки.

#### Сохранение точек привязки в таблице

Ö станка!

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию Производитель станка может заблокировать

установку точек привязки по отдельным осям.

Таблица точек привязки имеет название PRESET. PR и хранится в директории TNC:\table\. PRESET. PR доступна для редактирования только в режимах работы Режим ручного управления и Электронный маховичок, когда нажата программная клавиша ИЗМЕНИТЬ ПРИВЯЗКУ. Таблицу точек привязки PRESET. PR можно открыть в режиме работы Программирование, но нельзя редактировать.

Допускается копирование таблицы точек привязки в другую директорию (для защиты данных). Строки, защищенные от записи, также защищены от записи и в скопированных таблицах.

Запрещается менять количество строк в скопированных таблицах! Когда вы захотите заново активировать таблицу, это может привести к проблемам.

Для активации таблицы точек привязки, скопированной в другую директорию, оператор должен скопировать ее обратно в директорию TNC:\table\.

Вам доступно несколько возможностей сохранения точек привязки/базовых поворотов в таблицу точек привязки:

- ручное редактирование
- Через циклы контактного щупа в режимах работы Режим ручного управления или Электронный маховичок
- i

Указания по использованию:

Система ЧПУ всегда сохраняет в строке 0 последнюю точку привязки, назначенную оператором в режиме ручного управления с помощью клавиш осей или программных клавиш. Если назначенная вручную точка привязки активна, система ЧПУ выводит в индикации состояния текст PR MAN(0).

## Сохранение точек привязки в таблице точек привязки вручную

Для сохранения точек привязки в таблице точек привязки следует выполнить действия, указанные ниже:

(m)	Выберите режим работы <b>Режим ручного</b> <b>управления</b>	
X+ Y+	Осторожно перемещайте инструмент до тех пор, пока он не коснется заготовки, или позиционируйте часовой индикатор	
Z-	соответствующим ооразом	
управление тчк. прив. ⊕	Нажмите программную клавишу УПРАВЛЕНИЕ ТЧК. ПРИВ.	
	Система ЧПУ откроет таблицу точек привя: и установит курсор в строку с активной точ	зки кой.
ИЗМЕНИТЬ ПРИВЯЗКУ	Нажмите программную клавишу ИЗМЕНИТЬ ПРИВЯЗКУ	
	Система ЧПУ отображает на панели программных клавиш доступные возможно ввода.	сти
ł	Выберите в таблице точек привязки строку, которую оператору требуется изменить (номер строки соответствует номеру точки привязки)	I
-	При необходимости выберите в таблице то привязки столбец, который нужно изменить	чек
КОРРЕК- ТИРОВАТЬ ПРИВЯЗКУ	С помощью программных клавиш выберите одну из имеющихся возможностей ввода.	е

#### Возможности ввода

Клавиша Softkey	Функция
	Присвоение фактической позиции инструмен- та (стрелочного индикатора) в качестве новой точки привязки напрямую: функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой находится курсор
ввести новую привязку	Присвоение произвольного значения фактиче- ской позиции инструмента (стрелочного индика- тора): функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой находится курсор. Введи- те нужное значение в диалоговом окне
КОРРЕК- ТИРОВАТЬ ПРИВЯЗКУ	Инкрементальное смещение точки привязки, уже сохраненной в таблице: функция сохраня- ет точку привязки только на той оси, на которой в данный момент находится курсор. Введите нужное значение коррекции с учетом знака во всплывающем окне. Если активна индикация в дюймах: введите значение в дюймах, система ЧПУ пересчитает введенное значение в милли- метры
РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. Поля	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. Програм- ма запоминает значение только на той оси, на которой в данный момент находится курсор. Введите нужное значение во всплывающем окне. Если активна индикация в дюймах: введи- те значение в дюймах, система ЧПУ пересчита- ет введенное значение в миллиметры
СОХРАНИТЬ АКТИВНУЮ ПРИВЯЗКУ	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 пересчитает введенное значение в милли-

метры

#### Редактирование таблицы предустановок

Экранная клавиша	Функция редактирования в режиме таблиц
начало	Выбрать начало таблицы
КОНЕЦ	Выбрать конец таблицы
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы
ИЗМЕНИТЬ ПРИВЯЗКУ	Выбор функций для ввода точек привязки
активи- Ровать Привязку	Активация точки привязки выбранной в настоя- щий момент строки таблицы точек привязки
N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ	Добавление нескольких строк в конец таблицы (2-я панель программных клавиш)
КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ	Копирование выделенного поля (2-я панель программных клавиш)
ВСТАВИТЬ КОПИР. ЗНАЧЕНИЕ	Вставка скопированного поля (2-я панель программных клавиш)
СБРОС СТРОКИ	Сброс текущей выбранной строки: система ЧПУ заносит во все столбцы (2-я панель программ- ных клавиш)
вставить строку	Добавление одной строки в конец таблицы (2-я панель Softkey)
удалить строку	Удаление одной строки из конца таблицы (2-я панель Softkey)

#### Защита точек привязки от перезаписи

Любое количество строк таблицы точек привязки можно защитить от перезаписи при помощи столбца **LOCKED**. Строки, защищенные от записи, выделены в таблице точек привязки красным цветом.

Если вы хотите перезаписать защищенную от записи строку при помощи циклов ощупывания вручную, то вы должны подтвердить действие при помощи **ОК** и путем ввода пароля (если защищено паролем).

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

При помощи функции БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР. ПАРОЛЬ заблокированные строки можно разблокировать только с помощью выбранного пароля. Забытые пароли сбросить нельзя. Поэтому заблокированные строки остаются в таком состоянии навсегда. Вследствие этого таблицу точек привязки больше нельзя использовать без ограничений.

- Предпочтительно использовать альтернативу при помощи функции БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР.
- Записывайте пароли

Чтобы защитить точку привязки от записи, необходимо выполнить следующие действия:



 Нажмите программную клавишу ИЗМЕНИТЬ ПРИВЯЗКУ



Выберите столбец LOCKED



Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ

Защитить точку привязки без пароля:



- Нажмите программную клавишу
   БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР.
  - > Система ЧПУ запишет L в столбец LOCKED.

Защитить точку привязки паролем:



ок

- Нажмите программную клавишу
   БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР. ПАРОЛЬ
- Введите пароль во всплывающее окно
- Подтвердите действие программной клавишей OK или клавишей ENT:
- > Система ЧПУ запишет ### в столбец LOCKED.

#### Снять защиту от записи

Чтобы изменить строку, защищенную от записи, необходимо выполнить следующие действия:



 Нажмите программную клавишу ИЗМЕНИТЬ ПРИВЯЗКУ

Выберите столбец LOCKED



Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ

Если точка привязки защищена без пароля:



- Нажмите программную клавишу БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР.
- > Система ЧПУ отключит защиту от записи.

Точки привязки, защищенная паролем:

БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР. ПАРОЛЬ

ок

- Нажмите программную клавишу БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР. ПАРОЛЬ
- Введите пароль во всплывающее окно
- Подтвердите действие программной клавишей OK или клавишей ENT:
- > Система ЧПУ отключит защиту от записи.

#### Активация точки привязки

Активация точки привязки в режиме работы Режим ручного управления

асность причинения серьезного ущерба!
не были определены, ведут себя в таблице иначе, чем поля со значением 0: поля со эрезаписывают при активации предыдущее лучае неопределенных полей предыдущее аняется.
зацией точки привязки проверьте, во всех ли держатся значения
ия по использованию:
активации точки привязки из таблицы эк привязки система ЧПУ выполняет сброс ивного смещения нулевой точки, зеркального бражения, и масштабирования.
Выберите режим работы <b>Режим ручного</b> <b>управления</b>
Нажмите программную клавишу УПРАВЛЕНИЕ ТЧК. ПРИВ.
Выберите номер точки привязки, которую следует активировать
Или нажатием клавиши <b>GOTO</b> выберите номер точки привязки, которую следует активировать
Подтвердите клавишей ENT
Нажмите программную клавишу АКТИВИРОВАТЬ ПРИВЯЗКУ
Подтвердите активацию точки привязки Система ЧПУ устанавливает индикацию и базовый поворот.

#### Активация точки привязки в таблице точки привязки

Для активации точек привязки из таблицы точек привязки во время отработки программы используйте цикл 247. В цикле 247 вы определяете только номер точки привязки, которую хотите активировать.

**Дополнительная информация:** "УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ (цикл 247)", Стр. 653

# 12.5 Назначение точки привязки без использования контактного щупа

#### Указание

12

При назначении координат точки привязки вы назначаете индикацию в системе ЧПУ по координатам известной позиции детали.



Ö

Вместе с контактным щупом в Вашем распоряжении находятся все ручные функции ощупывания.

**Дополнительная информация:** "Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)", Стр. 447

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может заблокировать установку точек привязки по отдельным осям.

#### Подготовка

- Выполните зажим и выверку заготовки
- Поменяйте инструмент на нулевой инструмент с известным радиусом
- Убедитесь в том, что система ЧПУ отображает фактические позиции

## Установка точки привязки при помощи концевой фрезы

ማ
X+
Y+

	Выберите режим работы <b>Режим ручного</b> <b>управления</b>
•	Осторожно перемещайте инструмент до тех пор, пока он не коснется заготовки (след касания)



Установка точки привязки по оси:

Ζ
---

Z-

- Выбор оси
- Система ЧПУ откроет диалоговое окно УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ Z=

#### Или:

НАЗНАЧ. ОП.ТОЧКИ	<ul> <li>Нажмите программную клавишу</li> <li>НАЗНАЧ. ОП.ТОЧКИ</li> </ul>
	<ul> <li>Выберите ось с помощью программной клавиши</li> </ul>
O	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 по оси подачи используется предварительно настроенный инструмент, следует установить индикацию оси подачи на длину L инструмента или на сумму Z=L+d.

6

Указания по использованию:

- Точка привязки, установленная клавишами выбора оси, автоматически сохраняется системой ЧПУ в строке 0 таблицы точек привязки.
- Если производитель станка заблокировал ось, то на этой оси невозможно задать точку привязки.
   Программная клавиша для соответствующей оси не отображается.

# Использование функций ощупывания механическими щупами или индикаторами

Если на станке отсутствует электронный трехмерный измерительный щуп, все функции ощупывания в ручном режиме (исключение: функции калибровки) можно использовать также с механическими щупами или при простом касании.

**Дополнительная информация:** "Использование контактного 3D-щупа (опция #17)", Стр. 433

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:

ЗА	MEP
	P05

- С помощью Softkey выберите любую функцию ощупывания
- Переместите механический щуп в первую позицию, которая должна быть назначена системой ЧПУ
- Примените позицию: нажмите программную клавишу Применение фактической позиции
- > Система ЧПУ сохранит текущую позицию.
- Переместите механический щуп в следующую позицию, которая должна быть назначена системой ЧПУ
- Примените позицию: нажмите программную клавишу Применение фактической позиции
- > Система ЧПУ сохранит текущую позицию.
- При необходимости выполните подвод к другим позициям и считайте их, как это было описано выше
- Базовая точка: в окне меню введите координаты новой точки привязки, примените при помощи программной клавиши
   НАЗНАЧ. ОП.ТОЧКИ или запишите значение в таблицу

Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440

 Завершение функции ощупывания: нажмите клавишу END

При попытке установить точку привязки на заблокированной оси система ЧПУ в зависимости от настройки производителя станка отображает сообщение об ошибке.

i
# 12.6 Использование контактного 3D-щупа (опция #17)

### Обзор

 $\bigcirc$ 

В режиме работы **Режим ручного управления** доступны следующие циклы измерительных щупов:

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем для применения измерительных 3Dщупов.

Циклы измерительных щупов доступны только с опцией #17. Если вы используете контактный щуп HEIDENHAIN, опция предоставляется автоматически.

0

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Экранная клавиша	Функция	Страница
КАЛИБР. ТS	Калибровка 3D-щупа	441
3AME P POS	Установка точки привязки в выбранной оси	448
ЗАМЕР СС	Установка центра окружно- сти в качестве точки привяз- ки	449
3AME P CL	Установка средней оси в качестве точки привязки	452
Таблица Зонда	Управление данными измерительного щупа	674

#### Перемещение при помощи переносного пульта с дисплеем

При использовании переносных пультов с дисплеем возможно передавать управление во время ручных циклов контактного щупа на переносной пульт.

Для этого выполните следующие действия:

- Запустите ручной цикл контактного щупа
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания
- ▶ Выполните первое измерение
- Активируйте переносной пульт, при помощи клавиши на нём
- Система ЧПУ отобразит всплывающее окно Маховичок активный.
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания
- Деактивируйте переносной пульт при помощи клавиши на нём
- > Система ЧПУ закроет всплывающее окно.
- Выполните второе измерение
- При необходимости, установите точку привязки
- Завершите функцию ощупывания



Если переносной пульт активен, то Вы не можете запустить цикл ощупывания.

#### Блокирование мониторинга измерительного щупа

#### Блокирование мониторинга измерительного щупа

Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке при отклоненном измерительном стержне, когда оператору требуется переместить одну из осей станка.

Чтобы после отклонения снова отвести измерительный щуп при помощи кадра позиционирования, необходимо деактивировать контроль измерительного щупа в режиме Режим ручного управления.

Контроль измерительного щупа можно деактивировать на 30 секунд при помощи программной клавиши КОНТРОЛЬ ЩУПА ВЫКЛЮЧ.

Система ЧПУ выводит сообщение об ошибке Контроль измерительного щупа деактивирован на 30 секунд. Сообщение об ошибке удалится автоматически спустя 30 секунд.



Если щуп в течение 30 секунд получает стабильный сигнал (например, щуп не отклонен), то контроль щупа активируется автоматически и сообщение об ошибке удаляется.

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Программная клавиша **КОНТРОЛЬ ЩУПА ВЫКЛЮЧ.** подавляет при отклоненном измерительном стержне соответствующее сообщение об ошибке. Система ЧПУ не выполняет при этом автоматическую проверку столкновений с использованием измерительного стержня. Оба варианта поведения позволяют убедиться, что измерительный щуп может перемещаться безопасно. При неправильно выбранном направлении перемещения существует опасность столкновения!

Перемещение осей в режиме работы Режим ручного управления следует выполнять с осторожностью

#### Функции циклов контактных щупов

В ручных циклах измерительного щупа отображаются программные клавиши, с помощью которых можно выбрать направление или последовательность ощупывания. То, какие программные клавиши отображаются, зависит от конкретного цикла:

Softkey	Функция
X +	Выбор направления измерения
	Копирование текущей позиции

Softkey	Функция
	Автоматическое измерение отверстия (внутренняя окружность)
	Автоматическое измерение острова (внешняя окружность)
ЗАМЕР	Ощупывание кругового шаблона (середина нескольких элементов)
* •	Выбор параллельного осям направления ощупывания отверстий, цапф, и кругового шаблона

## Автоматическая последовательность ощупывания отверстия, цапфы и кругового шаблона

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ не выполняет автоматическую проверку столкновений при использовании измерительного стержня. При выполнении ощупывания в автоматическом режиме система ЧПУ самостоятельно позиционирует измерительный щуп в положения ощупывания. При неправильном предварительном позиционировании и игнорировании препятствий существует опасность столкновения!

- Программирование подходящего предварительного положения
- Принятие во внимание препятствий при помощи безопасных расстояний

Если вы используете программу для автоматического ощупывания отверстия, острова или кругового шаблона, система ЧПУ открывает форму с необходимыми полями ввода данных.

Поля ввода в формах Измерение острова и Измерение отверстия

Поле ввода	Функция
Диаметр цапфы? или Диаметр отверстия?	Диаметр измеряемого элемента (опционально для отверстий)
Безопасное расстояние?	Расстояние до измеряемого элемента на плоскости
Инкрем. безопасн.вы- сота?	Позиционирование щупа в направлении оси шпинделя (исходя от текущей позиции)

Автоматическая последовательность ощупывания:

 Выполните предварительное позиционирование измерительного щупа



Выберите функции ощупывания: нажмите программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ СС

$\odot$

 Отверстие должно быть измерено автоматически: нажмите программную клавишу Отверстие

	Ш
( • )	ш
	11
	11

- Выберите параллельное оси направления измерения
- Запуск ощупывания: нажмите клавишу NC-старт
- Система ЧПУ проводит все предварительные позиционирования и движения ощупывания автоматически.

Для подвода в позицию система ЧПУ использует определенную в таблице измерительных щупов подачу **FMAX**. Сама операция ощупывания выполняется с помощью определенной подачи ощупывания **F**.

Указания по использованию и программированию: i Прежде чем запустить автоматическую программу ощупывания, выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи первой точки касания. Сместите при этом измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном ощупыванию. Безопасное расстояние соответствует сумме значений из таблицы измерительных щупов и формы ввода. Для внутренней окружности с большим диаметром система ЧПУ может также выполнить предварительное позиционирование щупа по круговой траектории, используя подачу FMAX. Кроме того, в форме ввода нужно указать безопасное расстояние для предварительного позиционирования и диаметр отверстия. Установите измерительный щуп в отверстие, сместив его на безопасное расстояние рядом со стенкой. При предварительном позиционировании соблюдайте начальный угол для первой операции ощупывания, например, система ЧПУ выполняет ощупывание при начальном угле 0° в положительном направлении главной оси.

#### Выбор цикла контактного щупа

 Режим работы: выберите Режим ручного управления или Электронный маховичок

из	MEPUT.
	щуп
	<b></b>

POS

- Выберите функции контактного щупа: нажмите программную ИЗМЕРИТ. ЩУП
- Выбрать цикл ощупывания: нажать, например, программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Система ЧПУ отображает на экране соответствующее меню.



Указания по использованию:

- Если вы выбрали функцию ручного ощупывания, система ЧПУ откроет форму со всей необходимой информацией. Содержание форм зависит от соответствующей функции.
- В некоторых полях вы можете также вводить значения. Для перехода в требуемое поле используйте клавиши со стрелками. Вы можете подвести курсор только к редактируемым полям. Нередактируемые поля отмечены серым.

## Протоколирование значений измерения из циклов измерительного щупа



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Система ЧПУ должна быть подготовлена к этой функции производителем станка.

После того как система ЧПУ отработала произвольный цикл ощупывания, значения измерения будут записаны в файл TCHPRMAN.html.

Если в машинном параметре fn16DefaultPath(№ 102202) не определен путь сохранения, система ЧПУ сохранит файлы TCHPRMAN.html в корневой директории TNC:\.



i

Указания по использованию:

 Если поочередно выполняется несколько циклов ощупывания, то система ЧПУ сохраняет считанные значения друг под другом.

# Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек

Если вы хотите сохранить значения измерения в системе координат детали, то используйте программную клавишу **ВВОД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК.** Если вы хотите сохранить значения измерения в базовой системе координат, используйте программную клавишу **ВВОД В ТАБЛИЦУ ПРИВЯЗОК**.

**Дополнительная информация:** "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440

#### С помощью программной клавиши

**ВВОД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК.** система ЧПУ может после выполнения любого цикла ощупывания 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 в поле ввода Номер в таблице? номер нулевой точки
- Нажмите программную клавишу ВВОД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК.
- Система ЧПУ сохранит нулевую точку под введенным номером в указанной таблице нулевых точек.

i

# Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки

Если вы хотите сохранить значения измерения в базовой системе координат, используйте функцию **ВВОД В ТАБЛИЦУ ПРИВЯЗОК**. Если вы хотите сохранить значения измерения в системе координат детали, используйте функцию **ВВОД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК.** 

**Дополнительная информация:** "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439

#### С помощью программной клавиши

ВВОД В ТАБЛИЦУ ПРИВЯЗОК система ЧПУ может после выполнения любого цикла ощупывания записать значения измерения в таблицу точек привязки. Результаты измерения таким образом сохраняются относительно системы координат станка (REF-координаты). Таблица точек привязки имеет название 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 точки привязки
- Нажмите программную клавишу ВВОД В ТАБЛИЦУ ПРИВЯЗОК
- Система ЧПУ откроет меню Перезаписать акт. предустановку?.
- Нажмите программную клавишу ПЕРЕЗАП. ТОЧ. ПРИВ.
- Система ЧПУ сохранит нулевую точку под введенным номером в таблицу точек привязки.
  - Номер точки привязки не существует: система ЧПУ сохранит строку только после нажатия программной клавиши СОЗДАТЬ СТРОКУ (Create line in table?)
  - Номер точки привязки защищен: нажмите программную клавишу ЗАПИСЬ В ЗАБЛОКИРОВАННУЮ СТРОКУ, активная тока привязки будет перезаписана
  - Номер точки привязки защищен паролем: нажмите программную клавишу
     ЗАПИСЬ В ЗАБЛОКИРОВАННУЮ СТРОКУ и введите пароль, активная точка привязки будет перезаписана

6	7	
	Т	Γ
	-	

Если выполнить запись в строку таблицы невозможно из-за блокировки, система ЧПУ отобразит сообщение. При этом функция ощупывания не отменяется.



# 12.7 Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)

#### Введение

Для того чтобы можно было точно определить фактическую точку переключения измерительного 3D-щупа, нужно его откалибровать. В противном случае система ЧПУ не может получить точные результаты измерения.



Указания по использованию:

- Щуп следует откалибровать повторно в следующих случаях:
  - Ввод в эксплуатацию
  - Поломка измерительного стержня
  - Смена измерительного стержня
  - Изменение подачи ощупывания
  - Ошибки, например при нагреве станка
  - Изменение активной оси инструмента
- Если после калибровки Вы нажмёте программную клавишу OK, все калибровочные значения сохранятся для текущего контактного щупа. Обновленные данные инструмента сразу становятся действительны, повторный вызов инструмента не требуется.

При калибровке система ЧПУ определяет действительную длину измерительного стержня и действительный радиус наконечника щупа. Для калибровки измерительного 3D-щупа следует зажать регулировочное кольцо или остров, имеющие известную высоту и радиус, на столе станка.

Система ЧПУ имеет циклы для калибровки длины и радиуса:

измерит. щуп
КАЛИБР. ТS

- Нажмите программную клавишу ИЗМЕРИТ. ЩУП
- Отобразить циклы калибровки: нажмите программную клавишу КАЛИБР. TS
- Выбор цикла калибровки

#### Циклы калибровки ЧПУ

Softkey	Функция	Страница
<b>€</b>	Калибровка длины	442
	Определение радиуса и смещения центра с помощью калибровочного кольца	443
	Определение радиуса и смеще- ния центра с помощью острова или калибровочного дорна	443
XA	Определение радиуса и смещения центра с помощью калибровочного шара	443

#### Калибровка рабочей длины

i

Ö

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Рабочая длина измерительного щупа всегда отсчитывается от точки привязки инструмента. Точка привязки инструмента часто находится на переднем конце шпинделя (торцевая поверхность шпинделя). Производитель станка может также разместить точку привязки инструмента в другом месте.

 Назначьте точку привязки на оси шпинделя таким образом, чтобы для стола станка действовало: Z=0.

- Выберите функцию калибровки длины щупа: нажмите программную клавишу KAL. L
- Система ЧПУ отобразит актуальные данные калибровки.
- Точка привязки для длины?: ввести высоту регулировочного кольца в окно меню
- Установите измерительный щуп вплотную над поверхностью регулировочного кольца
- Если необходимо, изменить направление перемещения используя клавишу Softkey или клавишу со стрелками
- Коснитесь поверхности: нажмите клавишу NC-старт
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ, чтобы завершить функцию калибровки
- Система ЧПУ протоколирует процесс калибровки в файле TCHPRMAN.html.



# Калибровка рабочего радиуса и компенсация смещения центра измерительного щупа

i	

i

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

При калибровке радиуса наконечника щупа система ЧПУ использует автоматическую программу ощупывания. В первый проход система ЧПУ определяет середину калибровочного кольца или острова (грубое измерение) и устанавливает щуп в центр. Затем при самой операции калибровки (точное измерение) рассчитывается радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерить отклонение при помощи измерительного щупа, то следующим шагом определяется смещение центра наконечника щупа.

Свойства, касающиеся ориентации измерительного щупа, в измерительных щупах HEIDENHAIN уже предопределены. Конфигурация других измерительных щупов задается производителем станка.

Вы можете определить смещение центра, только используя подходящий для этого контактный щуп.

При выполнении внешней калибровки выполните предварительное позиционирование щупа над центром калибровочного шара или калибровочного цилиндра. Следите за тем, чтобы при позиционировании не возникало опасности столкновения.



В зависимости от того, как будет ориентирован ваш измерительный щуп, операция калибровки может выполняться по-разному:

- Ориентация невозможна или возможна только в одном направлении: система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение и определяет рабочий радиус наконечника щупа (столбец R в tool.t)
- Ориентация возможна в двух направлениях (например, проводной измерительный щуп HEIDENHAIN): система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение, поворачивает измерительный щуп на 180° и выполняет последующие операции ощупывания. При измерении отклонения, помимо радиуса, определяется смещение центра (CAL\_OF в tchprobe.tp).
- Ориентация возможна в любых направлениях (например, инфракрасный контактный щуп HEIDENHAIN): система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение, поворачивает измерительный щуп на 180° и выполняет последующие операции ощупывания. При измерении отклонения, помимо радиуса, определяется смещение центра (CAL\_OF в tchprobe.tp).

#### Калибровка с помощью калибровочного кольца

При выполнении ручной калибровки с помощью калибровочного кольца следует действовать следующим образом:

- В режиме работы Режим ручного управления установите наконечник щупа в отверстии калибровочного кольца
- Выбор функции калибровки: нажмите клавишу Softkey KAL. R
- Система ЧПУ отобразит актуальные данные калибровки.
- Введите диаметр регулировочного кольца
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Измерительный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы ощупывания все нужные точки и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерения отклонения, система ЧПУ рассчитает также смещение центра.
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу КОНЕЦ, чтобы завершить функцию калибровки
- Система ЧПУ протоколирует процесс калибровки в файле TCHPRMAN.html.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для определения смещения центра наконечника щупа.

 $( \bigcirc )$ 

 $( \bullet )$ 

#### Калибровка с помощью острова или калибровочного дорна

При выполнении ручной калибровки с помощью острова или калибровочного цилиндра следует действовать следующим образом:

- Установите наконечник щупа над центром калибровочного цилиндра в режиме работы
   Режим ручного управления

 $\odot$ 

- Выбор функции калибровки: нажмите клавишу Softkey KAL. R
- Введите внешний диаметр цилиндра
- Введите безопасное расстояние
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Измерительный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы ощупывания все нужные точки и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерения отклонения, система ЧПУ рассчитает также смещение центра.
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу КОНЕЦ, чтобы завершить функцию калибровки
- Система ЧПУ протоколирует процесс калибровки в файле TCHPRMAN.html.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для определения смещения центра наконечника щупа.

#### Калибровка с помощью калибровочного шара

При выполнении ручной калибровки с помощью калибровочного шара следует действовать следующим образом:

- Установите наконечник щупа над центром калибровочного шара в режиме работы
   Режим ручного управления
- Выбор функции калибровки: нажмите клавишу Softkey KAL. R
- Введите диаметр шара
- Введите безопасное расстояние
- При необходимости, выберите измерение длины
- При необходимости, введите привязку по длине
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Измерительный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы ощупывания все нужные точки и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерения отклонения, система ЧПУ рассчитает также смещение центра.
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу КОНЕЦ, чтобы завершить функцию калибровки
- Система ЧПУ протоколирует процесс калибровки в файле TCHPRMAN.html.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка для определения смещения центра наконечника щупа.

#### Отображение значений калибровки

Система ЧПУ сохраняет рабочую длину и рабочий радиус щупа в таблице инструментов. Смещение центра измерительного щупа ЧПУ сохраняет в таблице измерительных щупов, в столбцах CAL\_OF1 (главная ось) и CAL\_OF2 (вспомогательная ось). Для вывода сохраненных значений на экран нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ЗОНДА.

Во время калибровки ЧПУ автоматически создает файл протокола TCHPRMAN.html, в который сохраняются данные калибровки.



O

Обеспечьте, чтобы номер инструмента таблицы инструментов и номер щупа таблицы измерительных щупов совпадали.



# 12.8 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

### Обзор

$\bigcirc$	Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
	Производитель станка может заблокировать установку точек привязки по отдельным осям.
	При попытке установить точку привязки на заблокированной оси система ЧПУ в зависимости от настройки производителя станка отображает сообщение об ошибке.
0	HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Функции установки точки привязки на выровненной заготовке выбираются при помощи следующих программных клавиш:

Softkey	Функция	Страница
3AME P POS	Установка точки привязки по произ- вольной оси	448
SAME P CC	Установка центра окружности в качестве точки привязки	449
3AME P CL	Средняя ось в качестве точки привязки Установка средней оси в качестве точки привязки	452
0	При активной функции смещения нуля от полученное значение опирается на актив привязки (при необходимости ручную точ в режиме Режим ручного управления). Е	счета ную точку ку привязки 3 индикации

положения смещение нуля отсчета пересчитывается.

#### Установка точки привязки на произвольной оси



- Выбрать функцию ощупывания, нажмите программную клавишу
   ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗИЦИИ
- Установите измерительный щуп вблизи точки ощупывания
- При помощи программных клавиш выберите ось и направление ощупывания, например, ощупывание в направлении Z-
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Базовая точка: введите заданную координату
- Подтвердите программной клавишей ВВОД КООРДИНАТ Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440
- Завершите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу КОНЕЦ



Ручное управление и наладка | Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции 12 #17)

#### 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:

Система ЧПУ ощупывает боковые поверхности 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
- 3AMEP CC
- Выберите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС
- Нажмите программную клавишу с необходимым направлением ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт. Измерительный щуп выполнит ощупывание боковой поверхности отверстия в выбранном направлении. Повторите эти действия. Центр вы сможете рассчитать после третьей операции ощупывания (рекомендуется выполнять измерение по четырем контактным точкам)
- Завершите процедуру ощупывания, перейдите в меню результатов, нажмите программную клавишу АНАЛИЗ
- Базовая точка: в окне меню введите обе координаты центра окружности
- Подтвердите программной клавишей ВВОД КООРДИНАТ Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440
- Завершите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу КОНЕЦ

 Система ЧПУ может рассчитать внешнюю или внутреннюю окружность уже по трем точкам измерения, например в круговых сегментах.
 Более точные результаты можно получить, проведя измерение окружности по четырем точкам ощупывания. По возможности всегда выполняйте предварительное позиционирование щупа по центру.



#### Наружная окружность:



- Установите наконечник щупа вблизи первой точки ощупывания вне окружности
- Выберите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС
- Нажмите программную клавишу с необходимым направлением ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт. Измерительный щуп выполнит ощупывание боковой поверхности отверстия в выбранном направлении. Повторите эти действия. Центр вы сможете рассчитать после третьей операции ощупывания (рекомендуется выполнять измерение по четырем контактным точкам)
- Завершите процедуру ощупывания, перейдите в меню результатов, нажмите программную клавишу АНАЛИЗ
- Базовая точка: введите координаты точки привязки
- Подтвердите программной клавишей ВВОД КООРДИНАТ Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440
- Завершите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу КОНЕЦ

После ощупывания система ЧПУ отобразит текущие координаты центра окружности и ее радиус.



## Установка точки привязки по нескольким отверстиям / круглым островам

Функция ручного ощупывания Круговой шаблон является частью функции Окружность. Отдельные окружности могут быть измерены посредством ощупывания параллельно осям движения.

На второй панели программных клавиш находится программная клавиша ЗАМЕР СС (Круговой шаблон), с помощью которой можно установить точку привязки через расположение нескольких отверстий или круглых островов. Вы можете установить точку привязки на пересечении двух или более измеряемых элементов.

Установка точки привязки в точке пересечения нескольких отверстий:

 Выполните предварительное позиционирование измерительного щупа

Выберите функцию ощупывания Круговой шаблон

EP CC

- Выберите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС
- SAME P
- Нажмите программную клавишу
   ЗАМЕР СС (Круговой шаблон)

Ощупывание круглого острова



- Остров должен быть измерен автоматически, нажмите программную клавишу Остров
- выберите через программную клавишу начальный угол
- Запуск ощупывания: нажмите клавишу NC-старт

#### Ощупывание отверстия



ţ.]

 Отверстие должно быть измерено автоматически, нажмите программную клавишу Отверстие



- выберите через программную клавишу начальный угол
- Запуск ощупывания: нажмите клавишу NC-старт

- Повторите операцию для остальных элементов
- Завершите процедуру ощупывания, перейдите в меню результатов, нажмите программную клавишу АНАЛИЗ
- Базовая точка: в окне меню введите обе координаты центра окружности
- Подтвердите программной клавишей ВВОД КООРДИНАТ Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440
- Завершите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу КОНЕЦ

#### Средняя ось в качестве точки привязки

- Выбор функции ощупывания: нажмите программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ CL
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания с помощью Softkey
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Базовая точка: введите координату точки привязки в окне меню, подтвердите программной клавишей НАЗНАЧ. ОП.ТОЧКИ или запишите значение в таблицу Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 439 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов ощупывания в таблицу точек привязки", Стр. 440
- Завершите функцию ощупывания, нажмите программную клавишу КОНЕЦ

После второй точки касания в меню анализа при необходимости можно изменить положение центральной оси и, таким образом, оси для установки точки привязки. При помощи программных клавиш выберите главную ось, вспомогательную ось или ось инструмента. Благодаря этому однажды рассчитанные позиции можно сохранить как для главной оси, так и для вспомогательной.



A

# Измерение заготовок с помощью трехмерного измерительного щупа

Вы можете использовать измерительный щуп в режимах работы **Режим ручного управления** и **Электронный маховичок** также для выполнения простых измерений детали.

С помощью трехмерного контактного щупа Вы можете определить:

- координаты позиции и на их основе
- размеры заготовки

Определение координаты позиции на выровненной заготовке

 3,	MEP
	POS

- Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания и одновременно ось, к которой должна относиться координата: нажмите соответствующую программную клавишу.
- Запустите процесс ощупывания: нажмите клавишу NC-старт

Система ЧПУ отобразит координату точки касания как точку привязки.

#### Определение размеров заготовки

ЗAМ	IEP
	POS

- Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания А
- Выберите направление ощупывания с помощью программной клавиши
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт
- Запишите указанное в качестве точки привязки значение (только в том случае, если заданная ранее точка привязки остается неизменной)
- 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 программной клавиши: та же ось, но направление, противоположное тому, которое было задано при первом ощупывании.
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-старт

В поле Значение измерения находится 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



Позиционирование с ручным вводом данных



# 13.1 Программирование и отработка простой обработки

Для простых видов обработки или предварительного позиционирования инструмента предназначен режим работы **Позиц.с ручным вводом данных**. В нем вы можете напрямую ввести и выполнить короткую программу в диалоге открытым текстом. Программа хранится в памяти в файле \$MDI.

Помимо прочего, вы можете использовать следующие функции:

- Циклы
- Коррекция на радиус
- Повторение части программы
- Параметры Q

В режиме работы **Позиц.с ручным вводом данных** можно активировать дополнительную индикацию состояния.

### Позиционирование с ручным вводом данных

	<ul> <li>Выберите режим работы Позиц.с ручным вводом данных</li> <li>Запрограммируйте желаемую доступную функцию</li> <li>Нажмите клавишу NC-старт</li> <li>Система ЧПУ отработает выделенный кадр программы. Дополнительная информация: "Программирование и отработка простой обработки", Стр. 456</li> </ul>
6	<ul> <li>Указания по использованию и программированию:</li> <li>Следующие функции не доступны в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных:</li> <li>Вызов программы</li> <li>PGM CALL</li> <li>SEL PGM</li> <li>CALL SELECTED PGM</li> <li>Графика при программировании</li> <li>Графика обработки программы</li> <li>При помощи программных клавиш</li> <li>ВЫБРАТЬ БЛОК, БЛОК ВЫРЕЗАТЬ и так далее вы можете повторно использовать части из других управляющих программ.</li> <li>Дополнительная информация: "Выделение, копирование, вырезание и вставка частей программы", Стр. 134</li> <li>При помощи программных клавиш</li> <li>Q ПАРАМЕТРЫ СПИСОК и Q INFO вы можете контролировать и изменять Q-параметры.</li> <li>Дополнительная информация: "Контроль и изменение Q-параметров", Стр. 270</li> </ul>

#### Пример

13

В отдельной заготовке должно быть предусмотрено отверстие глубиной 20 мм. После зажима заготовки, выверки и назначения координат точки привязки нужно запрограммировать и проделать отверстие с помощью нескольких строк программы.

Сначала выполняется предпозиционирование инструмента с помощью кадров линейных перемещений над заготовкой и позиционирование на безопасное расстояние в 5 мм над отверстием. Затем выполняется отверстие с помощью цикла **200 СВЕРЛЕНИЕ**.



O BEGIN PGM \$MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Вызов инструмента: ось инструмента Z,
		Частота вращения шпинделя 2000 об/мин
2 Z+200 R0 FMAX		Отвод инструмента (F MAX = ускоренный ход)
3 Y+50 R0 FMAX M3		Позиционирование инструмента с F MAX над отверстием, включение шпинделя
4 X+50 R0 FMAX		Позиционирование инструмента при помощи F MAX над отверстием,
5 CYCL DEF 200 CBEP	ЛЕНИЕ	Задание цикла СВЕРЛЕНИЕ
Q200=5	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	Безопасное расстояние инструмента над отверстием
Q201=-20	;GLUBINA	Глубина отверстия (знак числа=направление работы)
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE	Подача при сверлении
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	Глубина каждой подачи перед отводом
Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	Время выдержки после каждого выхода из материала в секундах
Q203=-10	;KOORD. POVERHNOSTI	Координата поверхности заготовки
Q204=20	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	Безопасное расстояние инструмента над отверстием
Q211=0.2	;WYDER.WREMENI WNIZU	Время выдержки на дне отверстия в секундах
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	Глубина относительно вершины инструмента или цилиндрической части инструмента
6 CYCL CALL		Вызов цикла СВЕРЛЕНИЕ
7 Z+200 R0 FMAX M2		Отвод инструмента
8 END PGM \$MDI MM		Конец программы

#### Цикл СВЕРЛЕНИЕ:

**Дополнительная информация:** "СВЕРЛЕНИЕ (цикл 200)", Стр. 570

### Пример: компенсация наклона заготовки в станках с круглым столом

- Следует выполнить базовый поворот с помощью измерительного 3D-щупа
   Дополнительная информация: "Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)", Стр.
- Запомните угол разворота и отмените базовый поворот
- Выберите режим работы, нажмите клавишу Позиц.с ручным вводом данных
  - Выберите ось круглого стола, введите записанный угол поворота и подачу, напримерL C+2.561 F50

**ل**ے

- Завершите ввод
- Нажмите клавишу NC-старт: наклонное положение будет устранено поворотом круглого стола

#### Сохранение программ из \$MDI

Файл \$MDI используется для коротких и временно нужных программ. Если программа, тем не менее, должна быть сохранена в памяти, то следует выполнить следующие действия:

€
---

13

Режим работы: нажмите клавишу
 Программирование



 Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT.



Выделите файл \$MDI



 Копировать файл: нажмите программную клавишу КОПИРОВ.

#### ЦЕЛЕВОЙ ФАЙЛ =

Введите имя, под которым будут сохранено текущее содержимое файла \$MDI, например, Drilling.



Нажмите программную клавишу ОК

конец

 Выход из управления файлами: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

**Дополнительная информация:** "Копирование отдельного файла", Стр. 146

Тест программы и отработка программы

### 14.1 Графики

### Применение

В режимах работы Отработка отд.блоков программы, Режим автоматического управления и Тест прогр. система ЧПУ графически моделирует обработку.

Система ЧПУ выводит следующие виды отображения:

- Вид сверху
- Изображение в 3 плоскостях
- ЗD-изображение



В режиме работы **Тест прогр.** дополнительно доступна линейная 3D-графика.

Графика соответствует изображению определенной детали, обрабатываемой цилиндрическим инструментом.

В случае активной таблицы инструментов система ЧПУ дополнительно учитывает записи в столбцах LCUTS, T-ANGLE и R2.

Система ЧПУ не отображает графику, если

- текущая программа не содержит действующего определения заготовки
- не выбрана ни одна программа
- при определении заготовки с помощью подпрограммы кадр BLK-FORM еще не отработан

#### Настройка скорости выполнения теста программы



Последняя настроенная скорость остается активной до перерыва в электроснабжении. После включения системы управления скорость установлена на FMAX.

После запуска программы система ЧПУ отображает следующие программные клавиши, при помощи которых можно настроить скорость моделирования:

Программ- ные клавиши	Функции
	Тестирование программы с той же скоро- стью, с которой она будет отрабатываться (с учетом запрограммированных подач)
<b>O</b>	Пошаговое увеличение скорости моделиро- вания
	Пошаговое уменьшение скорости моделиро- вания
MAX	Выполнение тестирования с максимально возможной скоростью (базовая настройка)

Вы можете настроить скорость моделирования и перед запуском выполнения программы:



- Выберите функции настройки скорости моделирования
- Выберите желаемую функцию при помощи клавиши Softkey, например, пошаговое увеличение скорости моделирования

### Обзор: виды

В режимах работы Отработка отд.блоков программы, Режим автоматического управления и Тест прогр. система ЧПУ отображает следующие программные клавиши:

Экранная клавиша	Вид
	Вид сверху
	Изображение в 3 плоскостях
	Трехмерное отображение



Расположение клавиш Softkey зависит от выбранного режима работы.

Режим Тест прогр. дополнительно предлагает следующие виды отображения:

Экранная клавиша	Вид
виды	Объемное изображение
види	Объемное изображение и пути инструмента
виды	Траектории инструмента

#### Ограничение во время выполнения программы



Если процессор системы ЧПУ перегружен вследствие выполнения комплексных задач обработки, моделирование может происходить с ошибками.

#### Вид сверху

Выбор вида сверху в режиме работы Тест прогр.:



- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ОПЦИИ ВИДА
- Нажмите программную клавишу Вид сверху

Выберите вид сверху в режимах работы Отработка отд. блоков программы и Режим автоматического управления:



- Нажмите программную клавишу ГРАФИКА
- Нажмите программную клавишу Вид сверху



#### Изображение в 3 плоскостях

На рисунке показаны три плоскости сечения и одна 3D-модель, как на техническом чертеже.

Выбор отображения в 3 проекциях в режиме работы **Тест** прогр.:



- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ОПЦИИ ВИДА
- Нажмите программную клавишу
   Отображение в 3 плоскостях

Выбор отображения в 3 плоскостях в режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления.



Нажмите программную клавишу ГРАФИКА

Нажмите программную клавишу
 Отображение в 3 плоскостях

#### Перемещение плоскостей сечения

Базовая настройка плоскости сечения выбрана так, что на плоскости обработки она находится в центре заготовки, а по оси инструмента — на верхней кромке заготовки.

Смещение плоскости сечения выполняется следующим образом:



- Нажмите программную клавишу
   Смещение плоскости сечения
- Система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Программные клавиши		Функция
		Сместите вертикальную плоскость сечения вправо или влево
+		Сместите вертикальную плоскость сечения вперед или назад
*		Сместите горизонтальную плоскость сечения вверх или вниз

Положение плоскости сечения отображается во время перемещения на 3D-модели. Смещение остается активным, даже если активируется новая заготовка.



#### Сброс плоскостей сечения

Смещенная плоскость сечения остается активной даже в случае новой заготовки. При перезапуске системы ЧПУ плоскость сечения автоматически сбрасывается.

Плоскость сечения можно вернуть в исходное положение также вручную:



Нажмите программную клавишу
 Сброс плоскостей сечения

#### Трехмерное изображение

С помощью трехмерного изображения высокого разрешения вы можете детально представить поверхность обрабатываемой заготовки. Благодаря виртуальному источнику света система ЧПУ создает реалистичное представление света и тени.

Выбор трехмерного изображения:



Нажмите программную клавишу 3D-графика



### Поворот, масштабирование и смещение трехмерной модели

- 520
- Выберите функции для поворота и масштабирования
- Система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши.

Программные клавиши	Функция
	Поворот изображения по вертикальной оси с шагом 5°
	Поворот изображения по горизонтальной оси с шагом 5°
+	Пошаговое увеличение изображения
-	Пошаговое уменьшение изображения
1:1	Вернуть вид к исходному размеру и угловому положению
▶ Пер дал	реключите панель программных клавиш выше
Программные клавиши	Функция
<b>↑</b>	Смещение изображения вверх и вниз
<b></b>	Смещение изображения влево и вправо

1:1

Вернуть вид к исходной позиции и угловому положению

Отображение графики также можно изменить с помощью мыши. В вашем распоряжении находятся следующие функции:

- Трехмерное вращение изображаемой модели: перемещайте мышь, удерживая нажатой ее правую клавишу. При одновременном нажатии клавиши Shift, можно повернуть модель только горизонтально или вертикально
- Для перемещения представленной модели перемещайте мышь, удерживая нажатой ее среднюю клавишу или колесико. При одновременном нажатии клавиши Shift, можно переместить модель только горизонтально или вертикально
- Для увеличения определенной области выберите область, удерживая нажатой левую клавишу мыши.
- После того как левая кнопка мыши будет отпущена, система ЧПУ увеличит выделенную область.
- Для быстрого увеличения или уменьшения любой области покрутить колесико мыши вперед или назад.
- Для возврата в стандартный вид, удерживая нажатой клавишу смены регистра (Shift), дважды нажать правую кнопку мыши. Если нажимать только правую клавишу мыши, не нажимая Shift, угол вращения сохранится

#### Трехмерное изображение в режиме теста программы

Режим Тест прогр. дополнительно предлагает следующие виды отображения:

Программ- ные клавиши	Функция
видн	Объемное изображение
виды	Объемное изображение и пути инструмента
виды	Пути инструмента

Режим Тест прогр. дополнительно предлагает следующие функции:

Программ- ные клавиши	Функция
ГРАНИ Заготовки вык вкл	Вызов рамок заготовки
ГРАНИ ДЕТАЛИ ВЫК ВКЛ	Выделение граней детали в 3D-модели
ПРОЗРАЧН. Детали вык вкл	Показ заготовки прозрачной
ВИБРАТЬ Кон.точку вык вкл	Показ конечных точек путей инструмента
НОМ. КАДРА Показать Скрить	Показ номеров кадров путей инструмента
ДЕТАЛЬ СЕРНЕ ТОНА ЦВЕТНАЯ	Показать заготовки цветной
СБРОСИТЬ Объёмную Модель	Сброс объемной модели
СБРОСИТЬ Траектории Инструм.	Сброс траекторий инструмента
F-MAX тр. показать скрыть	Показать траектории на ускоренном ходу
ИЗМЕРЕНИЕ	Активировать измерение
вык вкл	Если активно измерение, система ЧПУ
	показывает приблизительные координаты
	соответствующей точки, на которую наводит-
	ся курсор мыши в изображении модели.



Система ЧПУ сохраняет состояние программной клавиши также после сбоя электроснабжения:

- Перемещения на ускоренном ходу
- Грани заготовки
- Края детали

i

- Прозрачная деталь
- Деталь в цвете

Указания по использованию:

- Объем предоставленных функций зависит от настроенного качества модели. Качество модели выбирается в МОD-функции Настройки графики.
- При помощи параметров станка clearPathAtBlk (№ 124203) можно задать, будут ли траектории инструментов в режиме Тест прогр. в новой форме BLK удаляться.
- Если постпроцессор выводит точки с ошибками, то при обработке на детали появятся следы.
   В целях своевременного распознавания таких следов (перед обработкой) можно проверить внешнюю NC-программу на наличие ошибок путем отображения траекторий инструмента.
- Для быстрого распознавания деталей отображенных траекторий инструментов имеется высокопроизводительная функция масштабирования.
- Перемещения на ускоренном ходу система ЧПУ отображает красным цветом.

#### Воспроизведение графического моделирования

Графическое моделирование программы обработки можно проводить так часто, как это необходимо. Для этого можно восстановить предыдущее изображение заготовки.

Экранная клавиша	Функция
восст. Исходную ВLK FORM	Показать необработанную заготовку в режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления.Режим автоматического управ- ления
СБРОСИТЬ ОБЪЁМНУЮ МОДЕЛЬ	Показать необработанную заготовку в режиме работы <b>Тест прогр.:Тест прогр.</b>

## Изображение инструмента

Можно также задать отображение инструментов в процессе моделирования.

Экранная клавиша	Функция
ИНСТРУМ. Показать Скрыть	Режим автоматического управления / Отработка отд.блоков программы
инструм.	Тест прогр.

Система ЧПУ отображает инструмент различным цветом:

- красный: инструмент в зацеплении
- синий: инструмент выведен из материала

### Определение времени обработки

#### Время обработки в режиме Тест программы

Управление выполняет расчет времени движений инструмента и отображает это время в качестве времени обработки в тесте программы. При этом управление учитывает движения подачи и время выдержки.

Время, рассчитанное системой ЧПУ, только условно подходит для расчета времени производства, поскольку не учитывает расход времени, зависящий от станка (например, на замену инструмента).

#### Время отработки в режимах работы станка

Индикация времени с момента запуска программы до конца программы. При прерывании время останавливается.

#### Выбор функции секундомера

т	
н	
н	12
н	~

Переключайте панель программных клавиш
до тех пор, пока не появится программная
клавиша для выбора функций секундомера



запомнить 

• Выберите функции секундомера

• Выберите необходимую функцию при помощи программной клавиши, например, сохранить показанное время

Экранная клавиша	Функции секундомера	
ЗАПОМНИТЬ	Сохранение отображаемого времени	
суммиров.	Отображение суммы сохраненного в памяти и отображаемого времени	
СБРОС	Сброс отображаемого времени	

00:00:00

орос отооражаемого времени

# 14.2 Представление заготовки в рабочей зоне

## Применение

В режиме работы **Тест программы** можно проверить положение заготовки и точку привязки в рабочей зоне станка при помощи графики. Графика отображает точку привязки, заданную в NC-программе при помощи цикла 247. Если вы не задали точку привязки в NC-программе, на графике отобразится точка привязки, активная на станке.

Вы можете активировать контроль рабочей зоны в режиме работы **Тест программы**: нажмите программную клавишу **ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН.** С помощью программной клавиши **Контроль кон.вык.ПО** функцию можно активировать или деактивировать.

Следующий прозрачный параллелепипед изображает заготовку, размеры которой находятся в таблице **BLK FORM**. Система ЧПУ считывает размеры из определения заготовки, заданного в выбранной программе.

Местонахождение заготовки в пределах рабочей зоны в обычных условиях несущественно для теста программы. Если вы активируете контроль рабочей зоны, то следует так смещать заготовку «графически», чтобы она размещалась в пределах рабочей зоны. Используйте для этого программные клавиши, приведенные в таблице.

Кроме того, вы можете активировать действующую точку привязки для режима работы **Тест программы**.

Клавиши Softkey		Функция
<b>\$</b>	⇒ ♦	Смещение заготовки в положитель- ном/отрицательном направлении по оси Х
	1 +	Смещение заготовки в положитель- ном/отрицательном направлении по оси Y
1	↓ .	Смещение заготовки в положитель- ном/отрицательном направлении по оси Z
		Отобразить заготовку относительно заданной точки привязки
АКТИВТР. ДИАПАЗОН Перемещ.		Индикация активного диапазона переме- щения
ВИБРАТЬ ДИАПАЗОН ПЕРЕМЕЩ.		Здесь отображаются и могут быть выбра- ны сконфигурированные производителем станка диапазоны перемещения
Контроль кон.вык.ПО		Включение или выключение функции контроля
НУЛ. ТОЧКА СТАНКА ВЫК ВКЛ		Показать нулевую точку станка





### Указания по использованию:

При использовании BLK FORM CYLINDER в рабочей зоне в качестве заготовки отображается параллелепипед.

# 14.3 Функции индикации программы

## Обзор

В режимах работы **Отраб.отд.бл. программы** и **Режим** авт. управления система ЧПУ отображает программные клавиши, с помощью которых NC-программу можно отображать постранично:

Программная клавиша	функции
СТРАНИЦА	Переход в NC-программе на предыдущую экранную страницу
СТРАНИЦА	Переход в NC-программе на следующую экранную страницу
начало	Переход к началу программы
конец	Переход к концу программы

# 14.4 Тестирование программы

### Применение

В режиме работы **Тест программы** моделируется отработка NC-программ и частей программ для того, чтобы уменьшить количество ошибок программирования при выполнении программы. Система ЧПУ помогает вам при поиске:

- геометрических несоответствий
- недостающие данные
- невыполнимые переходы
- нарушений рабочего пространства
- применения заблокированных инструментов

Дополнительно можно пользоваться следующими функциями:

- покадровое выполнение теста программы
- прерывание теста в любом кадре
- пропуск кадров
- функции для графического изображения
- определение времени обработки
- дополнительная индикация состояния

#### Учитывайте при тестировании программы

В случае заготовок прямоугольной формы система ЧПУ запускает тест программы после вызова инструмента со следующей позиции:

- В плоскости обработки в центре заданной BLK FORM
- По оси инструмента на 1 мм выше определенной в BLK FORM точки MAX

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Система ЧПУ учитывает в режиме **Тест программы** не все перемещения осей станка, например, позиционирование PLC и движения макросов смены инструмента и М-функций. Вследствие этого безошибочно выполненный тест может отличаться от дальнейшей обработки. Во время обработки существует риск столкновения!

- Протестируйте NC-программу в следующей позиции обработки (ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН.)
- Запрограммируйте безопасную промежуточную позицию после смены инструмента и перед выполнением предварительного позиционирования
- Тестировать NC-программу в режиме Отработка отд.блоков программы следует с осторожностью

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Кроме того, для режима работы **Тест прогр.** производитель станка также может определить макрос смены инструмента, который точно моделирует процедуру работы станка.

Часто производитель станка изменяет при этом смоделированную позицию смены инструмента.

 $\odot$ 

#### Выполнение теста программы



Для теста программы нужно активировать таблицу инструментов (статус S). Для этого в режиме работы **Тест прогр.** следует выбрать нужную таблицу инструментов, используя управление файлами.

Для теста программы можно выбрать любую таблицу точек привязки (статус S).

В строке 0 временно загружаемой таблицы точек привязки после **СБРОС + ПУСК** автоматически устанавливается активная в данный момент точка привязки из **Preset.PR** (отработка). Строка 0 при запуске теста программы остается выбранной до тех пор, пока в NC-программе не будет определена другая точка привязки. Все точки привязки из строк > 0 система ЧПУ считывает из выбранной таблицы точек привязки теста программы.

С помощью функции ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН. активируется контроль рабочей зоны для теста программы.

**Дополнительная информация:** "Представление заготовки в рабочей зоне", Стр. 474

 $\overline{ }$ 

Режим работы: нажмите клавишу Тест прогр.

- PGM MGT
- Управление файлами: с помощью клавиши
  PGM MGT вызовите управление файлами и выберите файл для тестирования

#### TNC отобразит следующие программные клавиши:

Программная клавиша	Функции
RESET + CTAPT	Сброс заготовки, прежних данных инстру- мента и тестирование всей программы
СТАРТ	Тестирование всей программы
СТАРТ Покадрово	Тест каждого кадра программы по отдельно- сти
стоп на	Выполнение <b>Тест прогр.</b> до кадра N
стоп	Остановить тест программы (эта программ- ная клавиша отображается только в том случае, если оператор запустил тест программы)

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
- выбирать новую программу

#### Выполнение Тест прогр. до определенного кадра

При использовании **СТОП НА** система ЧПУ выполняет **Тест прогр.** только до кадра с номером **N**.

Для того чтобы остановить **Тест прогр.** на выбранном кадре, выполните следующее:



- Нажмите программную клавишу СТОП НА
- Стоп на: N = введите номер кадра, по достижении которого моделирование должно быть остановлено
- Программа = введите имя программы, содержащей кадр с выбранным номером
- Система ЧПУ отобразит имя выбранной программы.
- Если останов находится в программе, вызываемой через PGM CALL, то укажите имя этой программы
- Чило повтор. = введите количество повторов, которые должны быть выполнены, в случае, если N находится в повторяющейся части программы.

По умолчанию 1: система ЧПУ останавливается перед моделированием **N** 

#### Возможности в остановленном состоянии

Когда вы прерываете **Тест прогр.** при помощи функции **СТОП НА**, то вы имеете следующие возможности в остановленном состоянии:

- Включать или выключать пропуск кадров
- Включать или выключать опциональный останов программы
- Изменять разрешение графики и модели
- Изменять управляющую программу в режиме работы Программирование

Если вы изменяете программу в режиме работы Программирование, то учитывайте следующее поведение при моделировании:

- Изменения до позиции остановки: симуляция начнётся сначала
- Изменения после позиции остановки: возможно позиционирование на точку прерывания при помощи GOTO



# 14.5 Выполнение программы

## Применение

В режиме работы **Режим автоматического управления** система ЧПУ непрерывно отрабатывает программу обработки до конца программы или до запрограммированного прерывания.

В режиме работы Отработка отд.блоков программы система ЧПУ отрабатывает каждый кадр по отдельности после нажатия клавиши NC-старт. В циклах образцов отверстий и CYCL CALL PAT управление останавливается после каждой точки.

Следующие функции ЧПУ вы можете использовать в режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления:

- 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



### Выполнение программы обработки

#### Подготовка

- 1 Зажим заготовки на столе станка
- 2 Назначение координат точки привязки
- 3 Выберите необходимые таблицы (статус М)
- 4 Выбор программы обработки (статус М)



#### Указания по использованию:

- Подачу и частоту вращения шпинделя можно изменить с помощью потенциометров.
- Вы можете при помощи программной клавиши FMAX уменьшить скорость подачи. Уменьшение действительно для всех движений подач и перемещений на ускоренном ходу также после перезапуска системы ЧПУ.

#### выполнение программы в автоматическом режиме

 Запустите программу обработки при помощи клавиши NC-старт

#### Покадровое выполнение программы

 Каждый кадр программы обработки запускается отдельно с помощью клавиши NC-старт

### Приостановка обработки, останов или прерывание

Существуют разные варианты остановки выполнения программы:

- Приостановка выполнения программы, например при помощи дополнительной функции M0
- Останов выполнения программы, например, при помощи клавиши NC-стоп
- Прерывание выполнения программы, например, при помощи клавиши NC-стоп в сочетании с программной клавишей ВНУТР. СТОП
- Завершение отработки программы, например при помощи дополнительной функции M2 или M30

Текущее состояние отработки программы система ЧПУ показывает в индикации статуса.

**Дополнительная информация:** "Общая индикация состояния", Стр. 91

Прерванная и завершенная отработка программы отличается от остановленного состояния тем, что прерванная отработка программы позволяет выполнить следующие действия:

- Выбрать режим работы
- Проверять и изменять Q-параметры при помощи функции Q-инфо
- Изменить настройку для запрограммированного опционального прерывания через М1
- Изменить настройку для запрограммированного пропуска кадров программы с символом /



В случае серьезных ошибок система ЧПУ автоматически прерывает выполнение программы, например, при вызове цикла при остановленном шпинделе.

#### Программно-управляемое прерывание

Прерывания можно задать напрямую в NC-программе. Система ЧПУ прерывает выполнение программы в кадре, содержащем следующие данные:

- Программируемый останов M0
- Условный останов М1

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Однако во время определенных ручных действий система ЧПУ в некоторых случаях теряет действующие модальные программные данные, т. н. привязку к контексту. После утраты привязки к контексту могут возникать неожиданные и нежелательные перемещения. Во время последующей обработки существует опасность столкновения!

- Не выполняйте следующие действия:
  - Перемещение курсора на другой кадр
  - Переход через GOTO на другой кадр
  - Редактирование кадра программы
  - Изменение Q-параметра при помощи программной клавиши Q INFO
  - Смена режима работы

 $\bigcirc$ 

 Восстановите привязку к контексту путем повторения необходимых NC-кадров

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Дополнительная функция **М6** может в некоторых случаях приводить в прерывания выполнения программы. Поведение дополнительной функции определяется производителем станка.

#### Ручная приостановка выполнения программы

Во время выполнения программы обработки в режиме работы Режим автоматического управления выберите режим работы Отработка отд.блоков программы. Система ЧПУ приостановит обработку после отработки текущего кадра обработки.

#### Останов обработки

- ► Нажмите клавишу NC-стоп
- []
- Система ЧПУ не закончит текущий кадр программы.
- Система ЧПУ покажет в строке статуса символ для остановленного состояния
- Действия, такие как смена режима работы, не возможны
- Запуск продолжения отработки программы возможен, нажатием клавишиNC-старт
- ► Нажмите программную клавишу ВНУТР. СТОП
- Система ЧПУ на короткое время покажет в строке статуса символ для отмены программы
- Система ЧПУ покажет в строке статуса символ для остановленного, неактивного состояния
- Действия, такие как, смена режима работы, теперь снова возможны

#### Перемещение осей станка во время прерывания

Вы можете перемещать оси станка во время прерывания обработки так же, как и в режиме работы **Режим ручного управления**.

#### Изменение точки привязки во время останова

Если Вы во время останова измените активную точку привязки, то повторный запуск отработки программы возможен только при помощи **GOTO** или поиска кадра в место остановки.

# Пример использования: Вывод шпинделя из материала после поломки инструмента

- Прерывание обработки
- Активируйте клавиши направления осей: нажмите программную клавишу РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ.
- Перемещайте оси станка с помощью клавиш направления осей



При работе с некоторыми станками после нажатия программной клавиши РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ. вы должны нажать клавишу NC-старт для активации клавиш направления осей. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

# Продолжение выполнения программы после прерывания

При прерывании выполнения программы система ЧПУ сохраняет в памяти следующие данные:

- последний вызванный инструмент
- активные преобразования координат (например, смещение нуля отсчета, зеркальное отражение)
- координаты последнего определенного центра окружности

Хранящиеся в памяти данные используются для повторного подвода к контуру после ручного перемещения осей станка во время останова (программная клавиша НАЕЗД ПОЗИЦИИ).



Указания по использованию:

- Сохраненные данные остаются активными до сброса, например в результате выбора программы.
- Если вы прерываете программу при помощи программной клавиши ВНУТР. СТОП, то вы должны запустить обработку сначала или использовать функцию ПОИСК КАДРА.
- Если отработка программы прерывается при повторе части программы или при выполнении подпрограммы, повторный подвод к месту прерывания должен производиться с помощью функции ПОИСК КАДРА.
- Поиск кадра при циклах обработки всегда осуществляется с начала цикла. Если выполнение программы прерывается во время цикла обработки, система ЧПУ повторит после поиска кадра уже выполненные этапы обработки.

# Продолжение отработки программы с помощью клавиши NC-Старт

После прерывания можно продолжить выполнение программы при помощи внешней кнопки **START**, если отработка программы была приостановлена следующим способом:

- Нажата клавиша NC-стоп
- Запрограммированным прерыванием

#### Продолжение выполнения программы после ошибки

При удаляемом сообщении об ошибке:

- 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

#### Выход из материала после сбоя электропитания

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Режим работы **Выход из материала** конфигурируется и активируется производителем станка.

С помощью режима выход из материала можно выполнять отвод инструмента после сбоя электропитания.

Если вы перед перебоем в электроснабжении активировали ограничение подачи, то оно остается активным. Ограничение подачи можно деактивировать при помощи программной клавиши **ОТМЕНИТЬ ОГРАНИЧ. ПОДАЧИ**.

Режим работы **Выход из материала** доступен для выбора в следующих состояниях:

- Перерыв в электроснабжении
- Управляющее напряжение для реле отсутствует
- Пересечение референтных меток

Режим Выход из материала предлагает следующие режимы перемещения:

Режим	Функция
Оси станка	Перемещения всех осей в станочной системе координат
Резьба	Перемещения оси инструмента в актив- ной системе координат с компенсацион- ным перемещением шпинделя Действующие параметры: шаг резьбы и направление вращения

Система ЧПУ автоматически выбирает режим перемещения и относящиеся к нему параметры. Если режим перемещения или параметры предварительно выбраны неверно, можно установить их вручную.

# УКАЗАНИЕ

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

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

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

#### Пример

Когда отрабатывался цикл резьбонарезания , произошел сбой электропитания. Вы должны вывести метчик из материала.

- Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка.
- Система ЧПУ запускает операционную систему. Эта операция может занять несколько минут.
- Затем в заглавной строке дисплея ЧПУ отобразится диалоговое окно Прерывание питания.
- отвод <u>вкл</u>вык
- Активируйте режим Выход из материала: нажмите программную клавишу ОТВОД
- Система ЧПУ отобразит сообщение Выбор отвода.
- CE
- Квитируйте сообщение о прерывании питания: нажмите клавишу СЕ
- > Система ЧПУ транслирует PLC-программу.
- Включите управляющее напряжение.
- Система ЧПУ проверяет функционирование аварийного выключателя. Если хотя бы одна ось не привязана, вы должны сравнить отображаемые значения позиций с фактическими значениями осей и подтвердить соответствие; при необходимости следовать указаниям диалоговых окон.
- Проверьте предварительно выбранный режим перемещения, при необходимости выберите РЕЗЬБА
- Проверьте предварительно выбранный шаг резьбы, при необходимости введите шаг резьбы
- Проверьте направление резьбы, при необходимости выберите направление резьбы Правая резьба: шпиндель вращается по часовой стрелке при входе в заготовку, но против часовой стрелки при выходе. Левая резьба: шпиндель вращается против часовой стрелки при входе в заготовку, но по часовой стрелке при выходе



 Активация выхода из материала: нажмите программную клавишу ОТВОД

Выход из материала: с помощью клавиш направления осей или электронного маховичка выведите инструмент из материала Кнопка оси Z+: Выход из заготовки Кнопка оси Z-: Вход в заготовку

 Завершение выхода из материала: вернитесь на исходный уровень программных клавиш ЗАВЕРШИТЬ ОТВОД

- Выход из режима Выход из материала: нажмите программную клавишу ЗАВЕРШИТЬ ОТВОД
- Система ЧПУ проверяет, можно ли завершить действие режима Выход из материала, при необходимости следуйте указаниям в сообщениях.
- Ответьте на подтверждающий вопрос: если инструмент неправильно выведен из материала, нажмите программную клавишу HET. Если инструмент правильно выведен из материала, нажмите клавишу программную клавишу ДА.
- > Система ЧПУ закроет диалог Выбор отвода.
- Инициализируйте станок: при необходимости пересеките референтные метки
- Восстановите желаемое состояние станка: при необходимости верните наклон плоскости обработки к исходному состоянию

# Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функция ПОИСК КАДРА должна быть активирована и сконфигурирована производителем станка.

С помощью функции **ПОИСК КАДРА** можно отработать управляющую программу с произвольного кадра. Система ЧПУ при помощи вычислений учитывает обработку заготовки до этого кадра.

Если управляющая программ была прервана в следующих ситуациях, то система ЧПУ сохраняет точку прерывания:

- Нажмите программную клавишу ВНУТР. СТОП
- Аварийный стоп
- Прерывание питания

Если система ЧПУ при перезапуске находит сохраненную точку прерывания, то вы можете продолжить обработку с этого места. В этом случае вы можете выполнить поиск кадра в точке прерывания.

Вы имеете следующие возможности выполнить поиск кадра:

- Поиск кадра в главной программе, в том числе и в повторениях
- Многоуровневый поиск кадра в подпрограммах и циклах измерительного щупа
- Поиск кадра в таблице точек
- Поиск кадра в программе палет

Система ЧПУ сбрасывает все данные при начале поиска кадра, также как при выборе новой программы. Во время поиска кадра вы можете переключаться между режимами работы **Режим** авт. управления и **Отраб.отд.бл. программы**.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Функция ПОИСК КАДРА пропустит запрограммированные циклы ощупывания. Вследствие этого параметры результата не содержат значения или содержат неправильные значения. Если последующая обработка использует данные параметры результата, существует опасность столкновения!

Используйте многоуровневую функцию ПОИСК КАДРА Дополнительная информация: "Порядок действий при многоуровневом поиске кадра", Стр. 495

→113_128.h			PE0.HX +0.4	000		M
02244-50 0351+1 0352+0 0 Y-30 R0 9 Y-30 R0 9 Y-40 R0 10 0374 0 11 Y+0 R0 F 13 Y+0 R0 F 13 Y+0 R0 F 14 X+30 R0 15 CALL LBL **	Lecation entry fo Fnamewa mporp. – Noorca no N – Noorpawaa Чило повтор. – Таблица точек (Ph Houspa Tovek – Punkto-Datei Lette gespeicher Fnamewa mporp. – Programs–210 Noorpawa Punkte-Datei – Punkte-Datei	<pre>c mid-progra 113_128 This</pre>	m startup (NC 677	RT) artext\113_ artext\113_	+4.0000 +0.0000 +0.0000 HS0 0.001:03 /113_128.h	
	POWERS HOM	) @Po	1.4	7 8 50	00	
	C Anna Landa	10000	100.000			

#### Порядок действий при простом поиске кадра

6

Система ЧПУ показывает во всплывающем окне только необходимый для процесса диалог.

- поиск кадр
- Нажмите программную клавишу
  ПОИСК КАДРА
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором уже будет введена активная главная программа.
- Поиск до N = введите номер NC-кадра, с которого вы хотите войти в NC-программу
- Программа = проверьте имя и путь к NC-программе, в которой находится кадр, или задайте при помощи программной клавиши ВЫБОР
- Чило повтор. = введите количество повторов обработки, которые должны учитываться при поиске кадра, в случае, если кадр находится в повторяющейся части программы. По умолчанию 1 означает первую обработку.
- При необходимости нажмите программную клавишу РАСШИРЕН.
- При необходимости нажмите программную клавишу ВКЛ. ПОСЛЕДНИЙ NC-КАДР, чтобы выбрать последнее сохраненное прерывание
- Нажмите клавишу NC-старт

 Система ЧПУ начнет поиск и расчет до заданного кадра и откроет следующий диалог.

Если вы изменили состояние станка:

РАСШИРЕН.

выК ВКЛ

- Нажмите клавишу NC-старт
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, TOOL CALL, функции M и откроет следующий диалог.

Если вы изменили положение осей:

Нажмите клавишу NC-старт

- Система ЧПУ переместится в заданной последовательности в указанную позицию и покажет следующий диалог.
   Перемещение осей в определенной вами последовательности:
   Дополнительная информация: "Повторный подвод к контуру", Стр. 498
- Нажмите клавишу NC-старт
- Система ЧПУ возобновит отработку управляющей программы.

#### Пример простого поиска кадра

После внутренней остановки вы хотите возобновить работу с кадра 12 и третьего повтора обработки под меткой LBL 1.

Введите следующие значения во всплывающем окне:

- Поиск до N =12
- Чило повтор. = 3

#### Порядок действий при многоуровневом поиске кадра

Если вы хотите возобновить работу с подпрограммы, которая вызывается в главной программе несколько раз, то используйте многоуровневый поиск кадра. Для этого сначала перейдите в главной программе к желаемому вызову подпрограммы. При помощи функции **ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА** перейдите дальше от этой позиции.



Указания по использованию:

- Система ЧПУ показывает во всплывающем окне только необходимый для процесса диалог.
- Вы также можете продолжить ПОИСК КАДРА без восстановления состояния станка и позиции осей первой точки входа. Нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА до того, как нажать клавишу NC-старт для подтверждения восстановления состояния.

#### Поиск кадра до первой точки входа:

поиск	КАДР
+	

- Нажмите программную клавишу
  ПОИСК КАДРА
- Введите первый кадр, на который вы хотите перейти
- При необходимости нажмите программную клавишу РАСШИРЕН.



РАСШИРЕН.

выК ВКЛ

- При необходимости нажмите программную клавишу ВКЛ. ПОСЛЕДНИЙ NC-КАДР, чтобы выбрать последнее сохраненное прерывание
- **t**,⊥}
- Нажмите клавишу NC-старт
  Систома UDV изищет почек и раз
- Система ЧПУ начнет поиск и расчет до заданного кадра.

Если система ЧПУ должна восстановить состояние станка введенного кадра программы:



- Нажмите клавишу NC-старт
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, TOOL CALL, функции М.

Если система ЧПУ должна восстановить положение осей:



- Нажмите клавишу NC-старт
- Система ЧПУ переместится в заданной последовательности в указанную позицию.

Если система ЧПУ должна отработать кадр:

При необходимости выберите режим работы
 Отраб.отд.бл. программы



- Нажмите клавишу NC-старт
- > Система ЧПУ отработает кадр программы.

Поиск кадра до следующей точки входа:

- ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА
- Нажмите программную клавишу продолжить поиск кадра
- Введите кадр, в который вы хотите перейти
- Если вы изменили состояние станка:

Нажмите клавишу NC-старт

Нажмите клавишу NC-старт

Если система ЧПУ должна отработать кадр:

- Нажмите клавишу NC-старт
  - При необходимости повторите шаги для перехода к следующей точке входа
- Нажмите клавишу NC-старт
- Система ЧПУ возобновит отработку управляющей программы.

#### Пример при многоуровневом поиске кадра

Вы отрабатываете управляющую программу с несколькими вызовами подпрограммы из отдельного файла Sub.h. В главной программе вы работает с циклом измерительного щупа. Результат цикла измерительного щупа вы используете позже для позиционирования.

После внутренней остановки вы хотите возобновить работу с кадра 8 во втором вызове подпрограммы. Этот вызов подпрограммы находится в кадре 53 главной программы. Цикл измерительного щупа находится в кадре 28 главной программы, т. е. до желаемого места возобновления программы.



- Нажмите программную клавишу ПОИСК КАДРА
- Введите следующие значения во всплывающем окне:
  - Поиск до N =28
  - Чило повтор. = 1
- Ð

£T‡

- При необходимости выберите режим работы
  Отраб.отд.бл. программы
- Нажмите клавишу NC-старт, чтобы система ЧПУ отработала цикл измерительного щупа
- > Система ЧПУ сохранит результат.

- Нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА
  - Введите следующие значения во всплывающем окне:
    - Поиск до N =53
    - Чило повтор. = 1
- Нажмите клавишу NC-старт, чтобы система ЧПУ отработала кадр
  - > Система ЧПУ перейдет к подпрограмме Sub.h.
  - Нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА
  - Введите следующие значения во всплывающем окне:
    - Поиск до N =8
    - Чило повтор. = 1

продолжить поиск кадра

продолжить поиск кадри

- Нажмите клавишу NC-старт, чтобы система ЧПУ отработала кадр
- Система ЧПУ возобновит отработку с подпрограммы и потом перейдет назад в главную программу.

#### Поиск кадра в таблице точек

Если вы хотите возобновить работу с таблицей точек, которая была вызвана в главной программе, то используйте программную клавишу **РАСШИРЕН.** 



РАСШИРЕН. ВЫК <mark>ВКЛ</mark>

- Нажмите программную клавишу
  ПОИСК КАДРА
- > Система ЧПУ откроет всплывающее окно.
- Нажмите программную клавишу РАСШИРЕН.
- > Система ЧПУ расширит всплывающее окно.
- Номера точек = введите номер строки таблицы точек, в который вы хотите выполнить вход
- Файл точек = Введите имя и путь таблицы точек

BHEPATE послед.

При необходимости нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ ПОСЛЕДНИЙ NC-КАДР, чтобы выбрать последнее сохраненное прерывание



Нажмите клавишу NC-старт

Если при помощи поиска кадра необходимо войти в группу точек, выполните те же действия, что и при входе в таблицу точек. Задайте желаемый номер точки в поле **Номера точек** =. Первая точка в группе точек имеет номер **0**.

## Повторный подвод к контуру

С помощью функции **НАЕЗД ПОЗИЦИИ** система ЧПУ перемещает инструмент к контуру детали в следующих случаях:

- Повторный подвод после перемещения осей станка во время останова, если не была выполнена функция ВНУТР. СТОП
- Повторный подвод после поиска кадра с функцией ПОИСК КАДРА N, например, после прерывания через ВНУТР. СТОП
- Если позиция оси после открытия контура регулирования изменилась во время прерывания программы (зависит от станка)

#### Порядок действий

Выполните следующие действия для подвода к контуру:



- Нажмите программную клавишу
  НАЕЗД ПОЗИЦИИ
- При необходимости, восстановите состояние станка

Переместите оси в последовательности, указываемой системой ЧПУ:



Нажмите клавишу NC-старт

Переместите оси в собственной последовательности

выбор	
оси	

Нажмите программную клавишу ВЫБОР ОСИ

- Нажмите программную клавишу для выбора первой оси

Нажмите клавишу NC-старт

- Нажмите программную клавишу для выбора второй оси
- Нажмите клавишу NC-старт
  - Повторите операции для всех осей

Если инструмент располагается на оси инструмента ниже точки входа, то система ЧПУ предлагает ось инструмента в качестве первого направления перемещения.



# 14.6 Пропуск кадров

## Применение

Кадры, которые были помечены при программировании символом /, можно пропускать в режимах работы Тест программы или Выполнение программы в автоматич.режиме/покадрово:



вкл вык Отмена выполнения или тестирования NC-кадров со знаком /: переключите программную клавишу в состояние ВКЛ.

Выполнение или тестирование кадров программы со знаком /: переключите программную клавишу в состояние ВЫКЛ.

6

Указания по использованию:

- Данная функция не действует вместе с кадрами TOOL DEF.
- Последняя выбранная настройка сохраняется даже после выключения системы ЧПУ.

## Добавление знака /

 В режиме работы Программирование выберите кадр, в который нужно вставить знак пропуска



Нажмите программную клавишу ВСТАВИТЬ

### Удаление знака /

В режиме работы Программирование выберите кадр, в котором нужно удалить знак пропуска



Нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ

# 14.7 Приостановка выполнения программы по выбору оператора

## Применение

 $\odot$ 

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Действие этой функции зависит от конкретного станка.

Система ЧПУ по выбору оператора прерывает выполнение программы в кадрах, в которых запрограммирована функция М1. Если М1 используется в режиме работы **Отработка программы**, система ЧПУ не отключает шпиндель и подачу СОЖ.



- Отмена прерывания Отработка программы или Тест прогр. в кадрах с М1: установите программную клавишу в положение ВЫКЛ.
- ВКЛ ВЫК
- Прерывание Отработка программы или
  Тест прогр. в кадрах с М1: установите
  программную клавишу в положение ВКЛ.

# МОД-функции



# 15.1 МОД-функция

При помощи функций МОD Вы можете выбирать дополнительные индикации и возможности ввода. Помимо этого вы можете вводить пароли для предоставления доступа к защищенным областям.

## Выбор МО**D-**функции

Откройте всплывающее окно МОД-функций:



i

- Нажмите клавишу MOD
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором будут отображены доступные МОDфункции.



## Изменение настроек

Настройки можно изменить одним из трех способов в зависимости от выбранной функции:

- Введите непосредственно числовое значение, например, при установке ограничений для диапазона перемещения
- Изменение настройки путем нажатия клавиши ENT
- Изменив настройки в окне выбора

Если имеется несколько возможностей настройки, то нажатием клавиши **GOTO** можно активировать окно выбора. С помощью клавиши **ENT** выберите необходимую настройку. Если настройку изменять не требуется, то окно закрывается нажатием кнопки **END**.

## Выход из МОД-функции

 Завершить работу с МОД-функциями: нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ или клавишу END

### Обзор МОД-функций

Вне зависимости от выбранного режима работы доступны следующие функции:

#### Ввод кодового числа

Числовой код

#### Настройка индикации

- Индикация положения
- Единица измерения (мм/дюймы) для индикации положения
- Ввод программы для MDI
- Отображение времени
- Отображение информационной строки

#### Настройки графики

- Тип модели
- Качество модели

#### Настройки счетчика

- Текущее состояние счетчика
- Конечное значение счетчика

#### Машинные настройки

- Кинематика
- Пределы перемещения
- Файл эксплуатации инструмента
- Внешний доступ
- Настройка радиомаховичка

#### Системные настройки

- Настройка системного времени
- Настройка сетевого соединения
- Сеть: конфигурация IP

#### Функции диагностики

- Диагностика шины
- Информация HeROS

#### Общая информация

- Информация о версиях
- Информация о лицензии
- Машинное время



# 15.2 Настройки графики

С помощью MOD-функции Настройки графики можно выбрать тип и качество модели для режима работы **Тест прогр.** 

Вы можете изменить Настройки графики следующим образом:

- Выберите в меню МОD группу Настройки графики
- Выберите тип модели
- Выберите качество модели
- Нажмите программную клавишу ПРИМЕНИТЬ
- ► Нажмите программную клавишу **ОК**
- В режиме **Тест программы** система ЧПУ отображает символы активной **Настройки графики**.

Для Настройки графики системы ЧПУ доступны следующие параметры моделирования:

#### Тип модели

Символ	Выбор	Свойства	Применение
≤	3D	очень точно, с детальным соответ- ствием,	обработка фрезерованием с недорезами,
		занимает много времени и объема памяти	
	2.5D	быстро	обработка фрезерованием без недорезов
	без модели	очень быстро	линейная графика

#### Качество модели

Символ	Выбор	Свойства
0000	очень высокое	высокая интенсивность потока данных, точное отображение геометрии инструмента,
		возможно отображение точек кадров и номеров кадров,
0000	высокое	высокая интенсивность потока данных, точное отображение геометрии инструмента
0000	среднее	средняя интенсивность потока данных, приближение к геометрии инстру- мента
0000	низкое	низкая интенсивность потока данных, слабое приближение к геометрии инструмента
# 15.3 Настройки станка

## Внешний доступ



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может конфигурировать варианты внешнего доступа.

С помощью MOD-функции Внешний доступ можно заблокировать или разблокировать доступ к системе ЧПУ. Если вы заблокировали внешний доступ, то больше не будет возможности для связи с системой ЧПУ и обмена данными через сеть или последовательный интерфейс, например с помощью ПО для передачи данных TNCremo.

Блокировка внешнего доступа выполняется следующим образом:

- ▶ В меню MOD выберите группу Машинные настройки
- Выберите меню Внешний доступ
- Установите программную клавишу
   ВНЕШНИЙ ДОСТУПВКЛ./ВЫКЛ. в положение ВЫКЛ.
- ► Нажмите программную клавишу **ОК**



#### Управление доступом для отдельных компьютеров

Если производитель вашего станка установил управление доступом для отдельных компьютеров (машинный параметр CfgAccessCtrl № 123400), вы можете открывать доступ для разрешенных вами соединений (максимум 32). Выберите Добавить, чтобы создать новое соединение. Система ЧПУ откроет окно ввода, в котором вы можете ввести параметры соединения.

Настройки доступа		
Имя хоста	Имя хоста внешнего компью- тера	
IP хоста	Сетевой адрес внешнего компьютера	
Описание	Дополнительная информа- ция (текст отображается в обзорном списке)	
Тип:		
Ethernet	Сетевое соединение	
Порт Com 1 Порт Com 2	Последовательный интер- фейс 1	
	, Последовательный интер- фейс 2	
Право доступа:		
по запросу	При внешнем доступе систе- ма ЧПУ выводит диалоговое окно запроса	
Отказать	Отказать в доступе к сети	
Разрешить	Разрешить доступ к сети без	

Если вы присваиваете соединению право доступа Запросить и доступ осуществляется с этого адреса, система ЧПУ открывает всплывающее окно. Во всплывающем окне вам нужно разрешить или отклонить «Внешний доступ»:

контрольного запроса

Внешний доступ	Авторизация
Да	Разрешить один раз
Всегда	Разрешить постоянно
Никогда	Отказывать постоянно
Нет	Отказать один раз



Зеленый символ в обзорном списке указывает на активное соединение.



#### Ввод пределов перемещений



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функция Пределы перемещения конфигурируется и активируется производителем станка.

С помощью MOD-функции **Пределы перемещения** можно ограничить фактическую эффективную траекторию перемещений внутри максимального диапазона перемещений. Это позволяет определить по каждой оси зоны безопасности, чтобы например, защитить делительную головку от столкновения.

Определение пределов перемещений

- Выберите в меню MOD группу Машинные настройки
- Выберите меню Пределы перемещения
- Введите значения желаемых осей в виде значений REF или подтвердите текущую позицию при помощи клавиши Softkey ПРИНЯТЬ ФАКТИЧЕСКУЮ ПОЗИЦИЮ
- Нажмите программную клавишу ПРИМЕНИТЬ
- Система ЧПУ проверит введенные значения на достоверность.
- Нажмите программную клавишу ОК



Указания по использованию:

- Зона безопасности автоматически становится активной сразу после установки ограничения диапазона перемещения по оси. Эти настройки сохраняются даже после перезагрузки системы ЧПУ.
- Зону безопасности можно отключить только удалив все значения или при помощи программной клавиши ОЧИСТИТЬ ВСЕ.



#### Файла применения инструментов

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функция проверки применения инструмента активируется производителем станка.

С помощью MOD-функции **Файл использования инструмента** вы выбираете, каким образом система ЧПУ создает файл применения инструмента: никогда, однократно или всегда.

Создание фала применения инструмента:

- Выберите в меню MOD группу Машинные настройки
- Выберите меню Файл использования инструмента
- Выберите нужную настройку для режимов работы
   Выполнение программы в автоматич.режиме/покадрово и
   Тест прогр.
- Нажмите программную клавишу ПРИМЕНИТЬ
- ► Нажмите Softkey OK

### Выбор кинематики

Ö

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функция Выбор кинематики конфигурируется и активируется производителем станка.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Все подсвеченные кинематики могут также быть выбраны в качестве активной кинематики. После этого все ручные перемещения и обработки выполняются с выбранной кинематикой. Во время всех последующих перемещений осей существует опасность столкновения!

- Функцию Выбор кинематики следует использовать только в режиме Тест программы
- Функцию Выбор кинематики следует использовать для выбора кинематики станка только при необходимости

Эта функция может использоваться для тестирования программ, кинематика которых не совпадает с текущей кинематикой станка. Если производитель станка запрограммировал на вашем станке разные варианты кинематики и открыл доступ для их выбора, при помощи МОDфункции можно активировать один из этих вариантов. Если вы выбрали кинематику для тестирования программы, это не влияет на кинематику станка.



Следите за тем, чтобы для проверки детали была выбрана правильная кинематика в тесте программы.

Ö

# 15.4 Настройки системы

### Настройка системного времени

С помощью MOD-функции **Установить системное время** можно настроить часовой пояс, дату и системное время в ручном режиме или посредством синхронизации через NTP-сервер.

Настройка системного времени выполняется следующим образом:

- ▶ В меню MOD выберите группу Системные настройки
- ► Нажмите программную клавишу УСТАНАВИТЬ ДАТУ/ ВРЕМЯ
- В области Временной пояс следует выбрать необходимый временной пояс
- Нажмите программную клавишу NTP вкл., чтобы выбрать запись Задание времени вручную
- При необходимости измените дату и время
- Нажмите программную клавишу ОК

Установка системного времени с помощью NTP-сервера:

- В меню MOD выберите группу Системные настройки
- Нажмите программную клавишу УСТАНАВИТЬ ДАТУ/ ВРЕМЯ
- В области Временной пояс следует выбрать необходимый временной пояс
- Нажмите программную клавишу NTP выкл., чтобы выбрать запись Синхронизировать время через NTP сервер
- Введите имя хоста или URL NTP-сервера
- Нажмите программную клавишу Добавить
- Нажмите программную клавишу ОК

## 15.5 Выбор индикации положения

## Назначение

В случае режима работы **Режим ручного управления** и режимов работы **Режим автоматического управления** и **Отработка отд.блоков программы** вы можете влиять на индикацию координат:

На рисунке справа показаны различные позиции инструмента:

- Исходная позиция
- Целевая позиция инструмента
- Нулевая точка детали
- Нулевая точка станка

Для индикации положения ЧПУ можно выбрать следующие координаты:



Отображе- ние	Функция	
SOLL	Заданная позиция; заданное системой ЧПУ текущее значение	
	Индикация SOLL и IST отличаются между собой только ошибкой рассогласования.	
IST	Фактическая позиция; позиция инструмента в данный момент	
	Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!	
	Производитель станка определяет, отклоняется ли индикация SOLL и IST на припуск DL вызова инструмента от запрограммированной позиции.	
REFIST	Позиция отсчета; фактическая позиция по отношению к нулевой точке станка	
RFSOLL	Позиция отсчета; заданная позиция по отношению к нулевой точке станка	
SCHPF	Ошибка рассогласования; разница между заданной и фактической позицией	
ISTRW	Остаточный путь до запрограммирован- ной позиции во входной системе коорди- нат; разница между фактической и целевой позицией	

Отображе- ние	Функция	
	Примеры с циклом 11: ► Коэффициент масштабирования 0.2 ► L IX+10 ► Индикания ISTRW стоброжает 10 мм	
	<ul> <li>Коэффициент масштабирования не действует.</li> </ul>	
REFRW	<ul> <li>деиствует.</li> <li>Остаточный путь до запрограммированной позиции в системе координат станка; разница между фактической и целевой позицией</li> <li>Примеры с циклом 11:</li> <li>Коэффициент масштабирования 0.2</li> <li>L IX+10</li> <li>Индикация REFRW отображает 2 мм.</li> <li>Коэффициент масштабирования влияет на путь и инликацию.</li> </ul>	
M118	Пути перемещения, пройденные с приме- нением функции «Совмещение маховичко- м» ( <b>M118</b> )	
При помощи		

При помощи МОD-функции **Индикатор положения 1** вы выбираете индикацию положения в индикации состояния.

При помощи MOD-функции **Индикатор положения 2** вы выбираете индикацию положения в дополнительной индикации состояния.

## 15.6 Выбор системы мер

## Назначение

С помощью этой MOD-функции определяется, следует ли системе ЧПУ показывать координаты в мм или в дюймах.

- Метрическая система мер: например, X = 15,789 (мм)
   Индикация с 3 разрядами после запятой
- Дюймовая система мер: например, X = 0,6216 (дюймы)
   Индикация с 4 разрядами после запятой

Если активна индикация в дюймах, система ЧПУ отображает подачу в дюйм/мин. В дюймовой программе следует ввести подачу с коэффициентом более 10 единиц.

# 15.7 Отображение рабочего времени

#### Назначение

Ö

С помощью MOD-функции **ВРЕМЯ СТАНКА** можно выводить на экран различные виды рабочего времени:

Рабочее время	Значение
Система ЧПУ включена	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 эксплуата- цию

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станка также может предоставить дополнительные типы индикации времени.



## 15.8 Номер программного обеспечения

## Применение

Следующие номера версий ПО появляются на экране ЧПУ после выбора функции MOD **Версия программного** обеспечения:

- Тип управлен.: обозначение системы ЧПУ (устанавливается HEIDENHAIN)
- NC-SW: номер ПО системы ЧПУ (устанавливается HEIDENHAIN)
- NCK: номер ПО системы ЧПУ (устанавливается HEIDENHAIN)
- PLC-SW: номер или название программного обеспечения PLC (устанавливается производителем станка)

В МОD-функции Информация FCL система ЧПУ отображает следующие сведения:

Уровень доступных функций (FCL=Feature Content Level): установленный в системе ЧПУ уровень доступных функций

**Дополнительная информация:** "Уровень версии (функции обновления)", Стр. 10

## 15.9 Ввод пароля

### Назначение

Для следующих функций система ЧПУ требует ввод кодового числа:

Функция	Числовой код
Выбор параметров пользователя	123
Конфигурация платы сети Ethernet	NET123
Разрешение специальных функций при программировании Q-параметров	555343

# 15.10 Настройка интерфейса передачи данных

## Последовательный интерфейс в TNC 128

TNC 128 автоматически использует протокол передачи LSV2 для последовательной передачи данных. LSV2 - это жестко заданный протокол, который не может быть изменен, кроме настройки скорости передачи (машинный параметр **baudRateLsv2**Nr. 106606). Вы можете также задать другой вид передачи (интерфейс). Описанные ниже возможности настройки действительны только для соответствующего, заново определенного интерфейса.

## Назначение

Для настройки интерфейса передачи данных нажмите клавишу MOD. Введите числовой код 123. В параметре пользователя CfgSerialInterface(Nr. 106700) можно ввести следующие настройки:



## Настройка RS-232-интерфейса

Откройте директорию RS232. Система ЧПУ отобразит следующие настраиваемые параметры:

# Настройка скорости передачи данных (baudRate Nr. 106701)

Скорость передачи данных (в бодах) можно настроить в диапазоне между 110 и 115.200 бод.

# Настройка протокола (protocol Nr. 106702)

Протокол передачи данных управляет потоком данных последовательной передачи (сопоставим с MP5030 устройства iTNC 530)

Указания по использованию:

i

- Настройка BLOCKWISE обозначает формат передачи данных, при котором данные группируются в блоки, а затем передаются.
- Настройка BLOCKWISEне соответствует поблочному приему данных и одновременной поблочной обработке в более старых системах ЧПУ. Данная функция в современных система ЧПУ теперь не предоставляется.

Протокол передачи данных	Выбор
Стандарт передачи данных (построчная передача)	СТАНДАРТ
Поблочная передача данных	ПОБЛОЧНО
Передача данных без протокола (чистая передача символов)	БЕЗ ПРОТОКО- ЛА

# Настройка битов данных (dataBits Nr. 106703)

В настройке dataBits определяется, передается ли символ с 7 или 8 битами данных.

## Контроль паритета (parity Nr. 106704)

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 Nr. 106705)

С помощью старт-бита и одного или двух стоп-битов получателю предоставляется возможность синхронизации каждого передаваемого символа во время последовательной передачи данных.

# Настройка квитирования (flowControl Nr. 106706)

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

# Файловая система для операций с файлами (fileSystem Nr. 106707)

С помощью fileSystem определите файловую систему для последовательного интерфейса. Этот параметр станка не требуется, если вы не используете специальной файловой системы.

- EXT: минимальная файловая система для принтера или ПО передачи данных, составленного не HEIDENHAIN. Соответствует режиму работы EXT1 и EXT2 более ранних версий систем ЧПУ HEIDENHAIN.
- FE1: связь с ПО ПК TNCserver или внешней дискетой.

## Символ контроля блока (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708)

Символ контроля блока (опция) без звездочки позволяет определить, может ли контрольная сумма соответствовать звездочке.

- TRUE: Контрольная сумма не соответствует звездочке
- FALSE: Контрольная сумма может соответствовать звездочке

# Состояние линии RTS (rtsLow Nr. 106709)

При помощи состояния линии RTS (опция) можно определить, является ли уровень **low** активным в состоянии ожидания.

- TRUE: В состоянии ожидания уровень установлен на low
- FALSE: В состоянии ожидания уровень не установлен на low

# Определение поведения после получения ETX (noEotAfterEtx Nr. 106710)

"Поведение после получения ETX" (опция) позволяет определить, посылается ли после получения знака ETX знак EOT.

- ВЕРНОЕ: Знак ЕОТ не посылается
- ЛОЖНОЕ: Знак ЕОТ посылается

# Настройка для передачи данных с программным обеспечением TNCserver

Вы увидите следующие настройки в машинном параметре **RS232** (Nr. 106700):

Параметр	параметра
Скорость передачи данных в бодах	Должна совпадать с настройкой TNCserver
Протокол передачи данных	ПОБЛОЧНО
Биты данных в каждом передава- емом 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)

Функции Считать все программы, Считать i предложенную программу и Считать директорию в режимах FE2 и FEX недоступны. Символ Внешнее устройство Режим работы LSV2 ПК с программным обеспечением для передачи данных фирмы **HEIDENHAIN TNCremo** Дисковод HEIDENHAIN FE1 FEX Внешние устройства как принтер,  $\mathbf{D}_{\mathbf{b}}$ устройство считывания, перфоратор, ПК без ТNCremo

## ПО для передачи данных

Для передачи данных от и на систему ЧПУ необходимо использовать программу HEIDENHAIN TNCremo. С помощью TNCremo можно управлять всеми системами ЧПУ HEIDENHAIN через последовательный интерфейс или через Ethernetинтерфейс.



Текущую версию **TNCremo** можно бесплатно скачать на сайте HEIDENHAIN.

Требования к системе для TNCremoNT:

- ПК с процессором 486 или выше
- Операционная система Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 Мбайт ОЗУ
- 5 Мбайт свободного места на жестком диске
- Свободный последовательный интерфейс или сопряжение с ТСР/IР-сетью

#### Инсталляция под Windows

- Запустите программу установки SETUP.EXE при помощи администратора файлов (Explorer)
- Следуйте инструкциям Setup-программы (мастера установки программы)

#### Запуск TNCremo в Windows

Нажмите на <Пуск>, <Программы>, <Приложения HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Если запуск TNCremo производится впервые, то TNCremo будет автоматически пытаться установить соединение с системой ЧПУ.

#### Передача данных между системой ЧПУ и TNCremo

Проверьте, подключена ли система ЧПУ к соответствующему последовательному интерфейсу компьютера или к сети.

После запуска TNCremo в верхней части главного окна 1 видны все файлы, сохраненные в активной директории. Через меню <Файл>, <Смена директории> Вы можете выбрать другой диск или другую директорию на ПК.

Если нужно управлять передачей данных с ПК, то соединение с ПК устанавливается следующим образом:

- Выберите <Файл>, <Установка соединения>. TNCremo 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 системы ЧПУ и, не отпуская клавишу мыши, перетащить его в окно ПК 1
- Чтобы передать файл из ПК в систему ЧПУ, следует однократно щелкнуть по файлу кнопкой мыши в окне ПК и, не отпуская клавишу мыши, перетащить его в окно системы ЧПУ 2

Если оператору необходимо управлять передачей данных с системы ЧПУ, то соединение с ПК устанавливается следующим образом:

- Выберите <Дополнительно>, <TNCserver>. TNCremo запустит режим сервера и сможет получать данные с системы ЧПУ или передавать данные в систему ЧПУ
- Выберите в системе ЧПУ функции для управления файлами нажатием клавиши PGM MGT и передайте нужные файлы Дополнительная информация: "Обмен данными с внешним носителем данных", Стр. 163

6

Если вы экспортируете таблицу инструментов из системы ЧПУ, то типы инструментов заменяются на номера типов инструментов.

#### Завершите действие TNCremo

Выберите пункт меню <Файл>, <Выход>



Контекстную справку для **TNCremo** можно открыть при помощи клавиши **F1**.

🗑 🖻 🖻 🗙 🛛		9		
s:\SCREE Name	NS\TNC\TNC430 Große	NBA\KLARTEXT\dumppgms[*.*] Attribute Datum		TNC 400
<u> </u>				Dateistatus
XTCHPBNT.A	79	04.03.97 11:34:06	_	Frei: 899 MByte
ЭП.Н	813	04.03.97 11:34:08		,
🖻 1E.H 🛛 🖪	379	02.09.97 14:51:30		Insgesamt 8
IF.H	360	02.09.97 14:51:30		Markinet D
IGB.H	412	02.09.97 14:51:30		Barren B
	384	02.09.97 14:51:30	-	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]		Verbindung
Name	Große	Attribute Datum		Protokoll:
				LSV-2
🖹 200.H	1596	06.04.99 15:39:42		Schnittsteller
H 201.H	1004	06.04.99 15:39:44		CONO.
🗈 202.H	1892	06.04.99 15:39:44		JOUM2
🗈 203.Н 🛛 🤰	2340	06.04.99 15:39:46		Baudrate (Auto Detect
🗈 210.H 🛛 💆	3974	06.04.99 15:39:46		115200
	3604	06.04.99 15:39:40		
.⊮212.H	3352	06.04.99 15:39:40	-	
Di nu i	0760	00.04.00.45.00.40	100	

# 15.11 Интерфей Ethernet

## Введение

Согласно стандарту можно оборудовать систему ЧПУ картой Ethernet для интеграции системы управления в сеть в качестве клиента. Система управления передает данные через карту Ethernet с использованием

- с помощью smb-протокола (server message block) для ОС Windows или
- протокола семейства TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) и с помощью NFS (Network File System)



i

Защитите свои данные и свою систему ЧПУ, используя станки только в защищенной сети.

## Варианты соединения

Вы можете подключить Ethernet-карту системы ЧПУ к сети или непосредственно к ПК через разъем RJ45 (X26,1000BaseTX, 100BaseTX и 10BaseT). Разъем гальванически развязан с электроникой управления.

При использовании физических интерфейсов 1000Base TX, 100BaseTX или 10BaseT используйте кабель типа «витая пара» для подключения ЧПУ к сети.

Максимально допустимая длина кабеля зависит от класса кабеля, оболочки и типа сети (1000BaseTX, 100BaseTX или 10BaseT).



## Настройка системы ЧПУ



Предоставьте настройку системы ЧПУ специалисту по сетям.

- Нажмите клавишу MOD
- Введите пароль NET123
- Нажмите клавишу PGM MGT
- Нажмите программную клавишу СЕТЬ

#### Общие сетевые настройки

Нажмите программную клавишу КОНФИГУР. СЕТИ для ввода общих настроек сети. Активна закладка Имя компьютера:

Настройка	Значение
Первичный интерфейс	Имя Ethernet-интерфейса, который должен быть включен в сеть фирмы. Активен только тогда, когда в аппаратном обеспе- чении системы ЧПУ в наличии есть второй Ethernet-интерфейс (опция)
Имя компьютера	Имя, которым система должна обозначать- ся в сети
Хост-файл Необходимо только для специаль- ных приложений: имя файла, в которо определены связи между IP-адресами и именами компьютеров	

 Manual oporation
 Programming
 Opriod

 00 100:1
 THO:N.C..0.000 (MOM\*\*H.\*.1.\*.0.007
 001.20

 00 100:0
 Manual: Autilized
 001.00

 00 100:0
 Ma

 Выберите закладку Интерфейсы для ввода настроек интерфейсов:

Настройка	Значение
Список интерфейсов	Список активных Ethernet-интерфейсов. Выберите один из перечисленных интер- фейсов (с помощью мыши или клавиш со стрелками)
	<ul> <li>Экранная клавиша Активировать: активация выбранного интерфейса (Х в столбце Акт.)</li> </ul>
	<ul> <li>Экранная клавиша Деактивировать: деактивация выбранного интерфейса (- в столбце Акт.)</li> </ul>
	<ul> <li>Экранная клавиша Конфигурация: открыть меню настройки интерфейса</li> </ul>
<b>Разрешить</b> IP-Forwarding	Данная функция обычно должна быть деактивирована. Функцию следует активировать только тогда, когда с целью диагностики необходим внешний доступ через систему ЧПУ ко второму опциональ- ному Ethernet-интерфейсу. Активировать только вместе со службой поддержки



 Нажмите экранную клавишу Конфигурация для входа в меню настройки интерфейса:

Настройка	Значение	
Статус	<ul> <li>Интерфейс активирован:Состояние подключения выбранного Ethernet- интерфейса</li> </ul>	
	<ul> <li>Имя: Имя интерфейса, конфигурирование которого выполняется в данный момент</li> </ul>	
	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: <b>DHCP-LAN</b> : Настройки для стандартного Ethernet-интерфейса ЧПУ, которые	
	должны функционировать в стандартной корпоративной сети MachineNet: Настройки для второго	
	опционального Ethernet-интерфейса для конфигурации сети станка	
	При помощи соответствующих экранных кнопок переключения можно сохранять, загружать или удалять профили	
IP-адрес	<ul> <li>Автоматически присвоить IP-адрес: система управления должна получить IP-адрес от DHCP-сервера</li> </ul>	
	Вручную настроить IP-адрес: вручную определить IP-адрес и маску подсети. Ввод: по четыре числовых значения, разделенных точками, например, 160.1.180.20 и 255.255.0.0	
Имя домена сервера (DNS)	<ul> <li>Присваивать DNS автоматически: система ЧПУ должна автоматически присвоить IP-адрес Domain Name Server</li> </ul>	
	Конфигурировать DNS вручную: ввести IP-адреса серверов и имя домена в ручном режиме	
Шлюз по умолчанию	Автоматически присваивать шлюз по умолчанию: система ЧПУ должна автоматически присвоить шлюз по умолчанию	
	Конфигурировать шлюз по умолчанию вручную: ввести IP-адреса шлюза по умолчанию в ручном режиме	

Сохраните изменения нажатием экранной клавиши ОК или отмените их нажатием экранной клавиши Прервание.

#### • Закладка Интернет в настоящее время не функциональна.

Настройка	Значение
Ргоху-сервер	Прямое соединение с Интернетом / NAT: система ЧПУ переадресует запросы из Интернета в шлюз по умолчанию, которые затем передаются дальше через трансляцию сетевых адресов (Network Adress Translation) (например, при подключении к модему напрямую)
	<ul> <li>Использовать proxy: определение адреса и порта Интернет-роутера в сети, запросить у администратора сети</li> </ul>
Дистанционная поддержка	Здесь производитель станка конфигуриру- ет сервер для удаленного обслуживания. Изменения можно вносить только после согласования с производителем станка!

		-					09:27			
D-O TNC: \	-			T						
⊕ lost+four	Network settings									
inc_prog	Computer name Interlas	es internet	PingRouting NFS UID/	3D DHCP server						
	Pravy									
ID-C PGM2	Direct connection	to Internet /	NAT			55				
EP-C PGM3			The control forwards	nternet inquiries to the		00				
B- system			forwarded through ne	default gateway and from there they must be forwarded through network address translation						
D Ca table	<ul> <li>Use proxy</li> </ul>					55				
⊕ thcguide	Address					55				
						46				
	Port	0				55				
	Telemisteriore					55				
	retenantenante		The machine tool huild	er randaures servers for		46				
			telessaintenance befor	the machine is shipped.		55				
			You should change ser instructed to do so by c	31						
	Use own HTTP at	55								
	WTTP upper-accent text	00								
	TITT BOOT BUTTIESS	66								
	Centificate Server Description									
	ncs remotes	55								
						55				
			Add	Delete		55				
			Dee	Koun		55				
	Constant of the		[	OEM		57				
	QK		Apoly	authorization	Gancel					
				Directi			OEM			

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 число- вых значения, разделенных точками, например, 160.1.180.20. В качестве альтернативы можно также ввести имя компьютера, соединение с которым нужно проверить Экранная кнопка Старт: запустить проверку, система управления
	отобразит информацию о состоянии в Ping-поле
	<ul> <li>Экранная кнопка переключения Стоп: завершить проверку</li> </ul>
Маршрутизация	Для сетевых администраторов: информа- ция состояния текущей маршрутизации в ОС
	<ul> <li>Экранная клавиша Актуализация: актуализировать маршрутизацию</li> </ul>



Выберите закладку NFS UID/GID для ввода идентификации пользователя и группы:

Настройка	Значение
Установка UID/ GID для NFS- Shares	ID пользователя: Задание идентификатора пользователя, с которым конечный пользователь имеет в сети доступ к файлам. Значение следует запросить у специалиста по сетям
	<ul> <li>Group ID: Задание идентификатора группы, с которым можно в сети иметь</li> </ul>

группы, с которым можно в сети иметь доступ к файлам. Значение следует запросить у специалиста по сетям

#### Сервер DHCP: Настройки для автоматической конфигурации сети

Настройка	3⊦	ачение			
DHCP-сервер	-	<b>IP-адреса начиная с</b> : определяется, с какого IP-адреса система ЧПУ будет устанавливать пулы динамических IP- адресов. Выделенные серым значения система ЧПУ получает из статического IP-адреса установленного Ethernet- интерфейса, эти значения не подлежат изменению.			
	-	IP-адреса до: определяется, до какого IP-адреса система ЧПУ будет устанавливать пул динамических IP-адресов.			
	•	Время сессии (в часах): время, в течение которого динамический IP-адрес будет зарезервирован за клиентом. Если клиент авторизуется в течение этого времени, то система управления снова назначает тот же динамический IP-адрес.			
	•	Имя домена: При необходимости вы можете установить здесь имя для сети станка. Это необходимо, например, если для сети станка и внутренней сети присвоены одинаковые имена.			
	•	Перенаправить DNS на внешний: Если активен IP Forwarding (вкладка «Интерфейсы»), то при активной опции вы можете установить, будет ли использоваться преобразование имен для устройств сети станка также внешней сетью.			
		Перенаправить DNS с внешнего: Если активен IP Forwarding (вкладка «Интерфейсы»), то при активной опции вы можете установить, будет ли система ЧПУ передавать DNS-запросы от устройств в сети станка также на сервер имен внешней сети, если DNS-сервер MC не отвечает на запросы.			
	•	Экранная кнопка <b>Статус</b> : Вызывает обзор всех устройств, которые в сети станка снабжены динамическим IP- адресом. Для этих устройств вы можете задать дополнительные настройки			
	-	Экранная клавиша <b>Дополнительные опции</b> : Дополнительные возможности настройки для DNS-/DHCP-сервера.			
	-	Экранная клавиша Установить станд.значения: установка рабочих настроек.			

PH lost+fou	TNC: \nc	_prog\PGM\*.H;*.I;*.DXF								
B-C nc prog	Network settings									
🕀 🗀 demo	Computer name Interfaces Inter	net PingRouting NFS UID/GID DHCP server	2							
B-C PGM D- PGM2	DHCP settings Activate DHCP/DNS server services for 55 66									
E- system	DHCP server active on:	eth1	55							
table	Paddeesses as of	192 10 168 10 254 10 10 10	55							
B-C thoguide			55							
	IP addresses up to:	192 m. 168 m. 254 m. 100 m	46							
	Lease Time (hours):	240	55							
	Domain name:	machine.net	46							
	Forward DNS to external		55							
	Forward DNS from extern	1	55							
			55							
	Contraction of the local division of the loc	Advanced Settles	55							
	Sous	optons dard values	55							
			55							
	55 benefit and the second se									
	inet	erce server service cannot be acavated on the primary intenace.	55							
			57							
	QK	Apply Cent								

#### **Sandbox**: Настройки для изолированной среды



Настройте и используйте в своей системе ЧПУ изолированную среду. Из соображений безопасности запускайте браузер только в изолированной среде.

#### Настройки сети с учетом периферии

Нажмите программную клавишу 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					
Сетевые диски	Список всех подсоединенных сетевых дисков. В колонках система отображает соответствующий статус соединения с сетью:					
	<ul> <li>Mount: Сетевой диск подключен/не подключен</li> </ul>					
	<ul> <li>Auto: сетевой диск подключается автоматически/вручную</li> </ul>					
	<ul> <li>Тур: вид соединения с сетью.</li> <li>Возможными являются cifs и nfs</li> </ul>					
	Диск: имя диска в системе ЧПУ					
	<ul> <li>ID: внутренний идентификационный номер, который помечает, что вы задали несколько соединений с помощью Mount-Point</li> </ul>					
	Сервер: имя сервера					
	<ul> <li>Доступ: имя директории на сервере, с которой должна соединиться система ЧПУ</li> </ul>					
	<ul> <li>Пользователь: имя пользователя в сети</li> </ul>					
	<ul> <li>Пароль: сетевой диск защищен паролем или нет</li> </ul>					
	<ul> <li>Запрашивать пароль?: Запрашивать пароль при соединении/не запрашивать</li> </ul>					
	<ul> <li>Опции: отображение дополнительных опций соединения</li> </ul>					
	Управление сетевыми дисками выполня- ется с помощью экранных кнопок.					
	Для добавления сетевых дисков нажми- те экранную клавишу <b>Добавить</b> : система ЧПУ запустит ассистента соединения, в котором вы сможете ввести все необхо-					

димые данные в диалоге

											09:24
	:\ ost+f	ound		TN	i0:\nc_p	rog\PGM\	.н;•.і;	•.DXF			
Mount S	etup	0		-	F13			0			
Network d	ive.										
Mount	Auto	Type	Drive	D	Server	Share	User	Password	Ask for password?	Options	
		cifs	5:	1	zeichnun	Screens	a13608	YE3			
Mour	t		Au	80		Add	8	Bemove		Сори	Edit
Status log											
							Çlear				
OK							Apoly		_		Cance
			No. Contraction								

Frogramming	09:22
TNC:\no_prog\PGM\*.H;*.I:*.DXF	
A	
assistant	
work Drive - Define Name	
Entry a volume scarse for the steaded convection. Should be calculatered with a calculatered barren to see constant. Under this scarse not can access the restant barren to see constant. Durer scarse: Volume D:	Economic (
Asov	Cancel
	Ansistant Work Drive - Define Name

Настройка	Значение
	Отображение информации о статусе и сообщений об ошибках.
	С помощью экранной кнопки очистки вы
	можете удалить содержимое окна состо-
	SHUS.

# 15.12 Firewall

## Применение

Вы имеете возможность настроить брандмауэр для первичного сетевого интерфейса системы управления. Его можно сконфигурировать так, что входящий сетевой трафик в зависимости от отправителя и службы будет блокироваться, и/ или будет отображаться сообщение. Но брандмауэр не может быть запущен для второго сетевого интерфейса системы управления, если он активен как DHCP-сервер.

После того, как брандмауэр становится активен, об этом сигнализирует символ справа внизу на панели задач. В зависимости от степени безопасности, с которой активирован брандмауэр, этот символ изменяется и содержит указание на уровень настроек безопасности:

Символ	Значение
♥♥	Защита еще не обеспечивается бранд- мауэром, хотя он активирован согласно конфигурации. Ситуация, когда например, в конфигурации использованы имена компьютеров, но они еще не преобразо- ваны в IP-адреса
0	Брандмауэр активирован со средней степенью безопасности.
<b>V</b> 💈	Брандмауэр активирован с высокой степенью безопасности. (Все службы, кроме SSH, заблокированы)
	ледует поручить проверку и, при необходимости, зменение стандартных настроек специалисту по етям.
Н S: и	астройки в дополнительной закладке <b>Настройки</b> SH служат для подготовки к будущим расширениям в данное время не имеют функций.

#### Конфигурация брандмауэра

Настройки для брандмауэра задаются следующим образом:

- С помощью мыши откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите зеленую экранную клавишу с логотипом HEIDENHAIN для открытия JH-меню
- Выбрать пункт меню Настройки
- Выберите пункт меню Брандмауэр

HEIDENHAIN рекомендует активировать брандмауэр с заранее подготовленными стандартными настройками:

- ▶ Установите опцию Active, чтобы включить брандмауэр
- Нажмите экранную клавишу Set standard values, чтобы активировать рекомендуемые HEIDENHAIN стандартные настройки.
- Выйдите из диалогового окна с помощью экранной клавиши OK

### Настройки брандмауэра

Опция	Значение			
Active	Включение или выключение брандмауэра			
Интерфейс:	Выбор интерфейса eth0 обычно соответ- ствует X26 главного компьютера MC, eth1 соответствует X116. Вы можете прове- рить это в настройках сети на вклад- ке «Интерфейсы». При использовании главного компьютера с двумя интерфей- сами Ethernet для второго (не первичного интерфейса стандартно активен DHCP- сервер для сети станка. С помощью этой настройки брандмауэр для eth1 не может активироваться, поскольку брандмауэр и DHCP-сервер являются взаимоисключаю- щими			
Report other inhibited packets:	Брандмауэр активирован с высокой степенью безопасности. (Все службы, кроме SSH, заблокированы)			
Inhibit ICMP echo answer:	Если задана эта опция, система ЧПУ больше не отвечает на PING-запрос.			
Service	<ul> <li>В этом столбце приведено краткое обозначение служб, которые конфигурируются с помощью этого диалога. То, запускаются ли сами службы, в этом случае не играет никакой роли для конфигурации</li> <li>LSV2 содержит помимо функций для тNCRemo или Teleservice также DNC-интерфейс HEIDENHAIN (порты с 19000 по 19010)</li> <li>SMB относится только к входящим SMB-соединениям, если на NC создается разблокировка Windows. Исходящие SMB-соединения (если разблокировка Windows связана с NC) не могут быть прекращены.</li> <li>SSH обозначает протокол SecureShell (порт 22). С помощью этого SSH-протокола можно начиная с HEROS 504 выполнить LSV2 с безопасным туннелированием.</li> <li>VNC Протокол предоставляет доступ к содержимому экрана. Если эта служба заблокирована, даже с помощью программ удаленной диагностики HEIDENHAIN невозможно получить доступ к содержимому экрана. Если эта служба блокируется, в диалоге конфигурации VNC от HEROS отображается предоглежление о том</li> </ul>			

Опция	Значение
Method	С помощью Method можно сконфигури- ровать следующие варианты: служба не доступна ни для кого (Prohibit all), доступна для всех (Permit all) или доступ- на только для отдельных лиц (Permit some). Если указывается Permit some, также в строке «Computer» следует указать компьютер, которому должен быть разрешен доступ к соответствую- щей службе. Если в строке Computer не указан никакой компьютер, при сохране- нии конфигурации автоматически активи- руется настройка Prohibit all.
Log	Если активировано <b>Log</b> , выводится красное сообщение, если сетевой пакет для этой службы был заблокирован. (Синее) сообщение выводится, если сетевой пакет для этой службы принят.
Computer	Если в Method конфигурируется настрой- ка Permit some, здесь вы можете указать компьютер. Компьютеры могут указывать- ся через IP-адрес или имя хоста, разде- ленные запятыми. Если используется имя хоста, то при завершении или сохранении диалога проверяется, можно ли переве- сти это имя хоста в IP-адрес. Если это не так, пользователь получает сообщение об ошибке, и диалог не заканчивается. Если указать действительное имя хоста, то при каждом запуске системы управ- ления это имя хоста будет переводить- ся в IP-адрес. Если введенный по имени компьютер изменяет свой IP-адрес, может потребоваться перезапустить систему ЧПУ или формально изменить конфигура- цию брандмауэра, чтобы система управ- ления в брандмауэре применила новый IP-адрес к имени хоста.
Advanced options	Эти настройки предназначены только для ваших специалистов по сетям.
Set standard values	Возвращает настройки к рекомендуемым HEIDENHAIN стандартным значениям

# 15.13 Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS

## Назначение

С помощью программной клавиши НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА Вы можете настроить беспроводной пульт (маховичок) HR 550FS. В вашем распоряжении находятся следующие функции:

- Назначение маховичка пределенной док-станции
- Настройка радиоканала
- Анализ спектра частот для определения наилучшего радиоканала
- Настройка мощности излучения
- Статистическая информация о качестве передачи

## Назначение маховичка определенной док-станции

- Убедитесь в том, что док-станция маховичка соединена с аппаратным обеспечением системы управления
- Поставьте маховичок, который вы хотите назначить докстанции, в эту станцию
- Выберите МОД-функцию: нажмите клавишу МОД
- Выберите меню Машинные настройки
- Выберите меню настройки беспроводного маховичка: нажмите программную клавишу НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА
- Нажмите на экранную кнопку Включить HR
- Система ЧПУ сохранит серийный номер радиомаховичка и покажет его в окне настроек слева возле экранной кнопки Включить HR.
- Сохраните изменения и покиньте меню настроек: нажмите экранную клавишу END

Properties Frequency s	pectrum					
Configuration				Statistics		
handwheel serial no.	0037478964		Connect HW	Data packets	12023	
Channel setting	Best channel		Select channel	Lost packets	0	0.00%
Channel in use	24			CRC error	0	0.00%
Transmitter power	Full power		Set power	Max. successive lost	0	
HW in charger	6					
Status						
HANDWHEEL ON	.INE	Error code				
	Stop HW	s	tart handwheel	Enc	1	

### Настройка радиоканала

При автоматическом запуске радиомаховичка система ЧПУ пытается выбрать радиоканал с наилучшим сигналом. Если вы хотите сами настроить радиоканал, действуйте следующим образом:

- Выберите МОД-функцию: нажмите клавишу МОД
- Выберите меню Машинные настройки
- Выберите меню настройки беспроводного маховичка: нажмите программную клавишу НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА
- Щелчком мыши выберите закладку Спектр частот
- Нажмите на экранную кнопку Стоп HR
- Система ЧПУ разорвет соединение с радиомаховичком и измерит текущий спектр частот для всех 16 доступных каналов.
- Запомните номер канала, имеющего наименьшую загруженность (самая маленькая балка)
- Снова активируйте радиомаховичок нажатием экранной клавиши Вкл. маховичок
- Щелчком мыши выберите закладку Свойства
- Нажмите на экранную кнопку Выбор канала
- > Система ЧПУ покажет все доступные номера каналов.
- Мышкой выберите номер канала, для которого система ЧПУ показала наименьшую загруженность
- Сохранение изменений и выход из меню настроек: нажмите экранную кнопку КОНЕЦ

#### Настройка мощности излучения

При уменьшении мощности излучения уменьшается радиус действия радиомаховичка.

- Выберите МОД-функцию: нажмите клавишу МОД
- Выберите меню Машинные настройки
- Выберите меню настройки беспроводного маховичка: нажмите программную клавишу НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА
- Нажмите на экранную кнопку Задать мощность
- Система ЧПУ покажет три доступных настройки мощности.
   Выберите с помощью мышки желаемую настройку.
- Сохранение изменений и выход из меню настроек: нажмите экранную кнопку КОНЕЦ



requency sp	Jecuum				
Configuration			Statistics		
handwheel serial no.	0037478964	Connect HW	Data packets	12023	
Channel setting	Best channel	Select channel	Lost packets	0	0.00%
Channel in use	24		CRC error	0	0.00%
Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive lost	0	
HW in charger	<b>a</b>				
Status					
HANDWHEEL ONL	INE Error	code			

i

#### Статистические данные

Статистические данные можно посмотреть следующим образом:

- Выберите МОД-функцию: нажмите клавишу МОД
- Выберите меню Машинные настройки
- Выберите меню настройки беспроводного маховичка: нажмите программную клавишу НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА
- Система ЧПУ отобразит меню настроек с данными статистики.

В Статистике система ЧПУ отображает информацию о качестве передачи.

Радиомаховичок реагирует на недостаточное качество сигнала, которое не может обеспечить безупречной и надежной остановки осей, аварийной остановкой.

На недостаточное качество сигнала указывает отображаемое значение **Мах.потерянная посл.** Если в нормальном режиме работы маховичка в пределах желаемого радиуса работы система ЧПУ повторно отображает значения больше 2, то существует повышенный риск нежелательного разрыва связи. Помочь в этом случае может повышение мощности излучения, а также смена канала на менее занятый.

В таких случаях попытайтесь улучшить качество передачи путем выбора другого канала или увеличьте мощность передачи.

**Дополнительная информация:** "Настройка радиоканала", Стр. 534

**Дополнительная информация:** "Настройка мощности излучения", Стр. 534

Properties Frequency s	pectrum				
Configuration			Statistics		
handwheel serial no.	0037478964	Connect HW	Data packets	12023	
Channel setting	Best channel	Select channel	Lost packets	0	0.00%
Channel in use	24		CRC error	0	0.00%
Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive lost	0	
HW in charger	6				
Status					
HANDWHEEL ONL	INE Erro	or code			

# 15.14 Загрузка конфигурации станка

## Применение

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, возможна потеря данных!

Функция **RESTORE** окончательно перезаписывает текущую конфигурацию станка с использованием резервной копии. Система ЧПУ не выполняет перед запуском функции **RESTORE** автоматическое резервное копирование файлов. Поэтому данные удаляются безвозвратно.

- Необходимо сделать резервную копию текущей конфигурации станка перед выполнением функции RESTORE
- Функцию следует использовать только после согласования с производителем станка

Производитель станка может сделать доступным резервное копирование с конфигурацией станка. После ввода кодового слова **RESTORE** можно загрузить резервную копию на ваш станок или место программирования. Чтобы загрузить резервную копию, выполните следующие действия:

- ▶ В диалоге MOD введите кодовое слово RESTORE
- В окне управления файлами системы ЧПУ выберите файл резервной копии (например, BKUP-2013-12-12\_.zip)
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно для файла резервной копии.
- Нажмите аварийный останов
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы запустить операцию резервного копирования

16

# Основы / Обзор

## 16.1 Введение

A

кадра.

Часто повторяющиеся операции обработки, охватывающие несколько шагов обработки, сохраняются в системе ЧПУ в виде циклов. Преобразование координат и некоторые специальные функции также доступны в виде циклов. Большинство циклов обработки используют Q-параметры в качестве параметров передачи.

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Циклы выполняют комплексную обработку. Опасность столкновения!

Необходимо провести тестирование программы перед отработкой!

> Если в циклах обработки с номерами более 200 используется косвенное присвоение параметров (например, **Q210 = Q1**), то после определения цикла изменение присвоенного параметра (например, Q1) невозможно. В таком случае следует определить параметр цикла (например, Q210) напрямую. Если в циклах обработки с номерами больше 200 определяется параметр подачи, то с помощью программной клавиши вместо числового значения можно также присвоить определенное в кадре TOOL CALL значение подачи (программная клавиша FAUTO). В зависимости от конкретного цикла и функции параметра подачи, существуют также варианты определения подачи FMAX (ускоренный ход), FZ (подача на зуб) и FU (подача на оборот). Обращайте внимание на то, что изменение подачи **FAUTO** не действует после определения цикла, так как система ЧПУ при обработке определения цикла всегда присваивает значение подачи из TOOL CALL-

Если вы хотите удалить цикл с несколькими подкадрами, система ЧПУ отобразит вопрос о том, нужно ли удалять этот цикл полностью.

# 16.2 Доступные группы циклов

# Обзор циклов обработки

- CYCL DEF
- Панель программных клавиш отобразит различные группы циклов

Программна: клавиша	я Группа циклов	Страница
СВЕРЛ./ РЕЗЪБА	Циклы глубокого сверления, развертывания, расточки, нарезания внутренней резьбы и зенковки	566
КАРМАНЫИ СТОЙКИИ КАНАВКИ	Циклы фрезерования прямоугольных карманов и цапф	618
ПРЕОБРАЗ. Координат	Циклы преобразования координат, с помощью которых можно переме- щать, поворачивать, зеркально отображать, увеличивать или уменьшать любые контуры	646
ШАБЛОН	Циклы для создания групп отверстий,	556
спец. циклы	Специальные циклы: время выдержки, вызов программы, ориентация шпинделя,	662
	<ul> <li>При необходимости переключитесь дальше</li> <li>в уникальные для данного станка циклы.</li> <li>Подобные циклы могут быть интегрированы</li> <li>производителем станка.</li> </ul>	

# 16.3 Работать с циклами обработки

### циклы работы станка

На многих станках есть циклы, запрограммированные в системе ЧПУ производителем станка, которые являются дополнением циклов фирмы HEIDENHAIN. Для них предлагается отдельный диапазон номеров циклов:

- Циклы с 300 до 399
   Циклы производителя станка, которые определяются через клавишу CYCL DEF
- Циклы с 500 до 599 Циклы производителя станка для измерительных щупов, которые определяются через клавишу CYCL DEF.



Внимательно прочтите соответствующее описание функции в руководстве по эксплуатации станка.

Иногда в циклах производителя станка также используются вводимые параметры, которые HEIDENHAIN уже использует в стандартных циклах. Для одновременного использовании DEF-активных циклов (циклов, автоматически отрабатываемых ЧПУ при определении цикла) и CALL-активных циклов (циклов, которые должны вызываться для отработки).

Дополнительная информация: "Вызов циклов", Стр. 542

Чтобы избежать проблем, связанных с перезаписью многократно используемых вводимых параметров, придерживайтесь следующего порядка действий:

- Программируйте DEF-активные циклы перед CALLактивными циклами
- между определением CALL-активного цикла и соответствующим вызовом цикла программируйте DEFактивный цикл только в том случае, если не дублируются параметры передачи обоих циклов
### Определение цикла с помощью клавиш Softkey



 На панели Softkey отображаются различные группы циклов



 Выберите группу циклов, например, циклы сверления



- Выберите цикл, например, СВЕРЛЕНИЕ. TNC откроет диалоговое окно и запросит все необходимые значения; одновременно TNC отобразит в правой половине экрана графику
- Введите все запрашиваемые системой ЧПУ параметры, каждый раз подтверждая ввод клавишей ENT
- Система ЧПУ закроет диалоговое окно после того, как все необходимые данные будут введены

### Определение цикла при помощи функции GOTO

CYCL DEF

GOTO

- Панель перепрограммируемых клавиш отображает разные группы циклов
- Система ЧПУ показывает в окне обзор циклов
- Выберите с помощью клавиш со стрелками желаемый цикл или
- Введите номер цикла и подтвердите клавишей ENT. Система ЧПУ откроет диалоговое окно цикла, как было описано выше.

### Примеры NC-кадров

7 CYCL DEF 200 SWERLENIJE		
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=3	;GLUBINA	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=0.25	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	



### Вызов циклов

i

#### Условия

Перед вызовом цикла в любом случае программируются:

- BLK FORM для графического представления (нужна только для графики при тестировании)
- Вызов инструмента
- Направление вращения шпинделя (дополнительная функция M3/M4)
- Определение цикла (CYCL DEF).

Обратите внимание на прочие условия, приведенные далее в описании циклов.

Следующие циклы действуют с момента их определения в программе обработки. Эти циклы вызывать запрещено:

- циклы 220 Образцы точек на окружности и 221 Образцы точек на линии
- циклы преобразования координат
- цикл 9 ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ
- все циклы измерительных щупов

Все остальные циклы можно вызывать при помощи функций, описанных ниже.

#### Вызов цикла функцией CYCL CALL

Функция **CYCL CALL** вызывает определенный в последний раз цикл обработки. Начальной точкой цикла является последняя позиция, заданная перед кадром CYCL CALL.

- CYCL CALL
- Программирование вызова цикла: нажмите кнопку CYCL CALL
- Ввод вызова цикла: нажмите клавишу Softkey CYCL CALL M
- При необходимости введите дополнительную функцию М (например, M3 для включения шпинделя), либо с помощью клавиши END закончите диалог

### Вызов цикла с помощью CYCL CALL PAT

Функция CYCL CALL PAT вызывает последний определённый цикл обработки во всех позициях, которые были определены при задании шаблона в PATTERN DEF или в таблице точек.

**Дополнительная информация:** "Определение образца PATTERN DEF", Стр. 549

**Дополнительная информация:** "Точечные таблицы", Стр. 561

#### Вызов цикла с помощью М99/М89

Функция **М99**, действующая покадрово, однократно вызывает последний определенный цикл обработки. **М99** можно программировать в конце кадра позиционирования, ЧПУ затем выполняет перемещение в эту позицию, вызывая последний определенный цикл обработки.

Если система ЧПУ должна автоматически выполнить цикл после каждого кадра позиционирования, то вызов цикла программируется при помощи **M89**.

Чтобы отменить действие М89, надо запрограммировать

- M99 в том кадре позиционирования, в котором осуществляется подвод к последней точке старта или
- Оператор определяет новый цикл обработки при помощи CYCL DEF

# 16.4 Стандартные значения программы для циклов

# Обзор

Все циклы больше 200 часто используют одинаковые параметры цикла, такие как, например, Безопасное расстояние **Q200**, которое необходимо задавать при каждом определении цикла. При помощи функции **GLOBAL DEF** у вас есть возможность определить эти параметры циклов в начале программы так, что они будут действовать глобально для всех циклов обработки в программе. В соответствующем цикле обработки оператор делает только ссылку на значение, которое было определено в начале программы. Существуют следующие GLOBAL DEF-функции:

Программ- ная клавиша	Назначение	Стр.
100 GLOBAL DEF общее	GLOBAL DEF ОБЩИЕ Определение общих параметров цикла	547
105 GLOBAL DEF Сверление	GLOBAL DEF СВЕРЛЕНИЕ Определение специальных параметров цикла сверления	547
110 GLOBAL DEF #PE3.KAPM.	GLOBAL DEF ФРЕЗЕРОВАНИЕ ВЫЕМОК Определение специальных параметров цикла фрезерования выемок	547
111 GLOBAL DEF ФРЕЗ.КОНТ.	GLOBAL DEF КОНТУРНОЕ ФРЕЗЕ- РОВАНИЕ Определение специальных параметров контурного фрезерова- ния	547
125 GLOBAL DEF Позицион.	GLOBAL DEF ПОЗИЦИОНИРОВА- НИЕ Определение поведения при позиционировании при CYCL CALL РАТ	548
120 GLOBAL DEF BAMEP	GLOBAL DEF КОНТАКТИРОВА- НИЕ Определение специальных параметров цикла импульсной системы	548



# Ввод GLOBAL DEF



SPEC FCT

пост. знач.

ПРОГРАММЫ

GLOBAL DEF

100 GLOBAL DEF общее Режим работы: нажмите клавишу
 Программирование

- Выберите специальные функции: нажмите клавишу SPEC FCT
- Выберите функции стандартных значений программы
- ▶ Нажмите программную клавишу GLOBAL DEF
- Выберите желаемую функцию GLOBAL DEF, например, GLOBAL DEF ОБЩИЕ
- Введите необходимые данные, каждый раз подтверждая ввод клавишей ENT



## Использование данных GLOBAL DEF

Если в начале программы были введены соответствующие функции GLOBAL DEF, то при определении произвольного цикла обработки можно делать ссылку на глобальные параметры.

При этом выполните действия в указанной последовательности:

€

CYCL DEF  Режим работы: нажмите клавишу Программирование

- Выберите цикл обработки: нажмите клавишу CYCLE DEF
- СВЕРЛ./ РЕЗЪБА

НАЗНАЧИТЬ СТАНДАРТ. ЗНАЧЕНИЕ

200

- Выберите нужную группу циклов, например, циклы сверления.
- Выберите нужный цикл, например, сверление
- Если для этого глобально задан параметр, система ЧПУ подсвечивает программную клавишу НАЗНАЧИТЬ СТАНДАРТ. ЗНАЧЕНИЕ
- Нажмите программную клавишу НАЗНАЧИТЬ СТАНДАРТ. Нажмите НАЗНАЧИТЬ СТАНДАРТ. ЗНАЧЕНИЕ: система ЧПУ вставит слово PREDEF (англ.: предварительно определенный) в определении цикла. Таким образом создается ссылка на соответствующий параметр GLOBAL DEF, который был выбран в начале процесса программирования.

# УКАЗАНИЕ

### Осторожно, опасность столкновения!

Если позднее установки программы будут изменены с помощью **GLOBAL DEF**, изменения окажут влияние на все программу обработки в целом. Таким образом, процесс выполнения обработки может существенно измениться.

- GLOBAL DEF применяется осознанно, необходимо провести тестирование программы перед отработкой
- При занесении константы в циклы обработки GLOBAL DEF значения не изменит



# Глобальные данные, действительные для всех обработок

- Безопасная высота: расстояние между торцом инструмента и поверхностью обрабатываемой детали при автоматическом подводе к позиции старта цикла по оси инструмента
- 2-ое безопасное расстояние: позиция, на которую ЧПУ позиционирует инструмент в конце шага обработки. На этой высоте выполняется подвод к следующей позиции обработки в плоскости обработки
- F позиционирования: подача, с которой система ЧПУ перемещает инструмент в цикле
- F возврата: подача, с которой TNC перемещает инструмент назад



Параметры действуют для всех циклов обработки 2xx.

## Глобальные данные обработки сверлением

- Возврат ломка стружки: величина, на которую ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки
- Время выдержки внизу: время в секундах, на которое инструмент задерживается на дне отверстия
- Время выдержки вверху: время в секундах, на которое инструмент задерживается на безопасном расстоянии



Параметры действуют для циклов сверления, нарезания резьбы и резьбофрезерования с с 200 по 209, с 240 по 241.

# Глобальные параметры обработки фрезерованием с циклами карманов 25х

- Коэффициент перекрытия: радиус инструмента, умноженный на коэффициент перекрытия дает подвод со стороны
- Вид фрезерования: попутное/встречное
- Вид врезания: спиральное, маятниковым движением или перпендикулярное врезание в материал



Параметры действуют для циклов фрезерования с 251 по 257.

# Глобальные данные для обработки фрезерованием с циклами обработки контуров

A	
U	
U	

Программная клавиша GLOBAL DEF КОНТУРНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ не функциональна для прямоугольной системы ЧПУ TNC 128. Она была добавлена из соображений совместимости.

### Глобальные данные позиционирования

Поведение при позиционировании: возврат по оси инструмента после шага обработки: отвод на 2-ое безопасное расстояние или в позицию в начале блока



Параметры действуют для всех циклов обработки, если цикл вызывается с помощью функции CYCL CALL PAT.

### Глобальные данные для функций измерения

- Безопасное расстояние: расстояние между измерительным щупом и поверхностью обрабатываемой детали при автоматическом подводе к точке измерения
- Безопасная высота: координата по оси щупа, на которой TNC перемещает измерительный щуп между точками измерения, если опция отвод на безопасную высоту является активной
- Переход на безопасную высоту: выберите, должен ли щуп между измерениями подниматься на безопасное расстояние или перемещаться на безопасную высоту



Параметр действует для всех циклов измерительных щупов 4хх.

# 16.5 Определение образца PATTERN DEF

## Применение

С помощью функции **PATTERN DEF** простым способом определяются часто повторяющиеся образцы обработки, которые можно вызывать с помощью функции **CYCL CALL PAT**. Как и при определении циклов, для определения образцов также существует вспомогательная графика, изображающая соответствующие параметры ввода.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Функция **PATTERN DEF** рассчитывает координаты для обработки по осям **X** и **Y**. Для всех осей инструмента, кроме оси **Z**, во время последующей обработки сохраняется опасность столкновения!

PATTERN DEF следует использовать исключительно с осью Z инструмента

Существуют следующие образцы обработки:

Программная клавиша	Шаблон обработки	Стр.
точка	ТОЧКА Определение вплоть до 9 произ- вольных позиций обработки	551
РЯД ••••	РЯД Определение отдельного ряда, прямого или развернутого	551
OFPA3EU	ОБРАЗЕЦ Определение отдельного шабло- на, прямого, развернутого или искаженного	552
РАМКИ	РАМКА Определение отдельной рамки, прямой, развернутой или искажен- ной	553
OKFYWH.	КРУГ Определение замкнутого круга	554
дел. окруж • + •	СЕГМЕНТ ОКРУЖНОСТИ Определение сегмента окружности	555

# Ввод PATTERN DEF



Режим работы: нажмите клавишу
 Программирование



 Выберите специальные функции: нажмите клавишу SPEC FCT

• Выберите функции обработки контура и точек



i

Нажмите программную клавишу PATTERN DEF

- Выберите желаемый шаблон позиций обработки, например, нажмите программную клавишу Отдельный ряд
- Введите необходимые данные, каждый раз подтверждая ввод клавишей ENT

# Использование PATTERN DEF

После определения шаблона, его можно вызывать с помощью функции CYCL CALL PAT.

Дополнительная информация: "Вызов циклов", Стр. 542

ЧПУ отрабатывает последний определённый цикл обработки для заданного вами шаблона обработки.

Шаблон обработки остается активным до определения нового цикла или до выбора таблицы точек с помощью функции **SEL PATTERN**.

ЧПУ отводит инструмент между точками старта на безопасную высоту. В качестве безопасной высоты ЧПУ использует либо координату оси шпинделя при вызове цикла, либо значение из параметра цикла Q204, в зависимости от того, какое значение больше.

Перед CYCL CALL PAT можно использовать функцию GLOBAL DEF 125 (находится в SPEC FCT/ предварительные значения программы) с Q352=1. Система ЧПУ всегда выполняет позиционирование между просверленными отверстиями на второе безопасное расстояние, которое определяется в цикле.

# Определение отдельных позиций обработки

6
---

Можно ввести максимум 9 позиций обработки, ввод необходимо каждый раз подтверждать клавишей ENT. POS1 должна быть задана в абсолютных координатах. POS2 - POS9 можно запрограммировать как абсолютно, так и в приращениях.

Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.



POS1: Х-коорд. позиции обработки (абсолютное значение): введите координату Х

- POS1: Y-коорд. позиции обработки (абсолютное значение): введите координату Y
- POS1: Координата поверхности заготовки (абсолютное значение): введите координату Z, с которой должна начинаться обработка
- POS2: Х-коорд. позиции обработки (абсолютное значение или в приращениях): введите координату Х
- POS2: Y-коорд. позиции обработки (абсолютное значение или в приращениях): введите координату Y
- POS2: Координата поверхности заготовки (абсолютное значение или в приращениях): введите координату Z

### Определение отдельного ряда



Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

яд	

- Точка старта X (абсолютное значение): координата начальной точки ряда по оси X
- Точка старта Y (абсолютное значение): координата начальной точки ряда по оси Y
- Расст.между позициями обработки (в приращениях): расстояние между позициями обработки. Значение может быть положительным или отрицательным
- Количество операций: общее количество позиций обработки
- Полож. при повор.всего образца (абсолютное значение): угол разворота вокруг начальной точки. Опорная ось: главная ось активной плоскости обработки (например, Х для оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным
- Координата поверхности заготовки (абсолютное значение): введите координату Z, с которой должна начинаться обработка

#### NC-кадры

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



#### Кадры УП

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z +0)



### Определение отдельного образца

Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Параметры Полож.при повороте, глав.ось и Полож.при повороте, вспомог.ось действуют аддитивно относительно выполненного раньше Полож. при повор.всего образца.

ОБРАЗЕЦ

i

- Точка старта Х (абсолютное значение): координата начальной точки шаблона по оси Х
- Точка старта Y (абсолютное значение): координата начальной точки шаблона по оси Y
- Расст.между позициями обраб. Х (в приращениях): расстояние между позициями обработки в направлении Х. Значение может быть положительным или отрицательным
- Расст.между позициями обраб. Y (в приращениях): расстояние между позициями обработки в направлении Y. Значение может быть положительным или отрицательным
- Количество столбцов: общее количество столбцов шаблона
- Количество линий: общее количество строк шаблона
- Полож. при повор.всего образца (абсолютное значение): угол поворота всего шаблона вокруг заданной начальной точки. Опорная ось: главная ось активной плоскости обработки (например, X для оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным
- Полож.при повороте, глав.ось: Угол поворота исключительно главной оси в плоскости обработки вокруг начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным.
- Полож.при повороте, вспомог.ось: Угол поворота исключительно вспомогательной оси в плоскости обработки вокруг начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным.
- Координата поверхности заготовки (абсолютное значение): введите координату Z, с которой должна начинаться обработка

- 10 Z+100 R0 FMAX
- 11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



### Определение отдельной рамки

Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

Параметры Полож.при повороте, глав.ось и Полож.при повороте, вспомог.ось действуют аддитивно относительно выполненного раньше Полож. при повор.всего образца.

РАМКИ

i

- Точка старта X (абсолютное значение): координата начальной точки рамки по оси X
- Точка старта Y (абсолютное значение): координата начальной точки рамки по оси Y
- Расст.между позициями обраб. Х (в приращениях): расстояние между позициями обработки в направлении Х. Значение может быть положительным или отрицательным
- Расст.между позициями обраб. Y (в приращениях): расстояние между позициями обработки в направлении Y. Значение может быть положительным или отрицательным
- Количество столбцов: общее количество столбцов шаблона
- Количество линий: общее количество строк шаблона
- Полож. при повор.всего образца (абсолютное значение): угол поворота всего шаблона вокруг заданной начальной точки. Опорная ось: главная ось активной плоскости обработки (например, X для оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным
- Полож.при повороте, глав.ось: угол поворота исключительно главной оси в плоскости обработки вокруг начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным.
- Полож.при повороте, вспомог.ось: угол поворота исключительно вспомогательной оси в плоскости обработки вокруг начальной точки. Значение может быть положительным или отрицательным.
- Координата поверхности заготовки (абсолютное значение): введите координату Z, с которой должна начинаться обработка

- 10 Z+100 R0 FMAX
- 11 PATTERN DEF FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z +0)



### Определение полной окружности

Если определяется **Поверхность загатовки в Z** не равная 0, то это значение действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

окружн.
+

i

- Центр окружности из отверстий Х (абсолютно): координата центра образующей окружности по оси Х
- Центр окружности из отверстий Ү (абсолютно): координата центра образующей окружности по оси Ү
- Диаметр окружности из отверстий: диаметр образующей окружности
- Угол старта: полярный угол первой позиции обработки. Опорная ось: главная ось активной плоскости обработки (например, X для оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным
- Количество операций: общее количество позиций обработки на окружности
- Координата поверхности заготовки (абсолютно): введите координату Z, с которой должна начинаться обработка

- 10 Z+100 R0 FMAX
- 11 PATTERN DEF CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z +0)



#### Определение сегмента окружности



Если значение **Поверхность загатовки в Z** не равно 0, то оно действует дополнительно к поверхности заготовки **Q203**, определенной в цикле обработки.

- дел.окруж •+•
- Центр окружности из отверстий Х (абсолютное значение): координата центра образующей окружности по оси Х
- Центр окружности из отверстий Y (абсолютное значение): координата центра образующей окружности по оси Y
- Диаметр окружности из отверстий: диаметр образующей окружности
- Угол старта: полярный угол первой позиции обработки. Опорная ось: главная ось активной плоскости обработки (например, X для оси инструмента Z). Значение может быть положительным или отрицательным
- Шаг угла/Конечный угол: инкрементальный полярный угол между двумя позициями обработки. Значение может быть положительным или отрицательным. Альтернативно можно ввести конечный угол (переключается с помощью программируемой клавиши)
- Количество операций: общее количество позиций обработки на окружности
- Координата поверхности заготовки (абсолютное значение): введите координату Z, с которой должна начинаться обработка

- 10 Z+100 R0 FMAX
- 11 PATTERN DEF PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30 NUM8 Z+0)



# 16.6 ТОЧЕЧНЫЙ ОБРАЗЕЦ НА ОКРУЖНОСТИ (цикл 220)

# Ход цикла

- TNC позиционирует инструмент на ускоренном ходу из текущей позиции на точку старта первой обработки.
   Последовательность:
  - Перемещение на 2-е безопасное расстояние (по оси шпинделя)
  - подвод к точке старта на плоскости обработки
  - Перемещение на безопасное расстояние над поверхностью заготовки (по оси шпинделя)
- 2 С этого положения УЧПУ отрабатывает определенный в последнюю очередь цикл обработки
- 3 Затем TNC позиционирует инструмент движением по прямой на точку старта следующей обработки; инструмент находится при этом на безопасном расстоянии (или на 2-ом безопасном расстоянии)
- 4 Эта операция (1 до 3) повторяется, пока не будут выполнены все виды обработки

### Учитывайте при программировании!

Цикл 220 является DEF-активным, что означает, что i цикл 220 автоматически вызывает цикл обработки, заданный в последний раз. При комбинировании циклов с 200 по 207 и 251, 253 и 256 с циклом 220 или циклом 221, влияние оказывают то влияние оказывают безопасное расстояние, поверхность заготовки и второе безопасное расстояние из цикла 220 или 221. Это действует внутри программы, пока задействованные параметры не будут заново перезаписаны. Пример: если в программном цикле 200 показатель Q3 определяется следующим образом: Q203=0, а затем в цикле 220 программируется Q3=-5, то при последующем вызове CYCL CALL и M99 будет использовано значение Q203=-5. Циклы 220 и 221 перезаписывают вышеуказанный параметр в активный CALL-цикл обработки (если в обоих циклах окажутся одинаковые входные параметры) При выполнении данного цикла в покадровом

режиме система ЧПУ останавливается между отверстиями группы.

#### Параметры цикла



- Q216 1-ая координата центра? (абсолютное значение): центр дуги окружности на главной оси плоскости обработки. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q217 2-ая координата центра? (абсолютное значение): центр дуги окружности на вспомогательной оси плоскости обработки. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q244 Диаметр образующей канавки?: диаметр образующей. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q245 Угол начальной точки? (абсолютное значение): угол между главной осью плоскости обработки и точкой старта первой обработки на дуге окружности. Диапазон ввода от -360,000 до 360,000
- Q246 Конечный угол? (абсолютное значение): угол между главной осью плоскости обработки и точкой старта последней обработки на дуге окружности (не действует для полного круга); значение конечного угла не должно быть равным начальному углу; если значение конечного угла больше значения начального угла, обработка выполняется против часовой стрелки; в противном случае обработка происходит по часовой стрелке. Диапазон ввода от -360,000 до 360,000
- Q247 Шаг угла? (в приращениях): угол между двумя обработками на дуге окружности; если шаг угла равен нулю, то ЧПУ рассчитывает шаг угла на основании значений начального угла, конечного угла и количества проходов; если введено значение для шага угла, не равное нулю, ЧПУ не принимает во внимание значение конечного угла; знак (+/-) перед значением шага угла определяет направление обработки (– = по часовой стрелке) Диапазон ввода от -360,000 до 360,000
- Q241 Количество повторений?: количество обработок на дуге окружности. Диапазон ввода от 1 до 99999
- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999



Q247=+0	;SCHAG UGLA
Q241=8	;CHISLO POWTORENIJ
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
Q203=+30	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
0301=1	DWISH NA BEZ WYSOTU

- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q301 Движение на без.высоту (0/1)?: определяет, как должен перемещаться инструмент между проходами:
   0: перемещение между обработками на безопасное расстояние
   1: перемещение между обработками на 2-е безопасное расстояние

# 16.7 ТОЧЕЧНЫЙ ОБРАЗЕЦ НА ЛИНИЯХ (цикл 221)

### Ход цикла

- УЧПУ позиционирует инструмент на ускоренной передачи от актуальной позиции на точку старта первой обработки.
   Последовательность:
  - Перемещение на 2-е безопасное расстояние (по оси шпинделя)
  - подвод к точке старта на плоскости обработки
  - Перемещение на безопасное расстояние над поверхностью заготовки (по оси шпинделя)
- 2 С этого положения УЧПУ отрабатывает определенный в последнюю очередь цикл обработки
- 3 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент в положительном направлении главной оси в точку старта следующей обработки; инструмент при этом находится на безопасном расстоянии (или на 2-м безопасном расстоянии)
- 4 Эта операция (1 до 3) повторяется, пока не будут отработаны все проходы на первой строке; инструмент стоит на последней точке первой строки
- 5 После этого УЧПУ перемещает инструмент к последней точке второй строки и выполняет там обработку
- 6 Оттуда УЧПУ позиционирует инструмент в отрицательном направлении главной оси на точку старта следующего прохода
- 7 Эта операция (6) повторяется, пока не будут отработаны все проходы второй строки
- 8 Затем УЧПУ перемещает инструмент на точку старта следующей строки
- 9 Маятниковым движением отрабатываются все дальние строки

### Учитывайте при программировании!

Цикл 221 является DEF-активным, что означает, что цикл 221 автоматически вызывает цикл обработки, заданный в последний раз.
 В случае комбинирования одного из циклов обработки от 200 до 207 и от 251, 253 и 256 с циклом 221, то используется безопасное расстояние, поверхность заготовки и 2-е безопасное расстояние угловое положение из цикла 221.
 При выполнении данного цикла в покадровом режиме система ЧПУ останавливается между отверстиями группы.



### Параметры цикла



- Q225 1-ая координата начальной точки? (абсолютное значение): координаты начальной точки на главной оси плоскости обработки
- Q226 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координаты начальной точки на вспомогательной оси плоскости обработки
- Q237 Шаг по 1-ой оси? (в приращениях): расстояние между отдельными точками в строке
- Q238 Шаг по 2-ой оси? (в приращениях): расстояние между отдельными строками
- Q242 Количество рядов?: количество обработок в одной строке
- Q243 Количество линий?: количество строк
- Q224 Угол поворота? (абсолютное значение): угол, на который поворачивается вся схема размещения; центр вращения совпадает с начальной точкой
- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q301 Движение на без.высоту (0/1)?: определяет, как должен перемещаться инструмент между проходами:
   0: перемещение между обработками на безопасное расстояние
   1: перемещение между обработками на 2-е безопасное расстояние



54 CYCL DEF 2	21 RIADY IZ OTWIERSTIJ
Q225=+15	;1-JA KOORD.NACH.TOCH
Q226=+15	;2-JA KOORD.NACH.TOCH
Q237=+10	;SCHAG PO 1-OJ OSI
Q238=+8	;SCHAG PO 2-OJ OSI
Q242=6	;KOLICH.RIADOW
Q243=4	;KOLICH.STROK
Q224=+15	;UGOL POWOROTA
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
Q203=+30	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
Q301=1	;DWISH.NA BEZ.WYSOTU

# 16.8 Точечные таблицы

### Назначение

Если необходимо отработать цикл или несколько циклов друг за другом на неупорядоченной группе отверстий, то составляется таблица точек.

Если используются циклы сверления, то координаты плоскости обработки в таблице точек соответствуют координатам центров отверстий. Если используются циклы фрезерования, то координаты плоскости обработки в таблице точек соответствуют координатам точки старта соответствующего цикла. Координаты по оси шпинделя соответствуют координате поверхности заготовки.

#### Ввод таблицы точек

	 €	>

Режим работы: нажмите клавишу
 Программирование

PGM MGT  Вызвать меню управления данными: Нажмите клавишу PGM MGT.

### ИМЯ ФАЙЛА?

ENT	<ul> <li>Введите имя и тип файла таблицы точек, подтвердите клавишей ENT</li> </ul>
MM	Выберите единицу измерения: нажмите Softkey MM или ДЮЙМЫ ЧПУ перейдет в окно
	программы и отобразит пустую таблицу точек.
вставить	<ul> <li>Добавьте новую строку при помощи</li> </ul>
строку	программируемой клавиши
	ВСТАВИТЬ СТРОКУ и введите координаты
	желаемых позиций обработки.

Повторяйте эту операцию до тех пор, пока не будут введены все нужные координаты.



Имя таблицы точек должно начинаться с буквы. С помощью Softkey **X ВЫКЛ/ВКЛ**, **Y ВЫКЛ/ВКЛ**, **Z ВЫКЛ/ВКЛ** (вторая панель Softkey) определяется, какие координаты можно ввести в таблицу точек.

### Скрытие отдельных точек для обработки

В таблице точек с помощью столбца **FADE** можно пометить точку в строке так, что при необходимости она не будет отображаться во время обработки.

+	Выберите точку в таблице, которая должна скрываться
t	
+	Выберите столбец <b>FADE</b>
ENT	Активируйте или деактивируйте
	скрытие

# Выберите таблицу точек в программе

Выберите в режиме **Программирование** ту программу, для которой требуется активировать таблицу точек:

PGM CALL Функция выбора таблицы точек вызывается нажатием кнопки PGM CALL



 Нажмите программируемой клавишу ТАБЛИЦА ТОЧЕК

Введите имя таблицы точек, подтвердите ввод клавишей **END**. Если таблица точек находится не в той же самой директории, что и управляющая программа, то необходимо ввести полный путь к файлу.

### Пример NC-кадра

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"

#### Вызов цикла используя таблицу точек



ЕТС отрабатывает при помощи CYCL CALL PAT последнюю определенную Вами таблицу точек (даже если Вы определили таблицу точек во вложенной программе при помощи CALL PGM).

Если система ЧПУ должна вызвать определенный в последний раз цикл обработки в точках, которые были установлены в таблице точек, то необходимо программировать вызов цикла используя **CYCL CALL PAT**:

- Программирование вызова цикла: нажмите клавишу CYCL CALL
- Вызов таблицы точек: нажмите Softkey CYCL CALL PAT
- Задайте подачу, с которой должно происходить перемещение между точками (перемещение с последней запрограммированной подачей FMAX не будет действовать без ввода данных параметров)
- При необходимости задайте дополнительную функцию М, подтвердив ввод клавишей END

TNC отводит инструмент между начальными точками на безопасную высоту. В качестве безопасной высоты TNC использует либо координату по оси шпинделя при вызове цикла, либо значение из параметра цикла Q204, в зависимости от того, какое значение больше.

Перед CYCL CALL PAT можно использовать функцию GLOBAL DEF 125 (находится в SPEC FCT/предварительные значения программы) с Q352=1. Система ЧПУ всегда выполняет позиционирование между просверленными отверстиями на второе безопасное расстояние, которое определяется в цикле.

Если вы хотите осуществлять перемещения во время предпозиционирования по оси шпинделя на уменьшенной подаче, используйте дополнительную функцию M103.

### Принцип действия таблиц точек с циклами с 200 по 207

Программа интерпретирует точки плоскости обработки как координаты центра отверстия. Если нужно использовать координату, определенную в таблице точек по оси шпинделя в качестве координаты начальной точки, то в качестве координаты верхней грани заготовки (Q203) задается 0.

### Принцип действия таблиц точек с циклами 251, 253 и 256

Программа интерпретирует точки плоскости обработки как координаты начальной точки цикла. Если нужно использовать координату, определенную в таблице точек по оси шпинделя в качестве координаты начальной точки, то в качестве координаты верхней грани заготовки (Q203) задается 0.

CYCL CALL

Циклы: циклы сверления / нарезания резьбы



# 17.1 Основные положения

## Обзор

566

В системе ЧПУ предусмотрены следующие циклы для различных видов обработки сверлением и нарезания резьбы:

Программ- ная клавиша	Цикл	Стр.
240	240 ЦЕНТРОВАНИЕ С автоматическим предваритель- ным позиционированием, 2-ое безопасное расстояние, выбороч- ный ввод диаметра/глубины центрирования	568
200	200 СВЕРЛЕНИЕ С автоматическим предваритель- ным позиционированием, 2-ое безопасное расстояние	570
201	201 РАЗВЕРТЫВАНИЕ С автоматическим предваритель- ным позиционированием, 2-ое безопасное расстояние	573
202	202 РАСТАЧИВАНИЕ С автоматическим предваритель- ным позиционированием, 2-ое безопасное расстояние	575
203	203 УНИВЕРСАЛЬНОЕ СВЕРЛЕ- НИЕ С автоматическим предвари- тельным позиционированием 2. безопасное расстояние, ломка стружки, дегрессия	578
204	204 ОБРАТНОЕ ЗЕНКЕРОВАНИЕ С автоматическим предваритель- ным позиционированием, 2-ое безопасное расстояние	584

Программ- ная клавиша	Цикл	Стр.
285 ↓↓↓ 285	205 УНИВЕРСАЛЬНОЕ ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ С автоматическим предваритель- ным позиционированием, 2-ое безопасное расстояние, ломка стружки, упреждающее расстояние	588
205	206 НАРЕЗАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБЫ с компенсирующим патроном, 2- ое безопасное расстояние, время выдержки внизу	607
207 RT	207 НАРЕЗАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБЫ GS С глубиной резьбы, шагом резьбы	610
241	241 ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ СВЕРЛОМ С ОДНОЙ СТРУЖ. КАНАВКОЙ С автоматическим предваритель- ным позиционированием на углуб- ленной начальной точке, определе- ние соотношения частоты враще- ния и СОЖ	596

# 17.2 ЦЕНТРИРОВАНИЕ (цикл 240, )

# Ход цикла

ī

- 1 TNC позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходе **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент центрует с программированной подачей F на записанный диаметр центрования или на записанную глубину центрования
- 3 Если определено, инструмент выдерживается в основании центровки
- 4 Затем инструмент перемещается с FMAX на безопасное расстояние или – если введено – на 2-ое безопасное расстояние

### Учитывайте при программировании!

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки программируется без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла **Q344** (диаметр) или **Q201** (глубина) определяет направление обработки. Если задан диаметр или глубина, равные нулю, то система ЧПУ не выполняет цикл.

# УКАЗАНИЕ

### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

#### Параметры цикла



- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки; введите положительное значение. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q343 Выбор диаметр/глубина (1/0): выбор, проводить центрирование на введенном диаметре или на введенной глубине. Если системе ЧПУ нужно провести центровку на заданном диаметре, следует определить угол при вершине инструмента в столбце T-angle таблицы инструментов TOOL.T.
   Q: центрирование на заданную глубину
   1: центрирование на заданный диаметр
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна центрирования (вершина конуса центрирования). Активно только в том случае, когда параметр определен как Q343=0 Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q344 Диаметр зенковки (со знаком): диаметр центровки. Активен только в том случае, если параметр определен как Q343=1. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при центрировании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999



11 CYCL DEF 240 ZENTRIROVANIE				
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE			
Q343=1	;VIBOR DIAM./GLUBINA			
Q201=+0	;GLUBINA			
Q344=-9	;DIAMETR			
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE			
Q211=0.1	;WYDER.WREMENI WNIZU			
Q203=+20	;KOORD. POVERHNOSTI			
Q204=100	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.			
12 X+30 R0 FA	AAX			
13 Y+20 R0 FA	MAX M3 M99			
14 X+80 R0 FA	MAX			
15 Y+50 R0 FA	MAX M99			

# 17.3 СВЕРЛЕНИЕ (цикл 200)

# Ход цикла

i

- 1 УЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходе **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент сверлит с программированной подачей **F** до первой глубины врезания
- 3 ЧПУ отводит инструмент со подачей FMAX на безопасное расстояние, выдерживает там, если так было запрограммировано, а затем с подачей FMAX перемещает на безопасное расстояние над точкой первого врезания на глубину
- 4 Потом инструмент сверлит с введённой подачей F на значение следующей глубины врезания
- 5 Система ЧПУ повторяет эти операции (2 до 4), пока не будет достигнута заданная глубина сверления (выдержка времени из Q211 влияет при каждом входе в материал)
- 6 Со дна сверления инструмент перемещается с **FMAX** на безопасное расстояние или если это введено на 2-ое безопасное расстояние

## Учитывайте при программировании!

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла Глубина задает направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, то система ЧПУ не выполняет цикл.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

#### Параметры цикла



- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки; введите положительное значение. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, FU
- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999

Параметр "Глубина" не обязательно должен быть кратен параметру "Глубина врезания". Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если:

- параметры "Глубина врезания" и "Глубина" равны
- значение параметра "Глубина врезания"
   больше значения параметра "Глубина"
- Q210 Выдержка времени наверху?: время (в секундах), в течение которого инструмент остается на безопасном расстоянии, после того как система ЧПУ выводит его из высверленного отверстия для того, чтобы удалить стружку. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999



11 CYCL DEF 200 SWERLENIJE				
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE			
Q201=-15	;GLUBINA			
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE			
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA			

- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q395 Размер относ. к диаметру (0/1)?: выбор, относится ли заданная глубина к вершине инструмента или к цилиндрической части инструмента. Если система ЧПУ должна отсчитывать глубину относительно цилиндрической части инструмента, вам нужно указать угол вершины инструмента в столбце T-ANGLE в таблице инструментов TOOL.T.
   0 = глубина относительно вершины инструмента

1 = глубина относительно цилиндрической части инструмента

Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.
Q203=+20	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=100	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
Q211=0.1	;WYDER.WREMENI WNIZU
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX	M3 M99
14 X+80 FMAX	
15 Y+50 FMAX	M99

# 17.4 РАЗВЕРТЫВАНИЕ (Цикл 201)

### Ход цикла

A

- УЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подачи FMAX на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент развертывает с заданной подачей **F** на программированную глубину
- 3 На дне сверления инструмент остается, если это введено
- 4 Затем УЧПУ перемещает инструмент с подачей F обратно на безопасное расстояние и оттуда если введено с FMAX на 2-ое безопасное расстояние

### Учитывайте при программировании!

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла Глубина задает направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

### Параметры цикла



Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999

- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при развертывании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q208 Подача при выходе?: скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вводится значение Q208=0, то действует подача развертывания. Диапазон ввода от 0 до 99999,999
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999



11 CYCL DEF 201 RAZWIORTYWANIE				
Q200=2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE				
Q201=-15 ;GLUBINA				
Q206=100 ;PODACHA NA WREZANJE				
Q211=0.5 ;WYDER.WREMENI WNIZU				
Q208=250 ;PODACHA WYCHODA				
Q203=+20 ;KOORD. POVERHNOSTI				
Q204=100 ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.				
12 X+30 FMAX				
13 Y+20 FMAX M3 M99				
14 X+80 FMAX				
15 Y+50 FMAX M9				

# 17.5 РАСТОЧКА (цикл 202)

### Ход цикла

- 1 УЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходе **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент сверлит с подачей сверления на глубину
- 3 На дне сверления инструмент остается если введено со вращающимся шпиндельём для выхода из материала
- 4 Дальше УЧПУ осуществляет ориентацию шпинделя на эту позицию, которая дефинировалась в параметре Q336
- 5 Если выбран отвод от материала, то TNC отводит инструмента в заданном направлении на 0,2 мм (фиксированное значение)
- 6 Затем УЧПУ перемещает инструмент с подачей обратного хода на безопасное расстояние и оттуда – если введено – с FMAX на 2-ое безопасное расстояние Если Q214=0, то обратный ход осуществляется по стенке высверленного отверстия
- 7 В заключении, TNC снова позиционирует инструмент в центре отверстия

### Учитывайте при программировании!

Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмойпроизводителем.

Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла Глубина задает направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

После обработки TNC снова позиционирует инструмент на начальной точке в плоскости обработки. Таким образом можно использовать дальнейшее инкрементальное позиционирование.

Если перед вызовом цикла была активирована функция М7 или М8, TNC восстановит это состояние заново после окончания цикла.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

# УКАЗАНИЕ

### Осторожно, опасность столкновения!

При неверном выборе направления отвода инструмента возникает опасность столкновения. Возможная зеркальная отработка, имеющаяся в наличии в рабочей плоскости, для направления отвода инструмента не учитывается. Зато учитываются активные трансформации при отводе.

- Если программируется ориентация шпинделя под углом, заданным в параметре Q336 (например, в режиме работы Позиционирование с ручным вводом данных), следует проверить, где находится вершина инструмента. Для этого не должны быть активными никакие трансформации.
- Выбрать угол таким образом, чтобы вершина инструмента стояла параллельно направлению отвода инструмента
- Выбрать направление отвода инструмента Q214 таким образом, чтобы инструмент смещался от края отверстия!

Ö

A
202	
	l

Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999

- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при растачивании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q208 Подача при выходе?: скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вводится значение Q208=0, то действует подача врезания. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через Fmax, FAUTO
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q214 Напр.выхода из мат.(0/1/2/3/4)?: определить направление, в котором система ЧПУ будет осуществлять отвод инструмента на дне отверстия (после ориентированного останова шпинделя)

0: не осуществлять отвод инструмента
1: осуществлять отвод инструмента в отрицательном направлении главной оси
2: осуществлять отвод инструмента в отрицательном направлении вспомогательной оси

3: осуществлять отвод инструмента в положительном направлении главной оси
4: осуществлять отвод инструмента в положительном направлении вспомогательной оси

Q336 Угол для ориентации шпинделя? (абсолютное значение): угол, на который система ЧПУ позиционирует инструмент перед выходом из материала. Диапазон ввода от -360,000 до 360,000



10 Z+100 KU F	MAA
11 CYCL DEF 20	02 RASTOCHKA
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
Q201=-15	;GLUBINA
Q206=100	;PODACHA NA WREZANJE
Q211=0.5	;WYDER.WREMENI WNIZU
Q208=250	;PODACHA WYCHODA
Q203=+20	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=100	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
Q214=1	;NAPR.WYCHODA IZ MAT
Q336=0	;UGOL SCHPINDEL
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX	M3 M99
14 X+80 FMAX	
14 Y+50 FMAX	M99

# 17.6 УНИВЕРСАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ (цикл 203)

#### Ход цикла

Режим работы без ломки стружки, без размера, уменьшающего глубину врезания

- 1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подаче FMAXна указанное безопасное расстояние BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200 над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент сверлит с заданной подачей врезания PODACHA NA WREZANJEQ206 до первой глубины врезанияGLUBINA WREZANJAQ202
- 3 Затем система ЧПУ вынимает инструмент из отверстия наружу на безопасное расстояние BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200
- 4 Теперь система ЧПУ снова погружает инструмент на ускоренной подаче в отверстие и затем снова сверлит материал на заданную глубину врезания GLUBINA WREZANJAQ202 PODACHA NA WREZANJEQ206
- 5 При работе без ломки стружки система ЧПУ вынимает инструмент после каждого врезания в материал с помощью **PODACHA WYCHODAQ208** из отверстия на безопасное расстояние **BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200** и ждет там или повторяет процесс **WYDER. WREMENI WWER.Q210**
- 6 Этот последовательность операций повторяется до достижения **глубины Q201**.
- 7 Если глубина Q201 достигнута, система ЧПУ вынимает инструмент с Fmax из отверстия на второе безопасное расстояние Q204

#### Режим работы с ломкой стружки, без размера, уменьшающего глубину врезания

- 1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подачи **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент сверлит с введенной **подачей врезания Q206** до первой **глубины врезания Q202**
- 3 Затем система ЧПУ отводит инструмент назад на величину обратного хода при ломке стружки Q256
- 4 Теперь снова осуществляется вход в материал на величинуглубины врезания Q202 в режиме подачи при врезании Q206
- 5 Система ЧПУ осуществляет столько входов в материал, пока не будет получено количество ломанной стружки Q213 или отверстие не достигнет желаемой глубина Q201 Когда определенное количество ломанной стружки будет достигнуто, но отверстие еще не будет иметь желаемую глубину Q201, система ЧПУ выведет инструмент в подаче обратным ходом Q208 из отверстия на безопасное расстояние. Q200
- 6 Если задано, система ЧПУ будет ждать теперь в течение времени выдержки наверху Q210
- 7 Затем система ЧПУ погружает быстрым перемещением инструмент в отверстие до значения обратного хода при ломке стружки Q256 на последнюю глубину входа в материал
- 8 Последовательность операций повторяется до достижения **глубины Q201**.
- 9 Если глубина Q201 достигнута, система ЧПУ вынимает инструмент с Fmax из отверстия на второе безопасное расстояние Q204

Режим работы с ломкой стружки, с размером, уменьшающим глубину врезания

- 1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подаче **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Инструмент сверлит с введенной **подачей врезания Q206** до первой **глубины врезания Q202**
- 3 Затем система ЧПУ отводит инструмент назад на величину обратного хода при ломке стружки Q256
- 4 Теперь снова осуществляется вход в материал на величину глубины врезания Q202 минус величина сокращения Q212 в режиме подачи при врезании Q206. Постоянно сокращающаяся разница из актуализированной глубины врезания Q202 минус величина сокращения Q212 не может стать меньше, чем минимальная глубина врезания Q205 (пример: Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3: первая глубина врезания составляет 5 мм, вторая глубина врезания будет 5 - 1 = 4 мм, третья — 4 - 1 = 3 мм, четвертая глубина врезания составит также 3 мм)
- 5 Система ЧПУ осуществляет столько входов в материал, пока не будет получено количество ломанной стружки Q213 или отверстие не достигнет желаемой глубина Q201 Когда определенное количество ломанной стружки будет достигнуто, но отверстие еще не будет иметь желаемую глубину Q201, система ЧПУ выведет инструмент в подаче обратным ходом Q208 из отверстия на безопасное расстояние. Q200
- 6 Если задано, система ЧПУ будет ждать теперь в течение времени выдержки наверху Q210
- 7 Затем система ЧПУ погружает быстрым перемещением инструмент в отверстие до значения обратного хода при ломке стружки Q256 на последнюю глубину входа в материал
- 8 Последовательность операций повторяется до достижения **глубины Q201**.
- 9 Если задано, система ЧПУ будет ждать теперь в течение времени выдержки UNTen Q211
- 10 Если глубина Q201 достигнута или времени выдержки UNTen Q211 истекло, система ЧПУ вынимает инструмент с Fmax из отверстия на второе безопасное расстояние Q204

#### Учитывайте при программировании!

6

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла Глубина задает направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

### УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)



- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, FU
- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999

Параметр "Глубина" не обязательно должен быть кратен параметру "Глубина врезания". Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если:

- параметры "Глубина врезания" и "Глубина" равны
- значение параметра "Глубина врезания"
   больше значения параметра "Глубина"
- Q210 Выдержка времени наверху?: время (в секундах), в течение которого инструмент остается на безопасном расстоянии, после того как система ЧПУ выводит его из высверленного отверстия для того, чтобы удалить стружку. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q212 Съем материала? (в приращениях): значение, на которое система ЧПУ уменьшает глубину врезания Q202 MAX.GLUBINA VREZAN. после каждого врезания. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q213 Число опер.ломки стружки до вых?: количество произведенных надломов стружки до момента вывода системой ЧПУ инструмента из отверстия для удаления стружки. Для ломки стружки ЧПУ каждый раз отводит инструмент на значение возврата Q256. Диапазон ввода от 0 до 99999



#### Кадры УП

11	CYCL DEF 2	03 UNIVERS. SWERLENIE
	Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
	Q201=-20	;GLUBINA
	Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE
	Q202=5	;GLUBINA WREZANJA
	Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.
	Q203=+20	;KOORD. POVERHNOSTI
	Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
	Q212=0.2	;SJOM MATERIALA
	Q213=3	;KOL.OPER.LOMKI STRU.
	Q205=3	;MIN.GLUBINA WREZANJA
	Q211=0.25	;WYDER.WREMENI WNIZU
	Q208=500	;PODACHA WYCHODA
	Q256=0.2	;WYCHOD PRI LOMANII
	Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB

- Q205 Минимальная глубина врезания? (в приращениях): если введено Q212 SJOM MATERIALA, ЧПУ ограничивает величину врезания на заданное в Q205 значение. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q208 Подача при выходе?: скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин. Если вводится значение Q208=0, ЧПУ выводит инструмент из просверленного отверстия с подачей Q206. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через Fmax, FAUTO
- Q256 Выход при ломании стружки? (в приращениях): значение, на которое ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки. Диапазон ввода от 0,000 до 99999,999
- Q395 Размер относ. к диаметру (0/1)?: выбор, относится ли заданная глубина к вершине инструмента или к цилиндрической части инструмента. Если система ЧПУ должна отсчитывать глубину относительно цилиндрической части инструмента, вам нужно указать угол вершины инструмента в столбце T-ANGLE в таблице инструментов TOOL.T.
   0 = глубина относительно вершины инструмента
   1 = глубина относительно цилиндрической

1 = глубина относительно цилиндрической части инструмента

# 17.7 ОБРАТНОЕ ЗЕНКЕРОВАНИЕ (цикл 204)

#### Ход цикла

С помощью этого цикла выполняются углубления на нижней стороне заготовки.

- 1 УЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренном ходе **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Там УЧПУ осуществляет ориентацию шпинделя на 0°позицию и смещает инструмент на размер эксцентрика
- 3 Затем инструмент погружается с подачей предпозиционирования в предсверлённое отверстие, а именно пока лезвие достигнет расстояния безопасности ниже нижней грани детали
- 4 ЧПУ возвращает инструмент в центр отверстия, включает шпиндель и, при необходимости, подачу СОЖ и передвигается с подачей зенкерования на заданную глубину зенкерования
- 5 Если это было запрограммировано, инструмент выдерживается на дне зенковки и затем выводится из высверленного отверстия - выполняется угловая ориентация шпинделя и смещение на величину эксцентрика
- 6 Потом УЧПУ перемещает инструмент с подачей возврата на безопасное расстояние и оттуда – если введено – с FMAX на 2-ое безопасное расстояние.
- 7 В заключении, TNC снова позиционирует инструмент в центре отверстия



#### Учитывайте при программировании!

 $\bigcirc$ 

f

Станок и ЧПУ должны быть подготовлены фирмойпроизводителем.

Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

Цикл работает только с обратными борштангами.

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

После обработки TNC снова позиционирует инструмент на начальной точке в плоскости обработки. Таким образом можно использовать дальнейшее инкрементальное позиционирование.

Знак числа параметра цикла "Глубина" определяет направление обработки при зенкеровании. Внимание: если перед числом стоит положительный знак, зенкерование проводится в положительном направлении оси шпинделя.

Задавать длину инструмента следует таким образом, чтобы нижняя грань борштанги, а не резец имели размеры.

ЧПУ учитывает длину лезвия борштанги и толщину материала при расчете точки старта зенкерования.

Если перед вызовом цикла была активирована функция М7 или М8, TNC восстановит это состояние заново после окончания цикла.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

При неверном выборе направления отвода инструмента возникает опасность столкновения. Возможная зеркальная отработка, имеющаяся в наличии в рабочей плоскости, для направления отвода инструмента не учитывается. Зато учитываются активные трансформации при отводе.

- Если программируется ориентация шпинделя под углом, заданным в параметре Q336 (например, в режиме работы Позиционирование с ручным вводом данных), следует проверить, где находится вершина инструмента. Для этого не должны быть активными никакие трансформации.
- Выбрать угол таким образом, чтобы вершина инструмента стояла параллельно направлению отвода инструмента
- Выбрать направление отвода инструмента Q214 таким образом, чтобы инструмент смещался от края отверстия!

204

Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999

- Q249 Глубина выемки? (в приращениях): расстояние от нижней грани детали до дна зенковки. Положительный знак перед значением задает зенкерование в положительном направлении оси шпинделя. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q250 Толщина материала? (в приращениях): толщина заготовки. Диапазон ввода от 0,0001 до 99999,9999
- Q251 Размер эксцентрика? (в приращениях): размер эксцентрика борштанги; берется из данных инструмента. Диапазон ввода от 0,0001 до 99999,9999
- Q252 Высота кромок? (в приращениях): расстояние от нижней кромки борштанги до главной режущей кромки; берется из данных инструмента. Диапазон ввода от 0,0001 до 99999,9999
- Q253 Подача для предпозиционирования?: скорость перемещения инструмента при врезании в заготовку или при выходе из заготовки в мм/мин. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999 или через fmax, FAUTO
- Q254 Подача зенкерования?: скорость перемещения инструмента при зенкеровании в мм/мин. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999 или через FAUTO, fu
- Q255 Выдержка времени в секундах?: время выдержки в секундах на дне зенковки. Диапазон ввода от 0 до 3600,000
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999



#### Кадры УП

11	CYCL DEF 204 OBRAT.ZENKEROWANIE		
	Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
	Q249=+5	;GLUBINA WYJEMKI	
	Q250=20	;TOLSCHCHINA MATER.	
	Q251=3.5	;RAZMER EKSCENTRIKA	
	Q252=15	;WYSOTA KROMOK	
	Q253=750	;PODACHA PRED.POZIC.	
	Q254=200	;PODACHA ZENKER.	
	Q255=0	;WYDERSHKA WREMENI	
	Q203=+20	;KOORD. POVERHNOSTI	
	Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	

 Q214 Напр.выхода из мат. (0/1/2/3/4)?: определите направление, в котором система ЧПУ должно перемещать инструмент на размер эксцентрика (после ориентации шпинделя); ввод 0 не допускается
 1: осуществлять отвод инструмента в отрицательном направлении главной оси
 2: осуществлять отвод инструмента в отрицательном направлении вспомогательной оси
 3: осуществлять отвод инструмента в положительном направлении главной оси
 4: осуществлять отвод инструмента в

- 4. осуществлять отвод инструмента в положительном направлении вспомогательной оси
- Q336 Угол для ориентации шпинделя? (абсолютное значение): угол, на который система ЧПУ позиционирует инструмент перед врезанием в материал и перед выходом из материала. Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000

Q214=1 ;NAPR.WYCHODA IZ MAT Q336=0 ;UGOL SCHPINDEL

## 17.8 УНИВЕРСАЛЬНОЕ ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ (цикл 205)

#### Ход цикла

- 1 УЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подачи **FMAX** на безопасное расстояние над поверхностью заготовки
- 2 Если введена углубленная точка старта, то УЧПУ перемещается с той же самой подачей позиционирования на безопасное расстояние над углубленную точку старта.
- 3 Инструмент сверлит с введенной подачей **F** до перво глубины врезания
- 4 Если задана ломка стружки, TNC перемещает инструмент назад на заданное значение. Если работы производятся без ломки стружки, ЧПУ возвращает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние и снова перемещает с FMAX на расстояние опережения в точку, находящуюся над первой глубиной врезания
- 5 Затем инструмент сверлит с подачей на следующую глубину врезания. Глубина врезания уменьшается с каждым подводом на величину декремента, если это задано
- 6 УЧПУ повторяет эту операцию (2-4), пока будет достигнута глубина сверления
- 7 На дне отверстия инструмент пребывает если введено– для выхода из материала и после времени пребывания с подачей возврата на безопасное расстояние. Если было задано 2-ое безопасное расстояние, ЧПУ перемещает инструмент на него с FMAX

#### Учитывайте при программировании!

6

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла Глубина задает направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Если введенное значение **Q258** не равно значению **Q259**, то система ЧПУ равномерно изменяет расстояние опережения между первым и последним врезанием.

Если параметром **Q379** задается более глубокая точка старта, TNC просто изменяет начальную точку включения рабочей подачи. Перемещение обратного хода TNC не изменяет, оно относится к координате поверхности заготовки.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)



- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна отверстия (вершина конуса дна отверстия). Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu
- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999

Параметр "Глубина" не обязательно должен быть кратен параметру "Глубина врезания". Система ЧПУ производит перемещение на глубину за один рабочий ход, если:

- параметры "Глубина врезания" и "Глубина" равны
- значение параметра "Глубина врезания" больше значения параметра "Глубина"
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютно): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q212 Съем материала? (в приращениях): значение, на которое TNC уменьшает глубину врезания Q202. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q205 Минимальная глубина врезания? (в приращениях): если введено Q212 SJOM MATERIALA, ЧПУ ограничивает величину врезания на заданное в Q205 значение. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q258 Расстояние безопасн. вверху? (в приращениях): безопасное расстояние для позиционирования на ускоренном ходу, когда система ЧПУ возвращает инструмент после вывода из отверстия на действующую глубину врезания; значение при первом врезании Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999



#### Кадры УП

11	CYCL DEF 20 SWERLENIE	05 UNIW. GL.
	Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
	Q201=-80	;GLUBINA
	Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE
	Q202=15	;GLUBINA WREZANJA
	Q203=+100	;KOORD. POVERHNOSTI
	Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
	Q212=0.5	;SJOM MATERIALA
	Q205=3	;MIN.GLUBINA WREZANJA
	Q258=0.5	;RASST.BEZ. WWERCHU
	Q259=1	;RASST.BEZ. W NIZU
	Q257=5	;GL.SWERL.PRI LOMANII
	Q256=0.2	;WYCHOD PRI LOMANII
	Q211=0.25	;WYDER.WREMENI WNIZU
	Q379=7.5	;TOCHKA STARTA
	Q253=750	;PODACHA PRED.POZIC.
	Q208=9999	;PODACHA WYCHODA
	Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB

- Q259 Расстояние безопасности внизу? (в приращениях): безопасное расстояние для позиционирования на ускоренном ходу, когда система ЧПУ возвращает инструмент после вывода из отверстия на действующую глубину врезания; значение при последнем врезании. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q257 Глубина сверл. до ломания стр.? (в приращениях): врезание, после которого система ЧПУ производит ломку стружки. Если введен 0, ломка стружки не производится. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q256 Выход при ломании стружки? (в приращениях): значение, на которое ЧПУ отводит инструмент при ломке стружки. Диапазон ввода от 0,000 до 99999,999
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q379 Углубленная точка старта? (в приращениях относительно Q203 KOORD. POVERHNOSTI, учитывается Q200): начальная точка непосредственной обработки отверстия. TNC перемещает с подачей Q253 PODACHA PRED.POZIC. на значение Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE над углублённой начальной точкой. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q253 Подача для предпозиционирования?: определите подачу инструмента при повторном перемещении в Q201 GLUBINA после Q256 WYCHOD PRI LOMANII. Данная подача также действует, если инструмент позиционируется в начальную точку на глубине Q379 TOCHKA STARTA (не равно 0). Ввод в мм/мин. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999 или через fmax, FAUTO
- Q208 Подача при выходе?: скорость перемещения инструмента при выходе после обработки в мм/мин Если вводится значение Q208=0, ЧПУ выводит инструмент с подачей Q206. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или через fmax,FAUTO
- Q395 Размер относ. к диаметру (0/1)?: выбор, относится ли заданная глубина к вершине инструмента или к цилиндрической части инструмента. Если система ЧПУ должна использовать глубину для цилиндрической части инструмента, вам нужно указать угол вершины инструмента в столбце T-ANGLE в таблице инструментов TOOL.T.
   0 = Глубина назначается для вершины инструмента
   1 = глубина назначается для цилиндрической части инструмента

#### Позиционирование при работе с Q379

При работе с очень длинными сверлами, например однолезвийными сверлами или очень длинными спиральными сверлами, следует учитывать некоторые особенности. Очень важна позиция, в которой происходит включение шпинделя. В случае слишком длинных сверл может произойти поломка инструмента при отсутствии необходимой траектории.

Поэтому рекомендуется выполнять работу с параметром**ТОСНКА STARTA Q379**. При помощи этого параметра можно влиять на позицию, в которой система ЧПУ включает шпиндель.

#### Начало сверления

Параметр **TOCHKA STARTA Q379** учитывает также **KOORD. POVERHNOSTI Q203** и параметр **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**. То, как взаимодействуют эти параметры и как рассчитывается точка старта, демонстрирует следующий пример:

#### TOCHKA STARTA Q379 = 0

Станок ЧПУ включает шпиндель на безопасном расстоянии BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200 посредством KOORD. POVERHNOSTI Q203.

#### TOCHKA STARTA Q379 > 0

Начало сверления производится на определенном значении над углубленной точкой старта Q379. Это значение рассчитывается следующим образом: **0,2** \* **Q379**, если результат должен быть больше Q200, то значение всегда равно Q200.

Пример:

- KOORD. POVERHNOSTI Q203 = 0
- BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200 = 2
- TOCHKA STARTA Q379 = 2
- Начало сверления рассчитывается следующим образом: 0,2 \* Q379 = 0,2 \* 2 = 0,4; начало сверления соответствует 0,4 мм/дюйм над углубленной точкой старта. Если углубленная точка старта равна -2, система ЧПУ запускает операцию сверления при значении -1,6 мм.

В таблице ниже приведены различные примеры расчета точки начала сверления.

Q200	Q379	Q203	Позиция, в которую производится позиционирование FMAX	Коэффициент 0,2 * Q379	Начало сверления
2	2	0	2	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2 * 5 = 1	-4
2	10	0	2	0,2 * 10 = 2	-8
2	25	0	2	0,2 * 25 = 5 (Q200 = 2, 5 > 2, поэтому используется значение 2.)	-23
2	100	0	2	0,2 * 100 = 20 (Q200 = 2, 20 > 2, поэтому используется значение 2.)	-98
5	2	0	5	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2 * 5 = 1	-4
5	10	0	5	0,2 * 10 = 2	-8
5	25	0	5	0,2 * 25 = 5	-20
5	100	0	5	0,2 * 100 = 20 (Q200 = 5, 20 > 5, поэтому используется значение 5.)	-95
20	2	0	20	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2 * 5 = 1	-4
20	10	0	20	0,2 * 10 = 2	-8
20	25	0	20	0,2 * 25 = 5	-20
20	100	0	20	0,2 * 100 = 20	-80

#### Начало сверления с углубленной точкой старта

#### Удаление стружки

17

Точка, в которой система ЧПУ выполняет удаление стружки, играет решающую роль для работы с очень длинными инструментами. Позиция возврата при удалении стружки не должна находиться там же, где и позиция начала сверления. Заданная позиция удаления стружки позволяет сверлу не уходить с траектории.

#### TOCHKA STARTA Q379 = 0

Удаление стружки производится на безопасное расстояние BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200 посредством KOORD. POVERHNOSTI.

#### TOCHKA STARTA Q379 > 0

Удаление стружки производится на определенном значении над углубленной точкой старта Q379. Это значение рассчитывается следующим образом: **0,8** \* **Q379** Если результат должен быть больше Q200, то значение всегда равно Q200.

Пример:

- KOORD. POVERHNOSTI Q203 = 0
- BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200 = 2
- **TOCHKA STARTA Q379** = 2
- Позиция удаления стружки рассчитывается следующим образом: 0,8 \* Q379 = 0,8 \* 2 = 1,6; позиция удаления стружки соответствует1,6 мм/дюйм над углубленной точкой старта. Если углубленная точка старта равна -2, система ЧПУ запускает процесс удаления стружки при значении -0,4 мм.

В таблице ниже приведены различные примеры расчета позиции удаления стружки (позиция возврата).

# Позиция удаления стружки (позиция возврата) при углубленной точке старта.

Q200	Q379	Q203	Позиция, в которую производится позиционирование FMAX	Коэффициент 0,8 * Q379	Позиция возврата
2	2	0	2	0,8 * 2 = 1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8 * 5 = 4	-3
2	10	0	2	0,8 * 10 = 8 (Q200 = 2, 8 > 2, поэтому используется значение 2.)	-8
2	25	0	2	0,8 * 25 = 20 (Q200 = 2, 20 > 2, поэтому используется значение 2.)	-23
2	100	0	2	0,8 * 100 = 80 (Q200 = 2, 80 > 2, поэтому используется значение 2.)	-98
5	2	0	5	0,8 * 2 = 1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8 * 5 = 4	-1
5	10	0	5	0,8 * 10 = 8 (Q200 = 5, 8 > 5, поэтому используется значение 5.)	-5
5	25	0	5	0,8 * 25 = 20 (Q200 = 5, 20 > 5, поэтому используется значение 5.)	-20
5	100	0	5	0,8 * 100 = 80 (Q200 = 5, 80 > 5, поэтому используется значение 5.)	-95
20	2	0	20	0,8 * 2 = 1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8 * 5 = 4	-4
20	10	0	20	0,8 * 10 = 8	-8
20	25	0	20	0,8 * 25 = 20	-20
20	100	0	20	0,8 * 100 = 80 (Q200 = 20, 80 > 20, поэтому используется значение 20.)	-80

# 17.9 ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ РУЖЕЙНЫМ СВЕРЛОМ (цикл 241)

#### Ход цикла

- 1 Система ЧПУ позиционирует инструмент по оси шпинделя на ускоренной подаче FMAX на указанное безопасное расстояние Безопасное расстояние Q200 посредством KOORD. POVERHNOSTI Q203
- 2 В зависимости от того "Позиционирование при работе с Q379", Стр. 592 включает ли система ЧПУ скорость вращения шпинделя на безопасном расстоянии Безопасное расстояние Q200 или при определенном значении координат на поверхности. смотри Стр. 592
- 3 Система ЧПУ выполняет подвод с направлением вращения шпинделя, которое было задано в цикле, по часовой стрелке, против часовой стрелки или без вращения
- 4 Инструмент выполняет сверление с подачей F до достижения глубины сверления или, если была задана меньшая величина подачи, то до достижения глубины подачи на врезание. Глубина врезания уменьшается с каждым подводом на количество снятия материала. Если вы ввели значение глубины выдержки, то система ЧПУ ограничивает подачу до достижения глубины выдержки по коэффициенту подачи
- 5 Инструмент задерживается на дне просверленного отверстия, если это было задано.
- 6 Система ЧПУ повторяет эту операцию (4-5), пока не будет достигнута глубина сверления
- 7 После достижения заданной глубины сверления система ЧПУ выключает подачу СОЖ устанавливает скорость вращения на величину, определенную в Q427 ROT.SPEED INFEED/OUT.
- 8 Система ЧПУ позиционирует инструмент с подачей обратного хода на ту позицию возврата, которая соответствует заданному значению этой позиции в следующем документе: смотри Стр. 592
- 9 Если было задано 2-е безопасное расстояние, ЧПУ перемещает туда инструмент с FMAX

#### Учитывайте при программировании!

6

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла Глубина задает направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)



17

- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до Q203 KOORD. POVERHNOSTI. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от Q203 KOORD. POVERHNOSTI до дна отверстия. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при сверлении в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu
- Q211 Выдержка времени внизу?: время в секундах, в течение которого инструмент остается на дне отверстия. Диапазон ввода от 0 до 3600,0000
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютно): расстояние от нулевой точки детали. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q379 Углубленная точка старта? (в приращениях относительно Q203 KOORD. POVERHNOSTI, учитывается Q200): начальная точка непосредственной обработки отверстия. TNC перемещает с подачей Q253 PODACHA PRED.POZIC. на значение Q200 BEZOPASN.RASSTOYANIE над углублённой начальной точкой. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q253 Подача для предпозиционирования?: определите подачу инструмента при повторном перемещении в Q201 GLUBINA после Q256 WYCHOD PRI LOMANII. Данная подача также действует, если инструмент позиционируется в начальную точку на глубине Q379 TOCHKA STARTA (не равно 0). Ввод в мм/мин. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999 или через fmax, FAUTO
- Q208 Подача при выходе?: скорость перемещения инструмента при выходе из отверстия в мм/мин Если вы вводите значение Q208=0, то TNC отводит инструмент с подачей Q206 PODACHA NA WREZANJE. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через Fmax, FAUTO
- Q426 Напр. вращ. при вх/вых. (3/4/5)?: направление вращения инструмента при входе и выходе из отверстия. Ввод:
  - 3: Шпиндель вращается при помощи M3
  - 4: Шпиндель вращается при помощи М4
  - 5: Движение со стоящим шпинделем



#### Кадры УП

11	CYCL DEF 24 D.H.DRLNG	41 SINGLE-LIP
	Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
	Q201=-80	;GLUBINA
	Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE
	Q211=0.25	;WYDER.WREMENI WNIZU
	Q203=+100	;KOORD. POVERHNOSTI
	Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
	Q379=7.5	;TOCHKA STARTA
	Q253=750	;PODACHA PRED.POZIC.
	Q208=1000	;PODACHA WYCHODA
	Q426=3	;DIR. OF SPINDLE ROT.
	Q427=25	;ROT.SPEED INFEED/OUT
	Q428=500	;ROT. SPEED DRILLING
	Q429=8	;COOLANT ON
	Q430=9	;COOLANT OFF
	Q435=0	;DWELL DEPTH
	Q401=100	;FEED RATE FACTOR
	Q202=9999	;MAX.GLUBINA VREZAN.
	Q212=0	;SJOM MATERIALA
	Q205=0	;MIN.GLUBINA WREZANJA

- Q427 Скорость вращения при вх/вых.?: скорость вращения инструмента при входе и выходе из отверстия. Диапазон ввода от 0 до 99999
- Q428 Скорость шпинделя при сверлении?: частота вращения, с которой инструмент выполняет сверление. Диапазон ввода от 0 до 99999
- Q429 Вкл. М-функцию для СОЖ?: дополнительная М-функция для включения подачи СОЖ. Система ЧПУ включает подачу СОЖ, когда инструмент находится в отверстии на позиции Q379 TOCHKA STARTA. Диапазон ввода от 0 до 999
- Q430 Выкл. М-функцию для СОЖ?: дополнительная М-функция для выключения подачи СОЖ. Система ЧПУ выключает подачу СОЖ, если инструмент находится в позиции Q201 GLUBINA. Диапазон ввода от 0 до 999
- Q435 Глубина задержки? (в приращениях): координата по оси шпинделя, на которой инструмент должен задержаться. При вводе 0 функция не активна (по умолчанию). Назначение: при изготовлении сквозных отверстий некоторым инструментам требуется небольшое время задержки перед выходом из отверстия на дне для вывода стружки на поверхность. Определите значение меньше чем Q201 GLUBINA, диапазон ввода 0 - 99999,9999
- Q401 Коэффицент подачи в %?: коэффициент, на который система ЧПУ уменьшает подачу после достижения Q435 DWELL DEPTH. Диапазон ввода от 0 до 100
- Q202 Максимальная глубина врезания? (в приращениях): глубина, на которую врезается инструмент за один проход. Q201 GLUBINA не обязательно должен быть кратен Q202. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q212 Съем материала? (в приращениях): значение, на которое ЧПУ уменьшает глубину врезания Q202 MAX.GLUBINA VREZAN. после каждого врезания. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q205 Минимальная глубина врезания? (в приращениях): если введено Q212 SJOM MATERIALA, ЧПУ ограничивает величину врезания на заданное в Q205 значение. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999

241)

#### Позиционирование при работе с Q379

При работе с очень длинными сверлами, например однолезвийными сверлами или очень длинными спиральными сверлами, следует учитывать некоторые особенности. Очень важна позиция, в которой происходит включение шпинделя. В случае слишком длинных сверл может произойти поломка инструмента при отсутствии необходимой траектории.

Поэтому рекомендуется выполнять работу с параметром**ТОСНКА STARTA Q379**. При помощи этого параметра можно влиять на позицию, в которой система ЧПУ включает шпиндель.

#### Начало сверления

Параметр **TOCHKA STARTA Q379** учитывает также **KOORD**. **POVERHNOSTI Q203** и параметр **BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200**. То, как взаимодействуют эти параметры и как рассчитывается точка старта, демонстрирует следующий пример:

#### TOCHKA STARTA Q379 = 0

Станок ЧПУ включает шпиндель на безопасном расстоянии BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200 посредством KOORD. POVERHNOSTI Q203.

#### TOCHKA STARTA Q379 > 0

Начало сверления производится на определенном значении над углубленной точкой старта Q379. Это значение рассчитывается следующим образом: **0,2** \* **Q379**, если результат должен быть больше Q200, то значение всегда равно Q200.

Пример:

- KOORD. POVERHNOSTI Q203 = 0
- BEZOPASN.RASSTOYANIE Q200 = 2
- TOCHKA STARTA Q379 = 2
- Начало сверления рассчитывается следующим образом: 0,2 \* Q379 = 0,2 \* 2 = 0,4; начало сверления соответствует 0,4 мм/дюйм над углубленной точкой старта. Если углубленная точка старта равна -2, система ЧПУ запускает операцию сверления при значении -1,6 мм.

В таблице ниже приведены различные примеры расчета точки начала сверления.

Циклы: циклы сверления / нарезания резьбы | ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ РУЖЕЙНЫМ СВЕРЛОМ (цикл 241)

Q200	Q379	Q203	Позиция, в которую производится позиционирование FMAX	Коэффициент 0,2 * Q379	Начало сверления
2	2	0	2	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2 * 5 = 1	-4
2	10	0	2	0,2 * 10 = 2	-8
2	25	0	2	0,2 * 25 = 5 (Q200 = 2, 5 > 2, поэтому используется значение 2.)	-23
2	100	0	2	0,2 * 100 = 20 (Q200 = 2, 20 > 2, поэтому используется значение 2.)	-98
5	2	0	5	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2 * 5 = 1	-4
5	10	0	5	0,2 * 10 = 2	-8
5	25	0	5	0,2 * 25 = 5	-20
5	100	0	5	0,2 * 100 = 20 (Q200 = 5, 20 > 5, поэтому используется значение 5.)	-95
20	2	0	20	0,2 * 2 = 0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2 * 5 = 1	-4
20	10	0	20	0,2 * 10 = 2	-8
20	25	0	20	0,2 * 25 = 5	-20
20	100	0	20	0,2 * 100 = 20	-80

#### Начало сверления с углубленной точкой старта

#### Удаление стружки

Точка, в которой система ЧПУ выполняет удаление стружки, играет решающую роль для работы с очень длинными инструментами. Позиция возврата при удалении стружки не должна находиться там же, где и позиция начала сверления. Заданная позиция удаления стружки позволяет сверлу не уходить с траектории.

#### TOCHKA STARTA Q379 = 0

Удаление стружки производится на безопасное расстояние BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200 посредством KOORD. POVERHNOSTI.

#### TOCHKA STARTA Q379 > 0

Удаление стружки производится на определенном значении над углубленной точкой старта Q379. Это значение рассчитывается следующим образом: **0,8** \* **Q379** Если результат должен быть больше Q200, то значение всегда равно Q200.

Пример:

- KOORD. POVERHNOSTI Q203 = 0
- BEZOPASN.RASSTOYANIEQ200 = 2
- **TOCHKA STARTA Q379** = 2
- Позиция удаления стружки рассчитывается следующим образом: 0,8 \* Q379 = 0,8 \* 2 = 1,6; позиция удаления стружки соответствует1,6 мм/дюйм над углубленной точкой старта. Если углубленная точка старта равна -2, система ЧПУ запускает процесс удаления стружки при значении -0,4 мм.

В таблице ниже приведены различные примеры расчета позиции удаления стружки (позиция возврата).

# Позиция удаления стружки (позиция возврата) при углубленной точке старта.

Q200	Q379	Q203	Позиция, в которую производится позиционирование FMAX	Коэффициент 0,8 * Q379	Позиция возврата
2	2	0	2	0,8 * 2 = 1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8 * 5 = 4	-3
2	10	0	2	0,8 * 10 = 8 (Q200 = 2, 8 > 2, поэтому используется значение 2.)	-8
2	25	0	2	0,8 * 25 = 20 (Q200 = 2, 20 > 2, поэтому используется значение 2.)	-23
2	100	0	2	0,8 * 100 = 80 (Q200 = 2, 80 > 2, поэтому используется значение 2.)	-98
5	2	0	5	0,8 * 2 = 1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8 * 5 = 4	-1
5	10	0	5	0,8 * 10 = 8 (Q200 = 5, 8 > 5, поэтому используется значение 5.)	-5
5	25	0	5	0,8 * 25 = 20 (Q200 = 5, 20 > 5, поэтому используется значение 5.)	-20
5	100	0	5	0,8 * 100 = 80 (Q200 = 5, 80 > 5, поэтому используется значение 5.)	-95
20	2	0	20	0,8 * 2 = 1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8 * 5 = 4	-4
20	10	0	20	0,8 * 10 = 8	-8
20	25	0	20	0,8 * 25 = 20	-20
20	100	0	20	0,8 * 100 = 80 (Q200 = 20, 80 > 20, поэтому используется значение 20.)	-80

# 17.10 Примеры программ

## Пример: циклы сверления



0 BEGIN PGM C200 M	Μ	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Определение заготовки
2 BLK FORM 0.2 X+10	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S45	00	Вызов инструмента (радиус инструмента 3)
4 Z+250 R0 FMAX		Отвод инструмента
5 CYCL DEF 200 SWER	LENIJE	Определение параметров цикла
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-15	;GLUBINA	
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=-10	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=20	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=0.2	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	
6 X+10 R0 FMAX M3		Подвод к высверленному отверстию 1, включить шпиндель
7 Y+10 R0 FMAX M99	9	Подвод к высверленному отверстию 1, вызов цикла
8 X+90 R0 FMAX M99		Подвод к высверленному отверстию 2, вызов цикла
9 Y+90 R0 FMAX M99		Подвод к высверленному отверстию 3, вызов цикла
10 X+10 R0 FMAX M99	)	Подвод к высверленному отверстию 4, вызов цикла
11 Z+250 R0 FMAX M2	2	Отвод инструмента, конец программы
12 END PGM C200 MM		

#### Пример: использование циклов сверления с PATTERN DEF

Координаты сверления хранятся в определении шаблона PATTERN DEF POS и вызываются при помощи CYCL CALL PAT.

Радиусы инструментов выбраны так, что все рабочие шаги видны на тестовой графике.

#### Выполнение программы

- Центровка (радиус инструмента 4)
- Сверление (радиус инструмента 2.4)
- Нарезание резьбы (радиус инструмента 3)



0 BEGIN PGM 1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Определение заготовки
2 BLK FORM 0.2 X+10	00 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S50	00	Вызов инструмента, центр. сверло (радиус 4)
4 Z+50 R0 FMAX		Перемещение инструмента на безопасную высоту
5 PATTERN DEF		Определение всех точек сверления группы отверстий
POS1( X+10 Y+10 Z+0	))	
POS2( X+40 Y+30 Z+0	))	
POS3( X+20 Y+55 Z+0	))	
POS4( X+10 Y+90 Z+0	))	
POS5( X+90 Y+90 Z+0	))	
POS6( X+80 Y+65 Z+0	))	
POS7( X+80 Y+30 Z+0	))	
POS8( X+90 Y+10 Z+0 )		
6 CYCL DEF 240 ZENTRIROVANIE		Определение цикла "Центровка"
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q343=0	;VIBOR DIAM./GLUBINA	
Q201=-2	;GLUBINA	
Q344=-10	;DIAMETR	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q211=0	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=10	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN		Система ЧПУ позиционирует с этой функцией в цикле СYCL CALL PAT между пунктами на второе безопасное расстояние. Настройка действует до M30.
Q345=+1	;SELECT POS. HEIGHT	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13		Вызов цикла с различными точками старта

8 Z+100 R0 FMAX		Отвод инструмента, смена инструмента
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Вызов инструмента, сверло (радиус 2,4)
10 Z+50 R0 F5000		Перемещение инструмента на безопасную высоту
11 CYCL DEF 200 SWERLENIJE		Определение цикла "Сверление"
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-25	;GLUBINA	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=10	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=0.2	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	
12 CYCL CALL PAT F500 M13		Вызов цикла с различными точками старта
13 Z+100 R0 FMAX		Отвод инструмента
14 TOOL CALL Z S200		Вызов инструмента, метчик (радиус 3)
15 Z+50 R0 FMAX		Перемещение инструмента на безопасную высоту
16 CYCL DEF 206 NAREZANIE REZBI NEU		Определение цикла Нарезания резьбы
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-25	;GLUBINA REZBY	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q211=0	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=10	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13		Вызов цикла с различными точками старта
18 Z+100 R0 FMAX M2		Отвод инструмента, конец программы
19 END PGM 1 MM		

# 17.11 НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ с компенсирующим патроном (цикл 206)

#### Ход цикла

- 1 Система ЧПУ перемещает инструмент на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстояние над поверхностью заготовки по оси шпинделя
- 2 Инструмент перемещается одним рабочим ходом на глубину сверления
- 3 После этого направление вращения шпинделя изменяется, и инструмент после выдержки отводится на безопасное расстояние. Если было задано 2-е безопасное расстояние, ЧПУ перемещает туда инструмент с FMAX
- 4 На безопасном расстоянии направление вращения шпинделя снова меняется

#### Учитывайте при программировании!

6

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **RO**.

Знак параметра цикла "Глубина" определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Инструмент должен быть закреплен в линейном компенсаторе. Линейный компенсатор компенсирует допуски подачи и частоты вращения во время обработки.

Для правой резьбы активируйте шпиндель с помощью **M3**, для левой резьбы - с помощью **M4**.

Существует возможность в процессе нарезания резьбы использовать потенциометр подачи. Необходимая конфигурация задается производителем станка (с параметром **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). Система ЧПУ регулирует частоту вращения соответствующим образом.

Потенциометр частоты вращения шпинделя не активен.

Если в таблице инструментов в столбце **диаметральный шаг** ввести шаг резьбы метчика, система ЧПУ будет сравнивать шаг резьбы в таблице с шагом резьбы, указанном в цикле. Если значения не совпадают, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. В цикле 206 система ЧПУ рассчитывает шаг резьбы на основе установленного в программе числа оборотов и указанной в цикле подачи.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

206	

Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999

Ориентировочные значения: 4х шаг резьбы.

- Q201 Глубина резьбы? (в приращениях): расстояние между поверхностью заготовки и дном резьбы. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при нарезании резьбы в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO
- Q211 Выдержка времени внизу?: введите значение от 0 до 0,5 секунды, чтобы избежать заклинивания инструмента во время обратного хода. Диапазон ввода от 0 до 3600.0000
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999

#### Установите подачу: F = S x p

- F: подача (мм/мин)
- S: частота вращения шпинделя (об/мин)
- р: шаг резьбы (мм)

#### Выход из материала при прерывании программы

Если во время нарезания резьбы нажать внешнюю клавишу Stopp, система ЧПУ отобразит клавишу Softkey, нажав которую, можно вывести инструмент из материала.



#### NC-кадры

AREZANIE REZBI NEU
ZOPASN.RASSTOYANIE
UBINA REZBY
DACHA NA WREZANJE
YDER.WREMENI WNIZU
ORD. POVERHNOSTI
YE BEZOP.RASSTOJ.

# 17.12 НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ без компенсатора GS (цикл 207)

#### Ход цикла

Система ЧПУ нарезает резьбу либо за один, либо за несколько рабочих ходов без линейного компенсатора.

- 1 Система ЧПУ перемещает инструмент на ускоренном ходу **FMAX** на заданное безопасное расстояние над поверхностью заготовки по оси шпинделя
- 2 Инструмент перемещается одним рабочим ходом на глубину сверления
- 3 После этого меняется направление вращения шпинделя и инструмент выводится из отверстия на безопасное расстояние. Если было задано 2-ое безопасное расстояние, ЧПУ перемещает инструмент на него с FMAX
- 4 На безопасном расстоянии TNC останавливает шпиндель

#### Учитывайте при программировании!

$\bigcirc$	

Ŧ

Станок и система ЧПУ должны быть подготовлены производителем станка.

Цикл используется только на станках с управляемым шпинделем.

В кадре позиционирования точка старта (центр отверстия) в плоскости обработки задается без поправки на радиус **R0**.

Знак параметра цикла "Глубина" определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Существует возможность в процессе нарезания резьбы использовать потенциометр подачи. Необходимая конфигурация задается производителем станка (с параметром **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). Система ЧПУ регулирует частоту вращения соответствующим образом.

Потенциометр частоты вращения шпинделя не активен.

Если вы запрограммировали перед этим циклом M3 (или M4), шпиндель включится после завершения цикла (на частоте вращения указанной в кадре TOOL CALL)

Если вы не запрограммировали перед этим циклом M3 (или M4), шпиндель после завершения цикла останется остановленным. В таком случае вы должны включить шпиндель до начала следующей обработки при помощи M3 (или M4).

Если в таблице инструментов в столбце **диаметральный шаг** ввести шаг резьбы метчика, система ЧПУ будет сравнивать шаг резьбы в таблице с шагом резьбы, указанном в цикле. Если значения не совпадают, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

## УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)



- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина резьбы? (в приращениях): расстояние между поверхностью заготовки и дном резьбы. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q239 Шаг резьбы?: шаг резьбы. Знак определяет направление резьбы - вправо или влево:
  - + = правая резьба
  - = левая резьба

Диапазон ввода от -99.9999 до 99.9999

- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999



#### Кадры УП

26 CYCL DEF 207 NAREZANIE REZBI GS NEU		
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-20	;GLUBINA REZBY	
Q239=+1	;SCHAG REZBY	
Q203=+25	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
#### Отвод при прерывании программы

#### Выход из материала в ручном режиме

Если вы хотите прервать процесс нарезания резьбы, нажмите кнопку NC-стоп. В нижней панели программных клавиш появится клавиша для выхода из резьбы. При нажатии на данную программную клавишу и клавишу NCстарт, инструмент выходит из отверстия в начальную точку обработки. Шпиндель останавливается автоматически и система ЧПУ выдает сообщение.

#### Выход из материала в режиме работы Выполнение программы в автоматическом режиме, Покадровое выполнение программы

Если вы хотите прервать операцию нарезания резьбы, нажмите клавишу NC-стоп. Система ЧПУ отобразит программируемой клавишу РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ.. После нажатия РУЧНОЕ ПЕРЕМЕЩ. можно вывести инструмент из материала по активной оси шпинделя. Если после прерывания необходимо возобновить обработку, нажмите программируемую клавишу НАЕЗД ПОЗИЦИИ и NC-старт. Система ЧПУ переместит инструмент снова на позицию перед остановом программы ЧПУ.

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если при отводе инструмента он будет перемещен вместо, например, положительного направления в отрицательное, возникнет опасность столкновения.

- При отводе инструмента возникает возможность перемещать инструмент в положительном и отрицательном направлении оси инструмента.
- Следует осознать до отвода инструмента, в каком направлении он будет перемещаться при отводе из отверстия.

# 17.13 Примеры программ

## Пример: нарезание резьбы метчиком

Координаты сверления сохраняются в таблицу точек TAB1.PNT и вызываются при помощи Cycl Call Pat

Радиусы инструментов выбраны так, что все рабочие шаги видны на тестовой графике.

#### Выполнение программы

- Центровка
- Сверление
- Нарезание резьбы метчиком



0 BEGIN PGM 1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Определение заготовки
2 BLK FORM 0.2 X+10	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S50	00	Вызов инструмента центровое сверло
4 Z+10 R0 F5000		Подвод инструмента на безопасное расстояние (запрограммируйте значение для F), ЧПУ выполняет позиционирование на безопасное расстояние после каждого цикла
5 SEL PATTERN "TAB	1"	Определение таблицы точек
6 CYCL DEF 240 ZENT	RIROVANIE	Определение цикла "Центровка"
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q343=1	;VIBOR DIAM./GLUBINA	
Q201=-3.5	;GLUBINA	
Q344=-7	;DIAMETR	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q11=0	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	Обязательно введите 0, действует из таблицы точек
Q204=0	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	Обязательно введите 0, действует из таблицы точек
10 CYCL CALL PAT F5000 M3		Вызов цикла в сочетании с точечной таблицей TAB1.PNT, подача между точками: 5000 мм/мин
11 Z+100 R0 FMAX M	6	Отвод инструмента, смена инструмента
12 TOOL CALL 2 Z S5	000	Вызов инструмента: сверло
13 Z+10 R0 F5000		Перемещение инструмента на безопасную высоту (F программируйте со значением)
14 CYCL DEF 200 SWERLENIJE		Определение цикла "Сверление"
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-25	;GLUBINA	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	

(	Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
(	Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	
(	Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	Обязательно введите 0, действует из таблицы точек
(	Q204=0	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	Обязательно введите 0, действует из таблицы точек
(	Q211=0.2	;WYDER.WREMENI WNIZU	
(	Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	
15 (	CYCL CALL PAT F5	000 M3	Вызов цикла с таблицей точек TAB1.PNT
16 Z+100 R0 FMAX M6		6	Отвод инструмента, смена инструмента
17 1	FOOL CALL 3 Z S2	00	Вызов инструмента метчик
18 Z+50 R0 FMAX			Перемещение инструмента на безопасную высоту
19 (	CYCL DEF 206 NAR	EZANIE REZBI	Определение цикла Нарезания резьбы
19 (	CYCL DEF 206 NAR Q200=2	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE	Определение цикла Нарезания резьбы
19 (	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY	Определение цикла Нарезания резьбы
19 ( ( (	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25 Q206=150	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY ;PODACHA NA WREZANJE	Определение цикла Нарезания резьбы
19 ( ( ( (	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q211=0	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY ;PODACHA NA WREZANJE ;WYDER.WREMENI WNIZU	Определение цикла Нарезания резьбы
	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q211=0 Q203=+0	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY ;PODACHA NA WREZANJE ;WYDER.WREMENI WNIZU ;KOORD. POVERHNOSTI	Определение цикла Нарезания резьбы Обязательно введите 0, действует из таблицы точек
	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q211=0 Q203=+0 Q204=0	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY ;PODACHA NA WREZANJE ;WYDER.WREMENI WNIZU ;KOORD. POVERHNOSTI ;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	Определение цикла Нарезания резьбы Обязательно введите 0, действует из таблицы точек Обязательно введите 0, действует из таблицы точек
19 ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( (	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q211=0 Q203=+0 Q204=0 CYCL CALL PAT F5	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY ;PODACHA NA WREZANJE ;WYDER.WREMENI WNIZU ;KOORD. POVERHNOSTI ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. 000 M3	Определение цикла Нарезания резьбы Обязательно введите 0, действует из таблицы точек Обязательно введите 0, действует из таблицы точек Вызов цикла с таблицей точек TAB1.PNT
19 ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( (	CYCL DEF 206 NAR Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q211=0 Q203=+0 Q204=0 CYCL CALL PAT F5 Z+100 R0 FMAX M	EZANIE REZBI ;BEZOPASN.RASSTOYANIE ;GLUBINA REZBY ;PODACHA NA WREZANJE ;WYDER.WREMENI WNIZU ;KOORD. POVERHNOSTI ;2-YE BEZOP.RASSTOJ. 000 M3 2	Определение цикла Нарезания резьбы Обязательно введите 0, действует из таблицы точек Обязательно введите 0, действует из таблицы точек Вызов цикла с таблицей точек TAB1.PNT Отвод инструмента, конец программы

## Таблица точек TAB1.PNT

TAB1 PNT MM	
NR X Y Z	
0 +10 +10 +0	
1 +40 +30 +0	
2 +90 +10 +0	
3 +80 +30 +0	
4 +80 +65 +0	
5 +90 +90 +0	
6 +10 +90 +0	
7 +20 +55 +0	
[END]	

Циклы обработки: фрезерование карманов / островов / канавок

# 18.1 Основные положения

## Обзор

Система ЧПУ имеет следующие циклы для обработки карманов, стоек и канавок:

Программ- ная клавиша	Цикл	Стр.
251	251 ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ВЫЕМКА Цикл черновой/чистовой обработ- ки с выбором объема обработки и врезанием по	619
253	253 ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАНАВОК Цикл черновой/чистовой обработки с выбором объема обработки	624
256	256 ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ОСТРОВ Цикл черновой/чистовой обработки с врезанием сбоку и, при необходи- мости, многократным проходом	628
233	233 ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПОВЕРХНО- СТИ Обработка поперечной грани с макс. 3 ограничениями	633

# 18.2 ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ КАРМАН (цикл 251)

## Ход цикла

С помощью цикла обработки прямоугольного кармана 251 можно полностью обработать прямоугольный карман. В зависимости от параметров цикла существуют следующие варианты обработки:

- Полная обработка: черновая обработка, чистовая обработка дна и боковой стороны
- Только черновая обработка
- Только чистовая обработка дна и чистовая обработка боковой поверхности
- Только чистовая обработка дна
- Только чистовая обработка боковой стороны

#### Черновая обработка

- 1 Инструмент врезается в заготовку в центре кармана и перемещается на первую глубину врезания.
- 2 ТNС производит выборку материала от центра к краю с учетом перекрытия фрезы (параметр Q370) и припуска на чистовую обработку (параметры Q368 и Q369)
- 3 В конце полной выборки инструмент отводится от стенки кармана на безопасное расстояние над текущей точкой врезания и оттуда на ускоренном ходу возвращается в центр кармана
- 4 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина кармана

#### Чистовая обработка

- 5 Если определены припуски на чистовую обработку, ЧПУ устанавливает инструмент на глубину врезания и подводится к контуру. Затем система ЧПУ выполняет чистовую обработку стенок кармана, если задано, то за несколько врезаний.
- 6 Затем УЧПУ выполняет чистовую обработку дна кармана по направлению изнутри наружу.

#### Учитывайте при программировании

Предварительно установите инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр Q367 (положение).

Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси. С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.

Знак параметра цикла "Глубина" определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

Система ЧПУ позиционирует инструмент в конце цикла обратно в начальную позицию.

Система ЧПУ позиционирует инструмент в конце операции чистовой обработки на ускоренном ходу обратно в центр кармана. При этом инструмент находится на безопасной высоте над текущей точкой врезания. Введите безопасное расстояние так, чтобы инструмент не заклинивало снятой стружкой при возврате.

В конце цикла ЧПУ перемещает инструмент на ускоренном ходу на безопасное расстояние или, если было задано, на 2-ое безопасное расстояние.

i

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если вы вызываете цикл с типом обработки 2 (только чистовая обработка), система ЧПУ выполняет предварительное позиционирование инструмента на глубину первого врезания + безопасную высоту на ускоренном ходу. Во время позиционирования на ускоренном ходу существует риск столкновения.

- Перед этим следует выполнить черновую обработку
- Убедитесь, что система ЧПУ может выполнить предварительное позиционирование инструмента на ускоренном ходу без столкновения с заготовкой.

## Параметры цикла



- Q215 Обработка (0/1/2)?: определение объема обработки:
   0: черновая и чистовая обработка
  - 1: только черновая обработка
  - 2: только чистовая обработка
  - Чистовая обработка стороны и дна выполняется только в том случае, если определен припуск на чистовую обработку (Q368, Q369)
- Q218 Длина 1-ой стороны? (в приращениях): длина кармана параллельно главной оси плоскости обработки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q219 Длина 2-ой стороны? (в приращениях): длина кармана параллельно вспомогательной оси плоскости обработки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна кармана. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q367 Положение кармана (0/1/2/3/4)?: положение кармана по отношению к положению инструмента при вызове цикла:
  - 0: положение инструмента = середина кармана
    1: положение инструмента = левый нижний угол
    2: положение инструмента = правый нижний угол

3: Положение инструмента = правый верхний угол

4: положение инструмента = левый верхний угол

- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): величина, на которую инструмент каждый раз производит врезание; введите значение больше 0. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q207 Подача фрезерования?: скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при движении на глубину в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q385 Подача для чистовой обработки?: скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой поверхности и дна в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q368 к на чист.обработку со стороны? (в приращениях): размер припуска на чистовую обработку в плоскости обработки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999









- Q369 чист. баботку на глубине? (в приращениях): размер припуска на чистовую обработку дна. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q338 Врезание для чистовой обработки? (в приращениях): величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. Q338=0: чистовая обработка за одно врезание. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1: вид фрезерования при M3
   +1 = попутное
   -1 = встречное (при вводе 0 обработка
  - выполняется в попутном направлении)
- Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ: Q370 х радиус инструмента дает величину радиального врезания к. Диапазон ввода от 0,0001 до 1,9999



# Кадры УП

## PRJAMOUGOLNYJ KARMAN

Q215=0	;OBRABOTKA
Q218=80	;DLINA 1-OJ STORONY
Q219=60	;DLINA 2-OJ STORONY
Q201=-20	;GLUBINA
Q367=0	;POLOSHENJE KARMANA
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA
Q207=500	;PODACHA FREZER.
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE
Q385=500	;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
Q368=0.2	;PRIPUSK NA STORONU
Q369=0.1	;PRIPUSK NA GLUBINU
Q338=5	;WREZ. CHISTOW.OBR.
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
Q351=+1	;TIP FREZEROWANIA
Q370=1	;PEREKRITIE TRAEKTOR.
9 X+50 R0 FMA	X
10 Y+50 R0 FM	NAX M3 M99

# 18.3 ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАНАВОК (цикл 253)

# Ход цикла

С помощью цикла 253 можно полностью обработать паз под управлением системы ЧПУ.. В зависимости от параметров цикла существуют следующие варианты обработки:

- Полная обработка: черновая, чистовая
- Только черновая обработка
- Только чистовая обработка

## Черновая обработка

- 1 Инструмент врезается с ПОДАЧА НА ГЛУБИНУ Q206 на первую глубину врезания Q202. Паз, который появляется при черновой обработке, точно эквивалентен диаметру инструмента. При черновой обработке TNC перемещает инструмент только по оси инструмента и вдоль ДЛИНЫ ПАЗА Q218. Если ШИРИНА ПАЗА больше чем диаметр инструмента, необходимо запрограммировать дополнительно чистовой проход.
- 2 Система ЧПУ выполняет выборку паза с учётом параметров Q351 ТИП ФРЕЗЕРОВАНИЯ и Q352 ПОЗИЦИЯ ВРЕЗАНИЯ.
- 3 В зависимости от параметра Q352 ПОЗИЦИЯ ВРЕЗАНИЯ подача на глубину выполняется маятниковая (двунаправленная) или всегда в одинаковую сторону (однонаправленная).
  - двунаправленная: выполняется один проход и затем врезание на глубину с той стороны, где инструмент находится в текущий момент времени.
  - однонаправленная: выполняется один проход, затем TNC отводит инструмент назад на безопасное расстояние Q200 и позиционирует его обратно в начальную точку, где выполняется следующее врезание на глубину. Врезание всегда выполняется с одинаковой стороны.
- 4 Эта операция повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина паза
- 5 Затем TNC отводит инструмент на безопасное расстояние Q200, перемещает его в середину паза и отводит на 2-ое безопасное расстояние Q204.

## Чистовая обработка

- 6 При условии задания припуска на чистовую обработку, TNC вначале производит обработку стенок паза, если задано, то за несколько врезаний. Подвод к стенке канавки пи этом осуществляется по касательной в левой окружности паза
- 7 Затем ЧПУ выполняет чистовую обработку дна паза в направлении изнутри наружу.

#### Учитывайте при программировании!

A

Предварительно установите инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр Q367 (положение).

Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси. С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.**.

Знак параметра цикла "Глубина" определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки LCUTS, если её длина меньше, заданной в цикле глубины врезания Q202.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

После завершении операции черновой обработки ширина паза соответствует диаметру инструмента, независимо от параметра Q219!

При использовании маленького инструмента на этапе черновой обработки может оставаться слишком большое количество материала для инструмента, предназначенного для чистовой обработки. Выбирайте инструмент правильно!

## Параметры цикла



- Q215 Обработка (0/1/2)?: определение объема обработки:
  - 0: черновая и чистовая обработка
- 1: только черновая обработка
- 2: только чистовая обработка
- Q218 Длина канавки? (значение параллельно главной оси плоскости обработки): введите более длинную сторону паза. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q219 Ширина канавки? (значение параллельно вспомогательной оси плоскости обработки): введите ширину паза; по завершении операции черновой обработки ширина паза соответствует диаметру инструмента, независимо от параметра Q219! Максимальная ширина паза при чистовой обработке: двойной диаметр инструмента. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до дна паза. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q374 Направление паза?: задайте, повернут ли паз по 90 градусов (ввод: 1) или под 0 градусов (ввод: 0). Центр вращения расположен в центре.
- Q367 Положение канавки (0/1/2/3/4)?: положение паза по отношению к положению инструмента при вызове цикла:
   0: положение инструмента = середина паза
   1: положение инструмента = левый конец паза

2: положение инструмента = центр левой дуги паза

**3**: положение инструмента = центр правой дуги паза

4: положение инструмента = правый конец паза

- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): величина, на которую инструмент каждый раз производит врезание; введите значение больше 0. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q207 Подача фрезерования?: скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при движении на глубину в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999.999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q385 Подача для чистовой обработки?: скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой поверхности и дна в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999.999 или через FAUTO, fu, FZ



#### NC-кадры

8 CYCL DEF 25 PAZOW	3 FREZEROWANIE
Q215=0	;OBRABOTKA
Q218=80	;DLINA PAZA
Q219=12	;SCHIRINA KANAWKI
Q201=-20	;GLUBINA
Q374=+0	;NAPRAVLENIE PAZA
Q367=0	;POLOSHENJE PAZA
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA
Q207=500	;PODACHA FREZER.
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE
Q385=500	;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
Q338=5	;WREZ. CHISTOW.OBR.
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
Q351=1	;TIP FREZEROWANIA
Q352=0	;POZICIYA VREZANIYA
9 L X+50 Y+50	RO FMAX M3 M99

- Q338 Врезание для чистовой обработки? (в приращениях): величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. Q338=0: чистовая обработка за одно врезание. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютно): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1: тип фрезерования при M3 +1 = попутное -1 = встречное
   PREDEF: TNC использует значение из кадра GLOBAL DEF (При вводе 0 обработка выполняется в попутном направлении)
   Q352 Позиция для врезания?: определите,
- Q352 Позиция для врезания?: определите, на какой позиции вдоль главной оси должен врезаться инструмент:

+1: позиция врезания всегда с правого конца паза

-1: Позиция врезания всегда с левого конца паза

0: переменное врезание

# 18.4 ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ОСТРОВ (цикл 256)

## Ход цикла

С помощью цикла прямоугольного острова 256 можно полностью обработать прямоугольный остров. Если размер заготовки больше максимального врезания в плоскости обработки, тогда TNC выполняет несколько врезаний в плоскости обработки вплоть до достижения размера готовой детали.

- Инструмент перемещается от начальной позиции цикла (центр острова) в отрицательном направлении по оси Х в начальную позицию обработки. Начальное положение находится на безопасном расстоянии + радиус инструмента со смещением влево от заготовки
- 2 Если инструмент находится на 2-м безопасном расстоянии, система ЧПУ производит перемещение на ускоренном ходу FMAX на безопасное расстояние и оттуда со скоростью подачи врезания перемещается на первую глубину врезания
- 3 Затем инструмент перемещается по линейной к контуру острова, выполняя попутное фрезерование витка.
- 4 Если заданный размер острова нельзя достичь одним проходом, ЧПУ возвращает инструмент на текущую глубину врезания сбоку и фрезерует еще один проход. Система ЧПУ учитывает при этом размер заготовки, размер готовой детали и допустимое врезание в плоскости обработки. Эта операция повторяется до тех пор, пока не будет достигнут определенный размер готовой детали.
- 5 Если для достижения глубины требуется ещё проходы, то инструмент отводится контура и возвращается назад в начальную точку.
- 6 Затем инструмент перемещается на следующую глубину врезания и обрабатывает остров на этой глубине
- 7 Эта операция повторяется, пока будет достигнута глубина острова



#### Учитывайте при программировании!

i

Предварительно установите инструмент в начальную позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус **R0**. Учитывайте параметр Q367 (положение).

Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси. С учетом **Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ.** 

Знак параметра цикла "Глубина" определяет направление обработки. Если для глубины задается значение, равное нулю, система ЧПУ не выполняет цикл.

ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки LCUTS, если её длина меньше, заданной в цикле глубины врезания Q202.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- ► Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ on) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если для движения подвода в начальную точку рядом со стойкой не достаточно места, возникает опасность столкновения.

- В зависимости от позиции подвода Q439 системе ЧПУ необходимо место для подвода в начальную точку
- Оставить рядом со стойкой место для подвода в начальную точку
- Минимальный диаметр инструмента + 2 мм.
- В конце цикла система ЧПУ позиционирует инструмент на безопасное расстояние или на 2-е безопасное расстояние, если было задано. Конечное положение инструмента после цикла не совпадает с начальным.

629

18

## Параметры цикла



 Q215 Обработка (0/1/2)?: определение объема обработки:
 0: черновая и чистовая обработка

- 1: только черновая обработка 2: только чистовая обработка Чистовая обработка стороны и дна выполняется только, если определен припуск на чистовую обработку (Q368, Q369)
- Q218 Длина 1-ой стороны?: длина острова, параллельно главной оси плоскости обработки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q424 Размер загот., длина стороны 1?: длина заготовки острова, параллельно главной оси плоскости обработки. Задавайте длину 1-ой стороны заготовки больше, чем 1-ая длина стороны. ЧПУ выполняет несколько врезаний в плоскости обработки, если разница между размером заготовки 1 и размером готовой детали 1 больше допустимого врезания в плоскости обработки (радиус инструмента умножить на перекрытие траектории Q370). ТNC всегда рассчитывает постоянное врезание в плоскости обработки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q219 Длина 2-ой стороны?: длина острова, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки. Задавайте длину 2-ой стороны заготовки больше, чем 2-ая длина стороны. ЧПУ выполняет несколько врезаний в плоскости обработки, если разница между размером заготовки 2 и размером готовой детали 2 больше допустимого врезания в плоскости обработки (радиус инструмента умножить на перекрытие траектории Q370). ЧПУ всегда рассчитывает постоянное врезание сбоку. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q425 Размер загот., длина стороны 2?: длина заготовки острова, параллельно вспомогательной оси плоскости обработки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q201 Глубина? (в приращениях): расстояние от поверхности заготовки до основания острова. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999



 Q367 Положение стойки (0/1/2/3/4)?: Положение острова по отношению к положению инструмента при вызове цикла:

 0: Положение инструмента = середина острова
 1: Положение инструмента = левый нижний угол

2: Положение инструмента = правый нижний угол

**3**: Положение инструмента = правый верхний угол

4: Положение инструмента = левый верхний угол

- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): величина, на которую инструмент каждый раз производит врезание; введите значение больше 0. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q207 Подача фрезерования?: скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q206 Feed rate for plunging?: скорость перемещения инструмента при движении на глубину в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через fmax, FAUTO, fu, FZ
- Q385 Подача для чистовой обработки?: скорость перемещения инструмента при чистовой обработке боковой поверхности и дна в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999.999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q368 к на чист.обработку со стороны? (в приращениях): размер припуска на чистовую обработку в плоскости обработки, который при обработке TNC оставит не тронутым. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q369 чист. баботку на глубине? (в приращениях): размер припуска на чистовую обработку дна. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q338 Врезание для чистовой обработки? (в приращениях): величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. Q338=0: чистовая обработка за одно врезание. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q203 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютно): координата поверхности заготовки. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента

#### **NC-кадры**

8 CYCL DEF 25	6 RECTANGULAR STUD
Q215=0	;OBRABOTKA
Q218=60	;DLINA 1-OJ STORONY
Q424=74	;WORKPC. BLANK SIDE 1
Q219=40	;DLINA 2-OJ STORONY
Q425=60	;WORKPC. BLANK SIDE 2
Q201=-20	;GLUBINA
Q367=0	;STUD POSITION
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA
Q207=500	;PODACHA FREZER.
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE
Q385=500	;PODACHA CHIST. OBRABOTKI
Q368=0.2	;PRIPUSK NA STORONU
Q369=0.1	;PRIPUSK NA GLUBINU
Q338=5	;WREZ. CHISTOW.OBR.
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.
Q351=+1	;TIP FREZEROWANIA
Q370=1	;PEREKRITIE TRAEKTOR.
9 X+50 R0 FMA	X
10 Y+50 R0 FN	AX M3 M99

и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или

- Q351 Вид фрез.? попут.=+1, встреч.=-1: вид фрезерования при M3
   +1 = попутное
   -1 = встречное (При вводе 0 обработка
  - выполняется в попутном направлении)
- Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ: Q370 х радиус инструмента дает величину радиального врезания к. Диапазон ввода от 0,1 до 1,9999

# 18.5 ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ (Цикл 233)

## Ход цикла

С помощью цикла 233 можно выполнить торцевое фрезерование плоской поверхности в несколько врезаний и с учетом припуска на чистовую обработку. Дополнительно вы можете определить в цикле боковые стенки, которые затем будут учитываться при обработке торцевой поверхности. В цикле возможны следующие стратегии обработки:

- Стратегия Q389=0: траектория обработки меандр со сменой направления фрезерования за пределами заготовки
- Стратегия Q389=1: обработка по меандру, врезание сбоку на краю обрабатываемой поверхности
- Стратегия Q389=2: построчная обработка с перебегом, врезание сбоку после возврат на ускоренном ходу
- Стратегия Q389=3: построчная обработка без перебега, врезание сбоку после возврат на ускоренном ходу
- Стратегия Q389=4: обработка по спирали снаружи вовнутрь
- 1 Система ЧПУ позиционирует инструмент на FMAX из текущей позиции в плоскости обработки на точку старта 1: точка старта в плоскости обработки смещена от заготовки на расстояние радиуса инструмента и на безопасное расстояние сбоку
- 2 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу FMAX на безопасное расстояние по оси шпинделя
- 3 Далее инструмент перемещается на подаче фрезерования Q207 по оси шпинделя на первую глубину врезания, рассчитанную системой ЧПУ

#### Стратегия Q389=0 и Q389 =1

Стратегии Q389=0 и Q389=1 различаются по перебегу во время плоского фрезерования. При Q389=0 конечная точка находится за пределами поверхности, при Q389=1 на краю поверхности. Система ЧПУ рассчитывает конечную точку 2 по длине боковой поверхности и боковому безопасному расстоянию. При выполнении стратегии Q389=0 система ЧПУ дополнительно перемещает инструмент на расстояние радиуса инструмента за пределы плоскости.

- 4 Затем система ЧПУ перемещает инструмент в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования 2.
- 5 Затем система ЧПУ смещает инструмент с подачей предпозиционирования поперечно на точку старта следующей строки; система ЧПУ рассчитывает смещение из запрограммированной ширины, радиуса инструмента, максимального коэффициента перекрытия траекторий и бокового безопасного расстояния
- 6 В конце система ЧПУ перемещает инструмент с подачей на фрезерование обратно в противоположном направлении
- 7 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности.
- 8 Затем система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу **FMAX** обратно в стартовую точку 1
- 9 В случае, если требуется несколько врезаний, система ЧПУ перемещает инструмент с подачей позиционирования по оси шпинделя на следующую глубину врезания
- 10 Операция повторяется, пока все врезания не будут выполнены. При последнем врезании убирается заданный припуск на чистовую обработку
- 11 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на 2-ое безопасное расстояние



#### Стратегия Q389=2 и Q389 =3

Стратегии Q389=2 и Q389=3 различаются по перебегу во время плоского фрезерования. При Q389=2 конечная точка находится за пределами поверхности, при Q389=3 на краю поверхности. Система ЧПУ рассчитывает конечную точку 2 по длине боковой поверхности и боковому безопасному расстоянию. При выполнении стратегии Q389=2 система ЧПУ дополнительно перемещает инструмент на расстояние радиуса инструмента за пределы плоскости.

- 4 Затем инструмент перемещается в конечную точку с учетом запрограммированной глубины фрезерования 2.
- 5 Система ЧПУ перемещает инструмент по оси шпинделя на безопасное расстояние над актуальной глубиной врезания и движется обратно с **FMAX**параллельно оси к точке старта следующей строки. ЧПУ рассчитывает смещение, исходя из запрограммированной ширины, радиуса инструмента, максимального коэффициента перекрытия траекторий и бокового безопасного расстояния
- 6 Затем инструмент перемещается повторно на текущую глубину врезания и затем снова в направлении конечной точки 2
- 7 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности В конце последнего захода система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу FMAX обратно в стартовую точку 1
- 8 В случае, если требуется несколько врезаний, система ЧПУ перемещает инструмент с подачей позиционирования по оси шпинделя на следующую глубину врезания
- 9 Операция повторяется, пока все врезания не будут выполнены. При последнем врезании убирается заданный припуск на чистовую обработку
- 10 В конце система ЧПУ перемещает инструмент на подаче **FMAX** назад на 2-ое безопасное расстояние



#### Стратегия Q389=4

- 4 Затем инструмент перемещается на Подача при фрезеровании при помощи линейного тангенциального движения подвода в начальную точку траектории фрезерования.
- 5 Система ЧПУ обрабатывает плоскость с подачей на фрезерование снаружи вовнутрь по сокращающейся с каждым разом траектории фрезерования. Постоянный контакт инструмента достигается посредством постоянного врезания со стороны.
- 6 Фрезерование таким способом повторяется, до полной обработки заданной поверхности. В конце последнего захода система ЧПУ позиционирует инструмент на ускоренном ходу FMAX обратно в стартовую точку 1
- 7 В случае, если требуется несколько врезаний, система ЧПУ перемещает инструмент с подачей позиционирования по оси шпинделя на следующую глубину врезания
- 8 Операция повторяется, пока все подводы будут выполнены. При последнем врезании убирается заданный припуск на чистовую обработку
- 9 В конце система перемещает инструмент при помощи FMAX назад на 2-ое безопасное расстояние

#### Ограничение

С помощью ограничителей можно ограничить обработку плоской поверхности, например, если необходимо учесть боковые стенки и выступы. Указанная в ограничении боковая стенка обрабатывается по размеру, который определяется из стартовой точке и длин сторон плоскости. Во время черновой обработки система ЧПУ учитывает припуск на сторону - во время чистовой обработки этот припуск служит для предварительного позиционирования инструмента.





#### Учитывайте при программировании!

Предварительно установите инструмент в начальную i позицию в плоскости обработки с коррекцией на радиус RO и учетом направления обработки. Система ЧПУ автоматически предварительно позиционирует инструмент вдоль его оси. С учетом Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ. Q204 2-YE BEZOP.RASSTOJ. Следует устанавливать так, чтобы столкновение с заготовкой или зажимными приспособлениями исключалось. Если Q227 KOORD.POWIERCH. и Q386 КОNECHN. TOCHKA 3 OSI равны, цикл не выполняется (запрограммированная глубина = 0). ЧПУ сокращает глубину врезания на определенное в таблице инструментов значение рабочей длины режущей кромки LCUTS, если её длина меньше, заданной в цикле глубины врезания Q202. Если определить Q370 PEREKRITIE TRAEKTOR. >1, коэффициент перекрытия будет учитываться уже начиная с первой подачи для обработки контура. Цикл 233 контролирует занесенное значение инструмент/длину режущей кромки LCUTS в таблице инструмента. Если длины инструмента или режущей кромки не достаточно для чистовой обработки, система ЧПУ делит процесс обработки на несколько шагов.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Если в цикле задается положительное значение глубины, система ЧПУ меняет знак результата расчета предварительного позиционирования. Инструмент перемещается по оси инструмента на безопасное расстояние на ускоренном ходу **ниже** поверхности заготовки!

- Введите отрицательное значение параметра "глубина"
- Настройте при помощи параметра станка displayDepthErr (№ 201003), должна ли система ЧПУ выдавать (вкл./ оп) сообщение об ошибке при вводе положительного значения для глубины или нет (выкл./off)

#### Параметры цикла



- Q215 Обработка (0/1/2)?: определение объема обработки:
   0: черновая и чистовая обработка
   1: только черновая обработка
   2: только чистовая обработка
   Чистовая обработка стороны и дна выполняется только в том случае, если определен припуск на чистовую обработку
- (Q368, Q369)
   Q389 Стратегия обработки (0-4)?: определите, как система ЧПУ должна обработать поверхность:
  - 0: обработка в форме меандра, врезание сбоку с подачей позиционирования за пределами обрабатываемой поверхности
    1: обработка в форме меандра, врезание сбоку с подачей на фрезерование по краю обрабатываемой поверхности
    2: построчная обработка, возврат и врезание сбоку на подаче позиционирования за пределами обрабатываемой поверхности
    3: построчная обработка, возврат и врезание сбоку на подаче позиционирования поверхности
    4: спиральная обработка, равномерное врезание снаружи вовнутрь
- Q350 Направление фрезерования?: ось обрабатываемой плоскости, по которой должны быть выровнены траектории обработки:
   1: главная ось = направление обработки
   2: вспомогательная ось = направление обработки
- Q218 Длина 1-ой стороны? (в приращениях): длина обрабатываемой поверхности по главной оси плоскости обработки, относительно начальной точки по 1-й оси. Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999







18

- Q219 Длина 2-ой стороны? (в приращениях): длина обрабатываемой поверхности по вспомогательной оси плоскости обработки. Через знак числа можно определить направление первого радиального врезания по отношению к 2-JA KOORD.NACH.TOCH Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q227 Коорд. поверхности заготовки? (абсолютное значение): координата поверхности заготовки, из которой рассчитываются врезания. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q386 Конечная точка 3-ей оси? (абсолютное значение): координата по оси шпинделя до которой должно производится торцевое фрезерование поверхности. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Q369 чист. баботку на глубине? (в приращениях): значение, с которым должно выполняться последние врезание. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q202 Глубина врезания? (в приращениях): величина, на которую инструмент каждый раз производит врезание; введите значение больше 0. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q370 ЕКРЫТИЕ ТРАЕКТОРИИ: максимальное радиальное врезание k. Система ЧПУ рассчитывает фактическое радиальное врезание, исходя из значений 2-й длины боковой поверхности (Q219) и радиуса инструмента так, что обработка всегда производится с постоянным радиальным врезанием. Диапазон ввода: от 0,1 до 1,9999
- Q207 Подача фрезерования?: скорость перемещения инструмента при фрезеровании в мм/мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q385 Подача для чистовой обработки?: скорость перемещения инструмента при фрезеровании на последнем врезании в мм/ мин. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или через FAUTO, fu, FZ
- Q253 Подача для предпозиционирования?: скорость перемещения инструмента при подводе к позиции старта и при движении на следующую строку в мм/мин; если перемещение в материале производится в поперечном направлении (Q389=1), то ЧПУ осуществляет подвод в поперечном направлении с подачей фрезерования Q207 Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или через fmax, FAUTO

#### Кадры УП

8 CYCL DEF 233 FREZER. POVERKHNOSTI		
Q215=0	;OBRABOTKA	
Q389=2	;STRATEGIYA OBRABOTKI	
Q350=1	;NAPRAVL.FREZEROVAN.	
Q218=120	;DLINA 1-OJ STORONY	
Q219=80	;DLINA 2-OJ STORONY	
Q227=0	;KOORD.POWIERCH.	
Q386=-6	;KONECHN.TOCHKA 3 OSI	
Q369=0.2	;PRIPUSK NA GLUBINU	
Q202=3	;MAX.GLUBINA VREZAN.	
Q370=1	;PEREKRITIE TRAEKTOR.	
Q207=500	;PODACHA FREZER.	
Q385=500	;PODACHA CHIST. OBRABOTKI	
Q253=750	;PODACHA PRED.POZIC.	
Q357=2	;BEZOP.RASST. STORONA	
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q347=0	;1-E OGRANICHENIYE	
Q348=0	;2-E OGRANICHENIYE	
Q349=0	;3-E OGRANICHENIYE	
Q368=0	;PRIPUSK NA STORONU	
Q338=0	;WREZ. CHISTOW.OBR.	
9 L X+0 Y+0 R	RO FMAX M3 M99	

- Q357 Без.расстояние со стороны? (в приращениях) Параметр Q357 оказывает влияние в следующих ситуациях: Подвод на первую глубину врезания: Q357 представляет собой боковое расстояние инструмента от заготовки черновая обработки с режимом фрезерования Q389=0-3: Обрабатываемые поверхности будут Q350 NAPRAVL.FREZEROVAN. увеличены на значение из Q357, если в этом направлении не установлено никаких ограничений Чистовая сторона: траектории движения удлиняются на Q357 в Q350 NAPRAVL.FREZEROVAN. диапазон ввода от 0 до 99999,9999
- Q200 Set-up clearance? (в приращениях): расстояние от вершины инструмента до поверхности заготовки. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q204 2-ая безопасная высота? (в приращениях): координата по оси шпинделя, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Диапазон ввода от 0 до 99999,9999 или
- Q347 1-е ограничение?: выберите сторону инструмента, с которой плоскость ограничена боковой стенкой. В зависимости от положения система ЧПУ ограничивает обработку плоскости по соответствующим координатам стартовой точки или длины стороны: : ввод 0: без ограничения ввод -1: ограничения ввод -1: ограничение в отрицательном направлении главной оси ввод +1: ограничение в положительном направлении главной оси ввод -2: ограничение в отрицательном направлении вспомогательной оси ввод +2: ограничение в положительном направлении вспомогательной оси

18

- Q348 2-е ограничение?: см. параметр 1-е ограничение Q347
- Q348 3-е ограничение?: см. параметр 1-е ограничение Q347
- Q368 к на чист.обработку со стороны? (в приращениях): размер припуска на чистовую обработку в плоскости обработки. Диапазон ввода: от 0 до 99999,9999
- Q338 Врезание для чистовой обработки? (в приращениях): величина, на которую врезается инструмент по оси шпинделя при чистовой обработке. Q338=0: чистовая обработка за одно врезание. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999

# 18.6 Примеры программ

# Пример: фрезерование кармана, цапф



0 BEGINN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Определение заготовки
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S35	00	Вызов инструмента черновая/чистовая обработка
4 Z+250 R0 FMAX		Отвод инструмента
5 CYCL DEF 256 RECT	ANGULAR STUD	Определение цикла "Внешняя обработка"
Q218=90	;DLINA 1-OJ STORONY	
Q424=100	;WORKPC. BLANK SIDE 1	
Q219=80	;DLINA 2-OJ STORONY	
Q425=100	;WORKPC. BLANK SIDE 2	
Q201=-30	;GLUBINA	
Q367=0	STUD POSITION	
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
Q207=250	;PODACHA FREZER.	
Q206=250	;PODACHA NA WREZANJE	
Q385=750	;PODACHA CHIST. OBRABOTKI	
Q368=0	;PRIPUSK NA STORONU	
Q369=0.1	;PRIPUSK NA GLUBINU	
Q338=5	;WREZ. CHISTOW.OBR.	
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=20	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q351=+1	;TIP FREZEROWANIA	
Q370=1	;PEREKRITIE TRAEKTOR.	
6 X+50 R0		Внешняя обработка
7 Y+50 R0 M3 M99		Вызов цикла "Внешняя обработка"
8 CYCL DEF 252 PJAM	OUGOLNYJ KARMAN	Определение цикла "Прямоугольный карман"
Q215=0	;OBRABOTKA	
Q218=50	;DLINA 1-OJ STORONY	
Q219=50 ;DLINA 2-OJ STORONY		

Q201=-30	;GLUBINA	
Q367=+0	;POLOSHENJE KARMANA	
Q202=5	;GLUBINA WREZANJA	
Q207=500	;PODACHA FREZER.	
Q206=150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q385=750	;PODACHA CHIST. OBRABOTKI	
Q368=0.2	;PRIPUSK NA STORONU	
Q369=0.1	;PRIPUSK NA GLUBINU	
Q338=5	;WREZ. CHISTOW.OBR.	
Q200=2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q351=+1	;TIP FREZEROWANIA	
Q370=1	;PEREKRITIE TRAEKTOR.	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M99		Вызов цикла
11 Z+250 R0 FMAX M30		
12 END PGM C210 MM		



Циклы: преобразования координат

# 19.1 Основы

## Обзор

При помощи преобразований координат, TNC может использовать однажды запрограммированную траекторию в разных местах обрабатываемой детали с измененным положением и размером. TNC предлагает следующие циклы преобразования координат:

Программная клавиша	Цикл	Стр.
7	7 НУЛЕВАЯ ТОЧКА Смещение контуров прямо в программе или по таблицам нулевых точек	647
247	247 ТОЧКА ПРИВЯЗКИ Точка привязки в ходе работы программы	653
C S	8 ОТРАЖЕНИЕ Зеркальное отображение контуров	654
	11 КОЭФФИЦИЕНТ МАСШТАБИ- РОВАНИЯ Уменьшение или увеличение контуров	655
26 CC	26 РАЗД. ПО ОСЯМ КОЭФ. МАСШТАБИРОВАНИЯ Уменьшение или увеличение траекторий с помощью отельных для каждой оси коэффициентов масштабирования	656

## Действие преобразований координат

Начало действия: преобразование координат действует с момента его определения, то есть, его вызов не производится. Оно действует до тех пор, пока не будет сброшено или определено заново.

#### Сброс преобразования координат:

- Заново определите цикл со значениями для основных режимов работы, например, коэффициент масштабирования 1,0
- Выполните дополнительную функцию M2, M30 или кадр END PGM (зависит от параметра станка clearMode)
- Выберите новую программу

# 19.2 Сдвиг НУЛЕВОЙ ТОЧКИ (цикл 7)

## Действие

С помощью смещения нулевой точки можно повторять обработку в любых местах заготовки.

После определения цикла смещения нулевой точки все вводимые координаты отсчитываются от новой нулевой точки. Смещение по каждой оси ЧПУ показывает в окне дополнительной индикации состояния. Ввод осей вращения также разрешен.

## Сброс

- Запрограммируйте смещение в координаты X=0; Y=0 и т.д. путем нового задания цикла
- Вызовите смещение нулевой точки из таблицы нулевых точек в координаты X=0; Y=0 и т.д.



#### Параметры цикла

i

Смещения: введите координаты новой нулевой точки; абсолютные значения относятся к нулевой точке заготовки, которая задана через точку привязки; значения в приращениях всегда относятся к последней действительной нулевой точко, которая может быть уже смощена.

точке, которая может быть уже смещена. Диапазон ввода до 6 осей ЧПУ, для каждой от -99999,9999 до 99999,9999

#### Учитывайте при программировании

При помощи опционального машинного параметра CfgDisplayCoordSys (№ 127501) можно выбрать систему координат, для которой индикация состояния будет отображать активное смещение нуля отсчета.

#### NC-кадры

13	CYCL	DEF	7.0	SMESCHENJE NULJA
14	CYCL	DEF	7.1	X+60

- 15 CYCL DEF 7.2 Y+40
- 16 CYCL DEF 7.3 Z-5

# 19.3 Смещение из НУЛЕВОЙ ТОЧКИ с помощью таблиц нулевых точек (цикл 7)

## Действие

Таблица нулевых точек применяется, например, при

- часто повторяющихся рабочих ходах в разных положениях заготовки или
- при частом использовании одного и того же смещения нулевой точки

В пределах программы можно как непосредственно программировать нулевые точки в определении цикла, так и вызывать их из таблицы нулевых точек.





## Сбросить

- Вызовите смещение нулевой точки из таблицы нулевых точек в координаты X=0; Y=0 и т.д.
- Вызовите смещения с координатами X=0; Y=0 и т.д. непосредственно с помощью определения цикла

#### Индикаторы состояния

При дополнительной индикации состояния отображаются следующие данные из таблицы нулевых точек:

- Имя и путь активной таблицы нулевых точек
- Активный номер нулевой точки
- Комментарий из графы DOC активного номера нулевой точки
#### Учитывайте при программировании!

0	Нулевая точка из таблицы нулевых точек относятся <b>всегда только</b> к текущей точке привязки (предустановки).
	При использовании смещения нулевых точек с помощью таблиц нулевых точек пользуйтесь функцией SEL TABLE для активации таблицы нулевых точек из управляющей программы.
	При помощи опционального машинного параметра CfgDisplayCoordSys (№ 127501) можно выбрать систему координат, для которой индикация состояния будет отображать активное смещение нуля отсчета.
	При работе без SEL TABLE следует активировать таблицу нулевых точек перед тестом или отработкой программы (действует также для графики при программировании):
	Выберите необходимую таблицу для теста программы в режиме работы Тест прогр. через управление файлами: таблица получит статус S
	Выберите таблицу для отработки программы в режимах Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления через управление файлами: таблица получит статус М
	Значения координат из таблицы нулевых точек действуют абсолютно.
	При создании таблицы нулевых точек, имя файла должно начинаться с буквы.

### Параметры цикла

7	6
	<u> </u>
۰	

Смещения: введите номер нулевой точки из таблицы нулевых точек или Q-параметр; при вводе Q-параметра система ЧПУ активирует номер нулевой точки, содержащейся в Qпараметре. Диапазон ввода от 0 до 9999 Кадры УП

77 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA 78 CYCL DEF 7.1 #5

# Выбор таблицы нулевых точек в управляющей программе

С помощью функции **SEL TABLE** выберите таблицу нулевых точек, из которой ЧПУ будет брать нулевые точки:



- Выберите функции для вызова программы: нажмите клавишу PGM CALL
- ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК
- Нажмите программируемую клавишу
   ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК
- Введите полный путь доступа к таблице нулевых точек или выберите файл при помощи программируемой клавиши ВЫБОР и подтвердите клавишей КОНЕЦ

6

Программируйте кадр SEL TABLE перед циклом 7. Выбранная через SEL TABLE таблица нулевых точек остается активной до тех пор, пока через SEL TABLE или через PGM MGT не будет выбрана другая таблица нулевых точек.

# Редактирование таблицы нулевых точек в режиме работы "Программирование"



После изменения значения в таблице нулевых точек следует сохранять это изменение нажатием клавиши **ENT**. Иначе это изменение может быть не учтено при отработке какой-либо из программ.

Выберите таблицу нулевых точек в режиме работы **Программирование** 

PGM MGT  Вызовите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT

- Отобразите таблицы нулевых точек: нажмите программируемые клавиши ВЫБОР ТИПА и ПОКАЗАТЬ .D
- Выберите нужную таблицу или введите новое имя файла
- Отредактируйте файл. Для этого панель Softkey отображает в числе прочего следующие функции:

Программная клавиша	Функция
НАЧАЛО	Переход в начало таблицы
КОНЕЦ	Переход конец таблицы
СТРАНИЦА	Пролистать постранично вверх
СТРАНИЦА	Пролистать страницы вниз
ВСТАВИТЬ СТРОКУ	Добавление строки
удалить строку	Удаление строки
ИСКАТЬ	Поиск
начало Строки	Перемещение курсора в начало строки
конец строки	Перемещение курсора в конец строки
КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ	Копирование текущего значения
ВСТАВИТЬ Копир. Значение	Вставка скопированного значения
N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ	Добавление заданного количества строк (нулевых точек) в конец таблицы

### Настройка таблицы точек

A

Если нет необходимости определять нулевую точку для активной оси, следует нажать клавишу **СЕ**. Тогда система ЧПУ удалит числовое значение из соответствующего поля ввода.

Свойства таблиц можно изменить. Для этого введите кодовое число 555343. Система ЧПУ тогда активирует программируемую клавишу **РЕДАКТИР. ФОРМАТА**, когда вы откроете какуюлибо таблицу. При нажатии этой программируемой клавиши системы ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором столбцы выбранной таблицы отображаются с соответствующими параметрами. Изменения действуют только для открытой таблицы.



### Закрытие таблицы нулевых точек

В управлении файлами укажите другой тип файла и выберите необходимый файл.

## УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Управление учитывает изменения в таблице нулевых точек только тогда, когда значения сохранены.

- Изменения в таблице следует немедленно подтвердить кнопкой ENT
- Осторожно запустить управляющую программу после изменения таблицы нулевых точек.

### Индикаторы состояния

В дополнительной индикации состояния отображаются значения активного смещения нулевой точки.

# 19.4 УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ (цикл 247)

## Действие

С помощью цикла установки точки привязки можно активировать точку привязки, определенную в таблице предустановок, в качестве новой точки привязки.

После определения цикла установки точки привязки все вводимые координаты и смещения нуля отсчета (абсолютные и в приращениях) привязываются к новой точке привязки.

#### Индикация состояния

Система ЧПУ показывает в индикации состояния активный номер точки привязки за символом точки привязки.



#### Обращайте внимание перед программированием!

 При активации точки привязки из таблицы предустановок система ЧПУ выполняет сброс активного смещения нулевой точки, зеркального отображения, , масштабирования и масштабирования по осям.
 При активации номера точки привязки 0 (строка 0) активируется точка привязки, заданная в последний раз в режиме работыРежим ручного управления или Электронный маховичок.
 Цикл 247 действует также в режиме работы

Programm-Test.

#### Параметры цикла



Номер для базовой точки?: введите номер нужной точки привязки из таблицы предустановок. В качестве альтернативы можно также напрямую выбрать нужную точку привязки из таблицы предустановок через программируемую клавишу ВЫБОР. Диапазон ввода от 0 до 65535

#### Кадры УП

13 CYCL DEF	247
NAZN.KOC	PRD.BAZ.TOCH
0339=4	:NOMER TOCHKI ODN.

# 19.5 ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ (цикл 8)

## Действие

ЧПУ может выполнять обработку в плоскости с зеркальным отображением.

Зеркальное отображение действует с момента его определения в программе. Оно действует также в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных. ЧПУ показывает активные зеркальные оси в дополнительной индикации состояния.

- Если отражается только одна ось, то изменяется направление вращения инструмента.
- Если зеркально отражаются две оси, то направление вращения сохраняется.

Результат зеркального отображения зависит от положения нулевой точки:

- Нулевая точка лежит на отражаемом зеркально контуре: элемент отражается зеркально прямо в нулевой точке
- Нулевая точка лежит вне отражаемого зеркально контура: элемент смещается дополнительно





#### Сбросить

Заново запрограммируйте цикл ОТОБРАЖЕНИЕ с вводом **NO ENT**.

### Параметры цикла



Ось зеркального отражения?: введите оси, которые должны отражаться; можете отражать все оси – включая круговые оси – за исключением оси шпинделя и принадлежащей ей вспомогательной оси. Допускается ввод максимально трех осей. Диапазон ввода до 3 NC-осей X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

#### Кадры УП

79 CYCL DEF 8.0	SPIEGELN
80 CYCL DEF 8.1	XYZ

# 19.6 МАСШТАБИРОВАНИЕ (цикл 11)

## Действие

В пределах программы система ЧПУ может увеличивать или уменьшать контуры. Таким образом можно учитывать, например, коэффициенты усадки и припуска.

МАСШТАБИРОВАНИЕ действует с момента его определения в программе. Оно действует также в режиме работы **Позиц.с ручным вводом данных**. ЧПУ показывает активный коэффициент масштабирования в дополнительной индикации состояния.

Масштабирование действует

- по всем трем осям координат одновременно
- на данные по размерам в циклах

#### Условие

Перед увеличением или уменьшением нулевая точка должна быть перемещена на грань или угол контура.

Увеличение: SCL от 1 до 99,999 999

Уменьшение: SCL от 1 до 0,000 001

#### Сбросить

Заново запрограммируйте цикл МАСШТАБИРОВАНИЕ с коэффициентом 1.





### Параметры цикла



Коэффицент?: введите коэффициент SCL (англ.: scaling); ЧПУ умножит координаты и радиусы на SCL (как описано в "Действие") Диапазон ввода от 0,000001 до 99,999999

#### Кадры УП

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 SMESCHENJE NULJA
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MASCHTABIROWANIE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

# 19.7 КОЭФФИЦИЕНТ ИЗМЕРЕНИЯ ПО ОТН. К ОСИ (цикл 26)

## Действие

С помощью цикла 26 можно учесть коэффициенты усадки или припуска для конкретной оси.

МАСШТАБИРОВАНИЕ ОСИ действует с момента его определения в программе. Оно действует также в режиме работы **Позиц.с ручным вводом данных**. ЧПУ показывает активный коэффициент масштабирования в дополнительной индикации состояния.

### Сбросить

i

Заново запрограммируйте цикл МАСШТАБИРОВАНИЕ с коэффициентом 1 для соответствующей оси.



## Учитывайте при программировании!

Для каждой оси координат можно ввести собственный коэффициент масштабирования. Дополнительно можно запрограммировать координаты центра для всех коэффициентов масштабирования.

Контур растягивается от центра или сжимается к нему, то есть, не обязательно от или к текущей нулевой точке, как в цикле 11 MASCHTABIROWANIE.

### Параметры цикла



- Ось и коэффициент: с помощью программной клавиши выберите ось (оси) координат и введите коэффициент(-ы) расширения или сжатия. Диапазон ввода от 0,000001 до 99,999999
- Координаты цента: центр расширения или сжатия оси. Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999



#### Кадры УП

-		
25 CALL LBL	1	
26 CYCL DEF	26.0 KOEFF	.MASCHT.OSI
27 CYCL DEF CCY+20	26.1 X 1.4	Y 0.6 CCX+15

28 CALL LBL 1

# 19.8 Примеры программ

## Пример: группы отверстий

Отработка программы:

- Подвод к группам отверстий в главной программе
- Вызов группы отверстий (подпрограмма 1) в главной программе
- Один раз запрограммируйте группу отверстий в подпрограмме 1



0 BEGIN PGM UP2 M	٨	
1 BLK FORM 0.1 Z X	+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+7	100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S30	000	вызовом инструмента
4 Z+250 R0 FMAX M3	3	
5 CYCL DEF 200 SWE	RLENIJE	Определение цикла "Сверление"
Q200=+2	;BEZOPASN.RASSTOYANIE	
Q201=-20	;GLUBINA	
Q206=+150	;PODACHA NA WREZANJE	
Q202=+5	;GLUBINA WREZANJA	
Q210=+0	;WYDER. WREMENI WWER.	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	
Q204=+50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	
Q211=+0	;WYDER.WREMENI WNIZU	
Q395=+0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	
6 CYCL DEF 7.0 SME	SCHENJE NULJA	Смещение нулевой точки
7 CYCL DEF 7.1 X+1	5	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	0	
9 CALL LBL 1		
10 CYCL DEF 7.0 SM	ESCHENJE NULJA	Смещение нулевой точки
11 CYCL DEF 7.1 X+2	75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+	10	
13 CALL LBL 1		
14 CYCL DEF 7.0 SM	ESCHENJE NULJA	Смещение нулевой точки
15 CYCL DEF 7.1 X+4	45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+0	60	
17 CALL LBL 1		
18 CYCL DEF 7.0 SM	ESCHENJE NULJA	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	0	

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Подвод к 1-му отверстию, вызов цикла
25 X+20 R0 FMAX M99	Подвод ко 2-му отверстию, вызов цикла
26 Y+20 R0 FMAX M99	Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла
27 X-20 R0 FMAX M99	Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 MM	



Циклы: специальные функции

# 20.1 Основы

## Обзор

В ЧПУ предусмотрены следующие специальные циклы:

Программ- ная клавиша	Цикл	Стр.
a 🛞	9 ПАУЗА	663
12 PGM CALL	12 Вызов программы	664
13	13 Ориентация шпинделя	665

# 20.2 ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ (Цикл 9)

### Функция

Выполнение программы задерживается на длительность**WYDERSHKA WREMENI**. Выдержка времени может служить, например, для ломки стружки.

Цикл действует с момента его определения в программе. Это не влияет на модально действующие (остающиеся) состояния, например, на вращение шпинделя.

### Параметры цикла



Время выдержки в секундах: введите время выдержки в секундах Диапазон ввода от 0 до 3 600 с (1 час) с шагом в 0,001 с NC-кадры

89 CYCL DEF 9.0 WYDERSHKA WREMENI

90 CYCL DEF 9.1 WYD.WR 1.5

# 20.3 ВЫЗОВ ПРОГРАММЫ (Цикл 12)

### Функция цикла

Вы можете приравнивать любые программы обработки, например, специальные циклы сверления или геометрические модули, какому-либо циклу обработки. В этот случае вы вызываете данную программу как цикл.



### Учитывайте при программировании!

Вызываемая программа должна храниться во внутренней памяти TNC.
Если вы вводите только имя программы, то в этом случае декларируемая как цикл программа должна находиться в той же директории, что и вызывающая программа.
Если определенная как цикл программа не находится в той же директории, что и вызывающая программа, то введите полное имя пути, например, <b>TNC:</b> \ <b>KLAR35\FK1\50.H</b> .
При вызове программы с циклом 12 Q-параметры всегда действуют глобально. Поэтому следует учесть, что изменения Q-параметров в вызываемой программе, возможно, будут воздействовать и на

Параметры цикла

#### 12 PGM CALL

i

- Название программы: название вызываемой программы, при необходимости путь доступа, по которому находится программа
- активируйте диалог выбора файла программируемой клавишей ВЫБОР и выберите вызываемую программу

Программа вызывается с помощью:

вызывающую программу.

- СҮСL CALL (отдельный кадр) или
- М99 (покадрово) или
- М89 (будет выполняться после каждого кадра позиционирования)

#### Определить программу 50 как цикл и вызвать ее с помощью M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC: \KLAR35\FK1\50.H

57 X+20 FMAX

58 Y+50 FMAX M99

# 20.4 ОРИЕНТАЦИЯ ШПИНДЕЛЯ (цикл 13)

#### Функция цикла



Станок и система ЧПУ должны быть подготовлены производителем станка.

ЧПУ может управлять главным шпинделем станка и поворачивать его в определенное угловое положение.

Угловая ориентация шпинделя требуется, например,

- в системах смены инструмента с определенной позицией для смены инструмента
- для ориентации окна передачи и приема трехмерных измерительных щупов с инфракрасной передачей

Определенное в цикле угловое положение ЧПУ устанавливает путем программирования М19 или М20 (зависит от станка).

Если программируется M19 или M20 без предварительного определения цикла 13, то TNC позиционирует шпиндель в угловое значение, заданное производителем станка.

**Дополнительная информация:** Руководство по эксплуатации станка

### Учитывайте при программировании!

Внутри циклов обработки 202 и 204 используется цикл 13. В вашей управляющей программе учитывайте, что при необходимости, может потребоваться заново запрограммировать цикл 13 после одного из вышеназванных циклов обработки.

#### Параметры цикла



f

Угол ориентации: введите угол относительно базовой оси рабочей плоскости. Диапазон ввода: от 0,0000° до 360,0000°





# 20.5 Нарезании резьбы (Цикл 18)

## Ход цикла

Цикл **18** NAR.REZBY REZCOM инструмент перемещается с отрегулированным шпинделем из актуальной позиции с активной частотой вращения на заданную глубину. На дне отверстия наступает останов шпинделя. Движения подвода и отвода должны программироваться отдельно.



#### Учитывайте при программировании!

i

Существует возможность в процессе нарезания резьбы использовать потенциометр подачи. Необходимая конфигурация задается производителем станка (с параметром CfgThreadSpindle>sourceOverride). Система ЧПУ регулирует частоту вращения соответствующим образом.

Потенциометр частоты вращения шпинделя не активен.

Останов шпинделя программируется до старта цикла! (например, с М5). Система ЧПУ включает шпиндель автоматически при старте цикла и снова выключает его в конце работы цикла.

Направление обработки определяется знаком, стоящим перед параметром цикла "Глубина резьбы".

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если перед вызовом цикла 18 не производилось предварительное позиционирование, может произойти столкновение. Цикл 18 не производит движений подвода и отвода.

- Перед стартом цикла необходимо позиционировать инструмент
- После вызова цикла инструмент подводится из актуальной позиции на заданную глубину

# УКАЗАНИЕ

Осторожно, опасность столкновения!

Если перед стартом цикла шпиндель был включен, цикл 18 выключает шпиндель и работает с неподвижным шпинделем! В конце работы цикл 18 снова включает шпиндель, если он был выключен при старте цикла.

- Останов шпинделя программируется до старта цикла! (например, с М5).
- После завершения работы цикла 18 восстанавливается то состояние шпинделя, которое было перед стартом цикла. Если перед стартом цикла шпиндель был выключен, система ЧПУ снова выключит шпиндель по окончании работы цикла 18.

#### Параметры цикла

18

- Глуб. сверления (в приращениях): исходя из актуальной позиции задайте глубину резьбы в диапазоне ввода: –99999 ... +99999
- Шаг резьбы: укажите шаг резьбы. Занесенный здесь знак устанавливает, идет ли речь о правой или левой винтовой нарезке:
   + = правая винтовая нарезка (МЗ при отрицательной глубине сверления)
   – = левая винтовая нарезка (М4 при отрицательной глубине сверления)



Кадры управления ЧПУ

25 CYCL DEF 18.0 NAR.REZBY REZCOM

26 CYCL DEF 18.1 GLUBINA = -20

27 CYCL DEF 18.2 SHAG = +1



# Циклы контактных щупов

# 21.1 Общие сведения о циклах измерительных щупов

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем для применения измерительных 3D-щупов.

Использовать функции ощупывания вместе с функцией Глобальные настройки программы нельзя. Если доступна хотя бы одна возможность для настройки, система ЧПУ при выборе ручной функции ощупывания или отработке автоматического цикла измерительного щупа выводит сообщение об ошибке.

Циклы измерительных щупов доступны только с опцией #17. Если вы используете контактный щуп HEIDENHAIN, опция доступна автоматически.

## Принцип действия

Когда ЧПУ отрабатывает цикл измерительного щупа, трехмерный щуп перемещается к обрабатываемой детали параллельно оси (также при активном базовом развороте и наклоненной плоскости обработки). Производитель станка задает подачу ощупывания в параметрах станка.

Дополнительная информация: "Перед тем как вы начинаете работать с циклами измерительных щупов!", Стр. 671

Когда измерительный стержень касается заготовки,

- измерительный щуп посылает сигнал в ЧПУ: координаты измеренного положения сохраняются в памяти
- 3D-щуп останавливается и
- возвращается на ускоренном ходу в начальное положение

Если в пределах заданного пути щуп не отклоняется, то система ЧПУ выдает соответствующее сообщение об ошибке (путь: **DIST** из таблицы щупов).

## Циклы системы измерительных щупов в режимах работы "Ручное управление" и "Эл. маховичок"

В режимах работы **Режим ручного управления** и **Электронный маховичок** TNC предоставляет циклы, при помощи которых можно:

- калибровать измерительный щуп
- установка точки привязки

Циклы ручного управления контактными щупами описаны в главе "Ручное управление и наладка".

**Дополнительная информация:** "Использование контактного 3D-щупа (опция #17)", Стр. 433



i

Ö

# 21.2 Перед тем как вы начинаете работать с циклами измерительных щупов!

Для достижения максимально возможно диапазона задач измерения, через машинные параметры вы можете выполнить настройки, которые определяют главные характеристики всех циклов измерительных щупов:

# Максимальный путь перемещения до точки ощупывания: DIST в таблице щупов

Если в пределах установленного параметром **DIST** пути не происходит отклонения щупа, ЧПУ выдает сообщение об ошибке.



# Безопасное расстояние до точки касания: SET\_UP в таблице щупов

Параметром SET\_UP задается расстояние до заданной или рассчитанной циклом точки касания, по которому система ЧПУ должна осуществить предварительное позиционирование измерительного щупа. Чем меньше вводимое значение, тем точнее следует определять позиции для измерения. Во многих циклах измерительных щупов можно дополнительно определить безопасное расстояние, которое прибавляется к параметру SET\_UP.



## Ориентация инфракрасного щупа в запрограммированном направлении касания: TRACK в таблице щупов

Чтобы повысить точность измерения, можно установить **TRACK** = ON, что обеспечивает ориентацию инфракрасного щупа в запрограммированном направлении перед каждой процедурой измерения. Благодаря этому щуп отклоняется всегда в одном и том же направлении.



В случае изменения **TRACK** = ON необходимо выполнить повторную калибровку измерительного щупа.

# Контактные щупы, подача измерения: F в таблице измерительного щупа

В параметре **F** определяется подача, с которой система ЧПУ должна производить касание заготовки.

Параметр **F** никогда не может быть больше, чем установлено в параметре станка **maxTouchFeed** (№122602)

Потенциометр подачи может быть действующим в цикле контактного щупа Необходимые установки определяются производителем станка. (Параметр **overrideForMeasure** (№ 122604) должен быть сконфигурирован соответствующим образом).

# Измерительный щуп, подача при позиционировании: FMAX

В **FMAX** определяется подача, с которой ЧПУ выполняет предварительное позиционирование измерительного щупа или позиционирование между двумя точками измерения.

# Контактные щупы, ускоренный ход при позиционировании: F\_PREPOS в таблице щупов

В **F\_PREPOS** определяется, должна ли система ЧПУ выполнять позиционирование с определенной в FMAX подачей или на ускоренном ходу станка.

- Заданное значение = FMAX\_PROBE: позиционирование с подачей из FMAX
- Заданное значение = FMAX\_MACHINE: предварительное позиционирование на ускоренном ходу станка

#### Отработка циклов измерительного щупа

Все циклы измерительных щупов являются DEF-активными. Таким образом, система ЧПУ обрабатывает цикл автоматически, если в ходе программы ЧПУ обрабатывает определение цикла.

# УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

При выполнении циклов контактного щупа не должны быть активны циклы преобразования координат.

- Следующие циклы нельзя активировать перед использованием циклов контактного щупа: 7 SMESCHENJE NULJA,Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE, 10 POWOROT,Цикл 11 MASCHTABIROWANIE и 26 KOEFF.MASCHT.OSI
- Предварительно сбросить преобразования координат

Циклы измерительных щупов с номером выше 400 позиционируют щуп по алгоритму позиционирования:

- Если текущая координата южного полюса контактного щупа меньше координаты безопасной высоты (определена в цикле), система ЧПУ сначала отводит контактный щуп вдоль оси контактного щупа назад на безопасную высоту, а затем позиционирует его в плоскости обработки в первой точке ощупывания.
- Если текущая координата южного полюса контактного щупа больше координаты безопасной высоты, система ЧПУ позиционирует контактный щуп сначала в плоскости обработки в первую точку ощупывания, а затем по оси контактного щупа непосредственно на высоту измерения.

# 21.3 Таблица измерительного щупа

## Общие сведения

В таблице контактных щупов хранятся данные, определяющие характер процесса измерения. Если на станке используется несколько контактных щупов, можно сохранять отдельные данные по каждому из них.



Данные таблицы контактных щупов могут быть также просмотрены и отредактированы в расширенном управлении инструментом (опция #93).

## Редактирование таблицы контактных щупов

Редактирование таблицы контактных щупов выполняется следующим образом:

программируемые клавиши



- Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления
- измерит. щуп
- Выберите функции контактного щупа: нажмите программируемую ИЗМЕРИТ. ЩУП. Система ЧПУ покажет остальные

Таблица	
зонда	
100	

РЕДАКТИР.

вык вкл

- Выберите таблицу контактных щупов: нажмите программируемую клавишу ТАБЛИЦА ЗОНДА
- Установите программируемую клавишу РЕДАКТ. в положение ВКЛ.
- Выберите нужную настройку при помощи клавиш со стрелками
- Внесите желаемые изменения
- Выход из таблицы контактного щупа: нажмите программируемую клавишу КОНЕЦ



## Параметры контактного щупа

Сокращение	Вводимые данные	Диалог
HET	Номер измерительного щупа: этот номер вводится в таблице инструментов (столбец: <b>ТР_NO</b> ) под соответ- ствующим номером инструмента	_
тип	Выбор используемого измерительного щупа	Выбрать измерительный щуп?
CAL_OF1	Смещение контактного оси щупа относительно оси шпинделя по главной оси	Непараллельность TS относит. гл.оси? [мм]
CAL_OF2	Смещение оси контактного щупа относительно оси шпинделя по вспомогательной оси	Непараллельность TS относит. всп.оси? [мм]
CAL_ANG	TNC ориентирует контактный щуп на угол ориентации перед калибровкой или измерением (если ориентация возможна)	Угол шпинделя для калибровки
F	Подача, с которой система ЧПУ должна выполнять касание детали Параметр <b>F</b> никогда не может быть больше, чем установлено в параметре станка <b>maxTouchFeed</b> (№122602)	Подача ощупывания [мм/мин]
FMAX	Подача, с которой выполняется предварительное позиционирование контактного щупа или позициониро- вание между точками измерения	Ускор.подача для цикла ощупыв. [мм/мин]
DIST	Если в пределах определенного здесь значения щуп не отклоняется, ЧПУ выдает сообщение об ошибке	Максимальный диапазон измерения [мм]
SET_UP	Параметром set_up устанавливается, на каком расстоянии от определенной или рассчитанной циклом точки касания TNC должна осуществить предварительное позиционирование щупа. Чем меньше вводимое значение, тем точнее следует определять позиции для измерения. Во многих циклах измерительных щупов можно определять дополни- тельное безопасное расстояние, которое прибавляет- ся к параметру set_up.	Set-up clearance? [мм]
F_PREPOS	Задание скорости предварительного позиционирова- ния:	Предпозиционир.на ускор. подачи
	<ul> <li>предварительное позиционирование со скоростью из FMAX: FMAX_PROBE</li> <li>предварительное позиционирование на ускоренном ходу станка: FMAX_MACHINE</li> </ul>	
TRACK	<ul> <li>Чтобы повысить точность измерения, можно установить TRACK = ON, что обеспечивает ориентацию инфракрасного щупа в запрограммированном направлении перед каждой процедурой измерения. Таким образом, щуп отклоняется всегда в одном и том же направлении:</li> <li>ON: выполнить ориентацию шпинделя</li> <li>OFF: не выполнять ориентацию шпинделя</li> </ul>	Ориентирование щупа

Сокращение	Вводимые данные	Диалог
SERIAL	Не вводить никаких данных в этот столбец Система ЧПУ автоматически заносит серийный номер контакт- ного щупа, если контактный щуп оснащен интерфей- сом EnDat	

# 21.4 Основы

## Обзор

1	<ul> <li>Указания по обслуживанию</li> <li>При отработке циклов контактных щупов цикл 8 ZERK.OTRASHENJE, цикл 11 MASCHTABIROWANIE и цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI не должны быть активны.</li> <li>HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов щупа только в том случае, если используется контактный щуп производства HEIDENHAIN.</li> </ul>
<ul> <li>НЕІDENHAIN.</li> <li>Станок и ЧПУ должны быть подготовлены производителем станков для работы с измерительным щупом ТТ.</li> <li>При отсутствии необходимости на вашем станке доступны не все описанные здесь циклы и функции. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!</li> <li>Циклы контактных щупов доступны только с опцией ПО #17 Touch Probe Functions. Если вы используете контактный щуп HEIDENHAIN, опция доступна</li> </ul>	

С помощью настольного измерительного щупа и циклов измерения инструмента ЧПУ производится автоматическое измерение инструмента: корректирующие значения длины и радиуса сохраняются ЧПУ в центральной памяти инструментов TOOL.T и автоматически рассчитываются в конце цикла измерения. Доступны следующие виды измерений:

- измерение неподвижного инструмента
- измерение вращающегося инструмента
- измерение отдельных режущих кромок

#### Программирование циклов измерения инструмента производится в режиме **Программирование** после нажатия клавиши **CYCL DEF**. Доступны следующие циклы:

Новый	формат	Цикл		Стр.
480 U U CAL.		Калибровка ТТ, цикл 480		683
481		Измерение длины инструм	мента, цикл 481	688
482		Измерение радиуса инстр	умента, цикл 482	690
483		Измерение длины и радиу 483	/са инструмента, цикл	692
0	Циклы измерения работают т таблице инструмента TOOL.T	олько при активной		
	Перед началом работы с цик должны внести все требуемы данные в таблицу инструмен измеряемый инструмент при	пами измерения вы le для измерения та и вызвать помощи <b>TOOL CALL</b> .		

#### настройка параметров станка

A

Перед началом работы с измерительными циклами необходимо проверить все параметры станка, заданные в **ProbeSettings > CfgTT** (№ 122700) и **CfgTTRoundStylus** (№ 114200). Циклы контактного щупа (TT) 480, 481, 482, 483, 484

циклы контактного щупа (11) 480, 481, 482, 483, 484 могут быть скрыты с помощью параметра станка hideMeasureTT (№ 128901).

При проведении измерения с неподвижным шпинделем система ЧПУ использует подачу для ощупывания из параметра станка **probingFeed** (№ 122709).

При измерении вращающегося инструмента ЧПУ автоматически рассчитывает частоту вращения шпинделя и подачу для измерения.

При этом частота вращения шпинделя рассчитывается следующим образом:

n = maxPeriphSpeedMeas / (r • 0,0063), где

n:	Частота вращения [об/мин]
maxPeriphSpeedMeas:	Максимально допустимая скорость
	вращения [м/мин]
r:	Активный радиус инструмента [мм]

Подача при измерение вычисляется из расчета: v = допуск измерения• n, где

v:	Подача для измерения [мм/мин]
Допуск измерения:	Допуск измерения [мм] в зависимо- сти от <b>maxPeriphSpeedMeas</b>
n:	Частота вращения [об/мин]

При помощи **probingFeedCalc** (№ 122710) производится вычисление подачи при ощупывании:

#### probingFeedCalc (№ 122710) = ConstantTolerance:

Допуск измерения остается постоянным независимо от радиуса инструмента. Для инструментов очень большого размера подача для ощупывания уменьшается до нуля. Данный эффект становится заметным тем раньше, чем меньшая максимальная скорость (maxPeriphSpeedMeas № 122712) и разрешенный допуск (measureTolerance1 № 122715) были выбраны.

probingFeedCalc (№ 122710) = VariableTolerance:

Допуск измерения изменяется с увеличением радиуса инструмента. Это обеспечивает достаточную подачу для измерения также для больших радиусов инструмента. ЧПУ изменяет допуск измерения в соответствии со следующей таблицей:

Радиус инструмента	Допуск измерения
до 30 мм	measureTolerance1
от 30 до 60 мм	2 • measureTolerance1
от 60 до 90 мм	3 • measureTolerance1
от 90 до 120 мм	4 • measureTolerance1

#### probingFeedCalc (№ 122710) = ConstantFeed:

Подача для измерения остается постоянной, однако погрешность измерения линейно увеличивается с увеличением радиуса инструмента:

Допуск измерения = (r • measureTolerance1)/ 5 мм), где

r:	Активный радиус инструмента [мм]
measureTolerance1:	Максимально допустимая погреш-
	ность измерения

## Вводимые данные в таблице инструмента TOOL.Т

Сокращение	Вводимые данные	Диалог
CUT	Количество режущих кромок инструмента (макс. 20 режущих кромок)	Количество зубьев?
LTOL	Допустимое отклонение от длины инструмента L для обнаружения износа. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	Допуск на износ: длина?
RTOL	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R для обнаружения износа. Если введенное значение превы- шено, то ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Диапа- зон ввода: от 0 до 0,9999 мм	Допуск на износ: радиус?
R2TOL	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R2 для обнаружения износа. Если введенное значение превышено, то 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 длины: смещение инструмента между центром измерительного наконечника и центром инструмента. Предустановка: значение не задано (смещение = радиус инструмента)	Смещение инструмента: радиус?
L_OFFS	Измерение радиуса: дополнительное смещение инструмента по offsetToolAxis между верхней кромкой измерительного наконечника и нижней кромкой инструмента. Предварительная установка: 0	Смещение инструмента: длина?
LBREAK	Допустимое отклонение от длины инструмента L для обнаружения поломки. При превышении введенного значения система ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Диапазон ввода: от 0 до 0,9999 мм	Допуск на поломку: длина?
RBREAK	Допустимое отклонение от радиуса инструмента R для обнаружения поломки. Если введенное значение превышено, то ЧПУ блокирует инструмент (статус L). Область вводимых значений: от 0 до 0,9999 мм	Допуск на поломку: радиус?

# Примеры ввода данных для стандартных типов инструментов

Тип инструмента	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Сверло	– (без функции)	0 (смещение не требуется, так как измеряться должен наконечник сверла)	
<b>Концевая фреза</b> с диаметром < 19 мм	4 (4 режущих кромки)	0 (смещение не требуется, так как диаметр инстру- мента меньше диаметра диска TT)	0 (при измерении радиуса дополнительное смеще- ние не требуется. Исполь- зуется смещение из offsetToolAxis)
<b>Концевая фреза</b> с диаметром > 19 мм	4 (4 режущих кромки)	R (требуется смещение, так как диаметр инстру- мента больше диаметра диска TT)	0 (при измерении радиуса дополнительное смеще- ние не требуется. Исполь- зуется смещение из offsetToolAxis)
<b>радиусная фреза</b> с диаметром для примера 10 мм	4 (4 режущих кромки)	0 (смещение не требуется, так как должен измеряться южный полюс сферическо- го наконечника)	5 (всегда определять радиус инструмента как смещение, чтобы диаметр не измерялся в радиусе)

# 21.5 калибровка ТТ (цикл 480, Опция #17)

### Ход цикла

Калибровка щупа TT выполняется при помощи циклов измерения TCH PROBE 480. Операция калибровки осуществляется автоматически. Система ЧПУ также автоматически определяет среднее смещение калибровочного инструмента. Для этого после выполнения половины цикла калибровки ЧПУ поворачивает шпиндель на 180°.

В качестве калибровочного инструмента следует использовать точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт. Система ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующем измерении инструмента.

Порядок шагов калибровки:

- Закрепите калибровочный инструмент В качестве калибровочного инструмента используйте точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт.
- 2 Позиционировать калибровочный инструмент вручную в плоскости обработки над центром TT.
- 3 Позиционировать калибровочный инструмент на оси инструмента на расстоянии примерно 15 мм + безопасное расстояние над TT.
- 4 Первое перемещение системы ЧПУ выполняется вдоль оси инструмента. Инструмент переместится сначала на безопасную высоту: 15 мм + безопасное расстояние
- 5 Операция калибровки начинается вдоль оси инструмента
- 6 Затем производится калибровка в плоскости обработки
- 7 Система ЧПУ позиционирует калибровочный инструмент сначала в плоскости обработки на величину 11 мм + радиус ТТ + безопасное расстояние
- 8 Затем система ЧПУ перемещает инструмент вдоль оси инструмента вниз и начинается операция калибровки
- 9 Во время операции ощупывания система ЧПУ воспроизводит квадратное изображение движущегося объекта
- 10 Система ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующем измерении инструмента
- 11 В заключение, система ЧПУ поднимает контактный щуп вдоль оси инструмента назад на безопасное расстояние и перемещает его в середину ТТ

#### Учитывайте при программировании!

Режим работы цикла калибровки зависит от
параметра станка CfgTTRoundStylus (№ 114200).
Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации
станка.

Режим работы цикла зависит от параметра станка probingCapability (№ 122723). (С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок). Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Перед проведением калибровки следует ввести точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.

В параметрах станка**centerPos** (№ 114201) > **[0]–[2]** необходимо задать положение щупа ТТ в рабочей зоне станка.

При изменении параметра станка **centerPos** (№ 114201) > **[0]–[2]** необходимо произвести повторную калибровку.

#### Параметры цикла

480	
11	U
CAL.	

i

Q260 b.wysota?: введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками или зажимными устройствами исключено. Безопасная высота отсчитывается от активной предустановки детали. Если введенное значение безопасной высоты настолько мало, что вершина инструмента может оказаться под верхним краем диска, то система ЧПУ автоматически позиционирует калибровочный инструмента над диском (безопасная зона из safetyDistStylus). Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999

#### Команды ЧПУ в новом формате

6 TOOL CALL 1 Z

**KALIBROWKA TT** 

Q260=+100 ;B.WYSOTA?
# 21.6 Калибровка беспроводного TT 449 (цикл 484, опция программы 17)

#### Основные положения

С помощью цикла 484 можно откалибровать импульсную систему, например, беспроводную инфракрасную импульсную систему ТТ 449. Операция калибровки осуществляется в зависимости от введенных параметров в автоматическом или полуавтоматическом режиме.

- Полуавтоматический режим С остановкой перед началом цикла: Оператору потребуется переместить инструмент вручную над TT
- Автоматический режим Без остановки перед началом цикла: перед выполнением цикла 484 оператору потребуется переместить инструмент вручную над TT

#### Ход цикла

Для калибровки измерительной системы запрограммируйте цикл измерения TCH PROBE 484. Параметр Q536 позволяет задать режим выполнения цикла: полуавтоматический или автоматический.

#### Полуавтоматический – с остановкой перед началом цикла

- Установка калибровочного инструмента
- Определение и запуск цикла калибровки
- ЧПУ прервет выполнение цикла калибровки
- ЧПУ откроет новое диалоговое окно.
- Оператору потребуется установить калибровочный инструмент вручную над центром щупа. Следите за тем, чтобы калибровочный инструмент находился над измерительной плоскостью наконечника щупа.

#### Автоматический – без остановки перед началом цикла

- Установка калибровочного инструмента
- Позиционируйте калибровочный инструмент над центром контактного щупа. Следите за тем, чтобы калибровочный инструмент находился над измерительной плоскостью наконечника щупа.
- Определение и запуск цикла калибровки
- Цикл калибровки выполняется без остановки. Процесс калибровки начинается из текущей позиции, в которой находится инструмент.

#### Калибровочный инструмент:

В качестве калибровочного инструмента используйте точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт. Введите точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицу инструмента TOOL.T. По завершении калибровки ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующих замерах инструмента. Калибровочный инструмент должен иметь диаметр больше 15 мм и выступать из зажимного патрона примерно на 50 мм.

#### Учитывайте при программировании!

## УКАЗАНИЕ

#### Осторожно, опасность столкновения!

Во избежание столкновения при Q536=1 перед вызовом цикла необходимо выполнить предварительное позиционирование инструмента! Во время операции калибровки система ЧПУ также определяет смещение калибровочного инструмента относительно центра. Для этого система ЧПУ поворачивает шпиндель на 180° после выполнения половины цикла калибровки.

 Задать, будет ли перед началом цикла выполнена остановка, или цикл следует выполнять автоматически без остановок.

Режим работы цикла зависит от параметра станка probingCapability (№ 122723). (С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок). Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Калибровочный инструмент должен иметь диаметр больше 15 мм и выступать из зажимного патрона на примерно 50 мм. При использовании цилиндрического штифта с данными габаритами возникает изгиб 0,1 мкм на 1 Н усилия касания. При использовании калибровочного инструмента, диаметр которого слишком мал, и который выступает из зажимного патрона слишком далеко, могут возникнуть более значительные погрешности.

Перед проведением калибровки следует ввести точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.

При изменении положения TT на столе нужно провести новую калибровку.

A

#### Параметры цикла



Q536 Стоп перед выполнением (0=стоп)?: задать, будет ли перед началом цикла выполнена остановка или же цикл будет выполняться автоматически без остановок: 0: с остановкой перед началом цикла. Отобразится диалоговое окно, в котором будет предложено установить инструмент вручную над контактным щупом. При достижении приблизительной позиции над контактным щупом, обработку можно продолжить при помощи NC-Старт или прервать при помощи программируемой клавиши ПРЕРВАНИЕ 1: без остановки перед началом цикла. Система ЧПУ запустит операцию калибровки с текущей позиции. Перед циклом 484 необходимо выполнить перемещение инструмента над импульсной системой.

21

## 21.7 Измерение длины инструмента (цикл 481, опция программы 17)

## Ход цикла

Для измерения длины инструмента запрограммируйте циклы измерения TCH PROBE 481. Через вводимые параметры можно определить длину инструмента тремя различными способами:

- Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то нужно выполнять измерение с вращающимся инструментом.
- Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности ТТ или если необходимо определить длину сверла либо радиусной фрезы, то нужно выполнять измерение с неподвижным инструментом.
- Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то необходимо провести измерение отдельных режущих кромок с неподвижным инструментом.

#### Процесс "измерения с вращающимся инструментом"

Для определения самой длинной режущей кромки измеряемый инструмент смещается к центру измерительного щупа и вращаясь перемещается к измерительной поверхности ТТ. Смещение программируется в таблице инструментов в смещением инструмента: радиус (**TT: R-OFFS**).

## Процесс «измерение с неподвижным инструментом» (например, для сверла)

Измеряемый инструмент перемещается над центром измерительной поверхности. Затем он перемещается с неподвижным шпинделем к измерительной поверхности щупа ТТ. Для этого измерения введите смещение инструмента: радиус (**TT: R-OFFS**) в таблицу инструмента со значением "0".

#### Процесс "измерения отдельных режущих кромок"

TNC позиционирует измеряемый инструмент сбоку от наконечника щупа. Торцевая поверхность инструмента находится при этом ниже верхней грани наконечника щупа, как это определено в offsetToolAxis. В таблице инструментов в смещении инструмента: длина (TT: L-OFFS) можно задать дополнительное смещение. TNC выполняет измерение с вращающимся инструментом радиально с целью определения начального угла для замера отдельных режущих кромок. Затем измеряется длина всех режущих кромок путем изменения ориентации шпинделя.

#### Учитывайте при программировании!

Перед первым измерением инструмента нужно ввести приблизительный радиус, примерную длину, количество режущих кромок и направление вращения соответствующего инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.

Измерение отдельных режущих кромок можно проводить для инструмента с количеством режущих кромок до 20.

#### Параметры цикла

481	- II.,
111	
	1

i

Режим измерения инстр-та (0-2)?: задать, будут ли измеренные данные вноситься в таблицу инструментов и как это будет сделано 0: Измеренная длина инструмента заносится в таблицу инструмента TOOL.Т в столбец L и коррекция инструмента DL устанавливается равной 0. Если в TOOL.Т уже находится некоторое значение, оно будет перезаписано. 1: измеренная длина инструмента сравнивается с длиной инструмента L из TOOL.Т. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его в качестве дельтазначения DL в TOOL.Т. Кроме того, отклонение доступно также и в параметре Q115. Если дельта-значение превышает разрешенный для длины инструмента допуск износа или поломки, система ЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T).

2: измеренная длина инструмента сравнивается с длиной L из TOOL.Т. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его значение в Q-параметр Q115. Никаких изменений L и DL в таблице инструмента не производится.

- b.wysota?: введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками или зажимными устройствами исключено. Безопасная высота отсчитывается от активной предустановки детали. Если указанная безопасная высота настолько мала, что острие инструмента должно было бы находиться ниже верхней кромки диска, ЧПУ автоматически позиционирует инструмент над диском (безопасная зона из safetyDistStylus). Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Измерение реж.кромок? 0=нет/1=да: определить, необходимо ли выполнять измерение отдельных режущих кромок (можно измерять максимум 20 кромок).

#### Команды ЧПУ

6 TOOL CALL 12 Z				
KALIB. PO DLIN.INS				
Q340=1	;PROWERKA			
Q260=+100	;B.WYSOTA?			
Q341=1	;IZMER. RESHU.KROMOK			

## 21.8 Измерение радиуса инструмента (цикл 482, опция программы 17)

### Ход цикла

i

Для измерения радиуса инструмента выполните программирование цикла измерения TCH PROBE 482. Через вводимые параметры можно определить радиус инструмента тремя различными способами:

- измерение с вращающимся инструментом
- измерение с вращающимся инструментом и затем измерение отдельных режущих кромок.

ЧПУ позиционирует измеряемый инструмент сбоку от наконечника щупа. При этом торцевая поверхность фрезы находится ниже верхней кромки наконечника щупа, как задано в offsetToolAxis. TNC выполняет производит касание вращающимся инструментом радиально. Если следует дополнительно выполнить измерение отдельных режущих кромок, радиусы всех кромок измеряются путем соответствующей ориентации шпинделя.

## Учитывайте при программировании!

Перед первым измерением инструмента нужно ввести приблизительный радиус, примерную длину, количество режущих кромок и направление вращения соответствующего инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.

Режим работы цикла зависит от параметра станка probingCapability (№ 122723). (С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок). Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Инструменты цилиндрической формы с алмазной поверхностью измеряются при неподвижном шпинделе. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

#### Параметры цикла

482

- Режим измерения инстр-та (0-2)? 0: Измеренный радиус инструмента заносится в таблицу инструмента TOOL.Т в столбец R и коррекция инструмента DR устанавливается равной 0. Если в TOOL.Т уже находится некоторое значение, оно будет перезаписано. 1: измеренный радиус инструмента сравнивается с радиусом инструмента R из TOOL.Т. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его в качестве дельтазначения DR в TOOL.Т. Кроме того, отклонение доступно также и в параметре Q116. Если дельта-значение превышает разрешенный для радиуса инструмента допуск износа или поломки, система ЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T). 2: измеренный радиус инструмента сравнивается с радиусом R из TOOL.T. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его значение в Q-параметр Q116. Никаких изменений R и DR в таблице инструмента не производится. **b.wysota**?: введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками
  - в которои столкновение с заготовками или зажимными устройствами исключено. Безопасная высота отсчитывается от активной предустановки детали. Если указанная безопасная высота настолько мала, что острие инструмента должно было бы находиться ниже верхней кромки диска, ЧПУ автоматически позиционирует инструмент над диском (безопасная зона из safetyDistStylus). Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
  - Измерение реж.кромок? 0=нет/1=да: определить, необходимо ли выполнять измерение отдельных режущих кромок (можно измерять максимум 20 кромок).

#### Команды ЧПУ

6 TOOL CALL 12	2 Z
7 TCH PROBE 48	2 KALIB. PO RAD.INS
Q340=1 ;	PROWERKA
Q260=+100 ;	B.WYSOTA?
Q341=1 ;	IZMER. RESHU.KROMOK

## 21.9 Полное измерение инструмента (цикл 483, опция программы 17)

## Ход цикла

i

Для полного измерения инструмента выполните программирование цикла измерения TCH PROBE 483. Этот цикл предназначен особенно для первого замера инструментов, так как по сравнении с отдельным измерением длины и радиуса имеется тут значительное временное преимущество. Через вводимые параметры можно выполнить измерение инструмента двумя способами:

- измерение с вращающимся инструментом
- измерение с вращающимся инструментом и затем измерение отдельных режущих кромок.

ЧПУ выполняет измерение инструмента по жестко запрограммированному алгоритму. Сначала измеряется радиус инструмента, а затем длина. Процесс измерения соответствует процессам из циклов измерения, а также 481 и 482.

## Учитывайте при программировании!

Перед первым измерением инструмента нужно ввести приблизительный радиус, примерную длину, количество режущих кромок и направление вращения соответствующего инструмента в таблицу инструмента TOOL.T.

Режим работы цикла зависит от параметра станка probingCapability (№ 122723). (С помощью этого параметра можно, кроме прочего, разрешить измерение длины инструмента с неподвижным шпинделем и, одновременно, блокировку измерения радиуса инструмента и отдельных режущих кромок). Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

Инструменты цилиндрической формы с алмазной поверхностью измеряются при неподвижном шпинделе. Для этого необходимо установить количество режущих кромок **CUT** в таблице инструмента на 0 и адаптировать параметр станка **CfgTT** (№ 122700). Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

#### Параметры цикла

483

 Режим измерения инстр-та (0-2)?: задайте, будут ли измеренные данные вноситься в таблицу инструментов и как это будет сделано.
 0: Измеренные длина и радиус инструмента заносится в таблицу инструмента TOOL.Т в столбец L и R, а также коррекция инструмента DL и DR устанавливаются равными 0. Если в TOOL.Т уже находятся некоторые значения, они будут перезаписаны.

1: измеренная длина и радиус инструмента сравнивается с длиной L и радиусом R инструмента из TOOL.T. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его в качестве дельта-значений DL и DR в TOOL.T. Кроме того, отклонение доступно также и в параметрах Q115 и Q116. Если дельтазначение превышает разрешенный для длины или радиуса инструмента допуск износа или поломки, система ЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T).

2: измеренная длина и радиус инструмента сравнивается с длиной L и радиусом R инструмента из TOOL.Т. Система ЧПУ рассчитывает отклонение и записывает его значение в Q-параметры Q115 и Q116. Никаких изменений L, R или DL, DR в таблице инструмента не производится.

- b.wysota?: введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками или зажимными устройствами исключено. Безопасная высота отсчитывается от активной предустановки детали. Если указанная безопасная высота настолько мала, что острие инструмента должно было бы находиться ниже верхней кромки диска, ЧПУ автоматически позиционирует инструмент над диском (безопасная зона из safetyDistStylus). Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999
- Измерение реж.кромок? 0=нет/1=да: определить, необходимо ли выполнять измерение отдельных режущих кромок (можно измерять максимум 20 кромок).

#### Команды ЧПУ

6 TOOL CALL 1	12 Z
7 TCH PROBE 4	83 UZMERENIE INSTR.
Q340=1	;PROWERKA
Q260=+100	;B.WYSOTA?
Q341=1	;IZMER. RESHU.KROMOK



Таблицы и обзоры

## 22.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

## Применение

Ö

Ввод значений параметров осуществляется с помощью так называемого Редактора конфигурации.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Производитель станка может предоставлять в распоряжение пользователя дополнительные, частично специфические для конкретного станка параметры, позволяя пользователю конфигурировать предоставленные функции.

В редакторе конфигурации машинные параметры собраны в древовидной структуре объектов параметров. Каждый объект параметра имеет имя (например, **Настройки индикации дисплея**), описывающее функцию соответствующего параметра. Объект параметра (сущность) обозначается в древовидной структуре буквой **E** в символе директории. Некоторые машинные параметры для однозначной идентификации имеют ключевое имя, которое привязывает параметр к группе (например, X для оси X). Соответствующая директория группы имеет ключевое имя и обозначается буквой **K** в символе директории.



Указания по использованию:

- Еще не активные параметры и объекты изображаются с помощью серого значка.
   С помощью программных клавиш ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ и ВСТАВИТЬ вы можете их активировать.
- Система ЧПУ ведет текущий список изменений, в котором сохранено до 20 изменений файлов конфигурации. Чтобы отменить изменения, выберите желаемую строку и нажмите программные клавиши ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ и ИЗМЕНЕНИЕ ОТМЕНИТЬ.

#### Изменить отображение параметров

Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстов-пояснений.

Для отображения фактических системных имен параметров выполните следующее:



• Нажмите клавишу Разделение экрана

×.	
I	индикация
I	НАЗВАНИЯ
I	CUCTEMN

Нажмите программную клавишу
 ИНДИКАЦИЯ НАЗВАНИЯ СИСТЕМЫ

Действуйте так же, чтобы вернуться в стандартный режим отображения.

#### Откройте редактор конфигурации и измените параметры

- Выберите режим работы Программирование
- Нажмите клавишу MOD
- Введите кодовое число 123
- Изменение параметров
- При помощи программной клавиши END выйдите из редактора конфигурации
- Сохраните изменения нажатием программной клавиши СОХРАНИТЬ

В начале каждой строки дерева параметров система ЧПУ отображает иконку, содержащую дополнительную информацию о данной строке. Значение пиктограмм приведено далее:

	⊕ <mark>⊡</mark>	ветвь существует, но закрыта
•	œ <mark>ta</mark>	ветвь открыта
-	₽Û	пустой объект, не открываемый
		инициализированный параметр станка
-	C1111)	Неинициализированный (опциональный) параметр
	станка	
•	🔒 чит	аемый, но не редактируемый
-	🔀 не	читаемый и нередактируемый
Си	імвол па	пки позволяет распознать тип объекта конфигурации:

	Ключ (имя группы)
⊕ <mark>©</mark>	Список

#### 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), то можно с помощью программной клавиши **ЛИСТОВ. В ПОМОЩИ** переключиться на вторую страницу.

Вместе с пояснительным текстом отображается дополнительная информация, как, например единица измерения, значение по-умолчанию, список значений. Если выбранный машинный параметр соответствует параметру в системах ЧПУ предыдущих поколений, то также будет отображён соответствующий МР-номер.

#### Список параметров

#### Настройки параметров

#### **DisplaySettings**

Настройки индикации на дисплее

Порядок отображаемых осей

от [0] до [5]

Зависит от имеющихся осей

Порядок отображаемых осей в индикации REF от [0] до [5]

Зависит от имеющихся осей

Вид индикации положения в окне положений SOLL IST REFIST RFSOLL SCHPF ISTRW REFRW M 118

Вид индикации позиции в индикации состояния

SOLL IST REFIST RFSOLL SCHPF ISTRW REFRW M 118

Определение десятичного разделительного знака для индикации положения:

- . point
- , comma

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 позиции шпинделя на индикации позиции:

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

Отображать или скрывать программную клавишу «Таблица предустановок» **True: Программная клавиша «Таблица предустановок» не отображается False: отобразить программную клавишу «Таблица предустановок»** 

Размер шрифта при отображении программы

FONT\_APPLICATION\_SMALL FONT\_APPLICATION\_MEDIUM

Порядок пиктограмм в индикации от [0] до [9] В зависимости от активированных опций

#### Настройки дисплея

Шаг индикации для отдельных осей

Список всех доступных осей

Шаг индикации для отображения положения в мм или градусах

0.1 0.05 0.01 0.005 0.001 0.0005 0.0001

Шаг индикации для отображения положения в дюймах

0.005 0.001 0.0005 0.0001

#### DisplaySettings

Определение единицы измерения, действующей для индикации metric: использовать метрическую систему inch: использовать дюйм-систему

#### Настройки дисплея

Формат NC-программ и индикация циклов

Ввод программы в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или в DIN/ISO

HEIDENHAIN: ввод программы в режиме позиционирования с ручным вводом данных в диалоге открытым текстом

ISO: ввод программы в режиме работы позиционирование с ручным вводом данных в DIN/ISO

Настройки дисплея Настройка языка диалога в NC- и PLC-программах Язык диалога в NC АНГЛИЙСКИЙ НЕМЕЦКИЙ ЧЕШСКИЙ ФРАНЦУЗСКИЙ ИТАЛЬЯНСКИЙ ИСПАНСКИЙ ПОРТУГАЛЬСКИЙ ШВЕДСКИЙ ДАТСКИЙ ФИНСКИЙ ГОЛЛАНДСКИЙ ПОЛЬСКИЙ ВЕНГЕРСКИЙ РУССКИЙ КИТАЙСКИЙ КИТАЙСКИЙ\_ТРАДИЦИОННЫЙ СЛОВЕНСКИЙ КОРЕЙСКИЙ НОРВЕЖСКИЙ РУМЫНСКИЙ СЛОВАЦКИЙ ТУРЕЦКИЙ Языка диалога в PLC См. "Язык диалога в NC" Язык сообщений об ошибках в PLC См. "Язык диалога в NC Язык справки

См. "Язык диалога в NC"

#### Настройки дисплея

Процедура запуска системы управления

Квитирование сообщения "Перерыв в электроснабжении"

ВЕРНО: запуск системы управления продолжается только после квиттирования сообщения

ЛОЖНО: Сообщение "Перевыв в электроснабжении" не выводится

#### Настройки дисплея

Настройка отображения индикации времени

Выбор режима отображения в индикации времени

- Аналоговый Цифровой
- Логотип
- Аналоговый и логотип
- Цифровой и логотип
- Аналоговый на логотипе
- Цифровой на логотипе

#### Настройки дисплея

Вкл/выкл левой панели

Настройка отображения левой панели

ВЫКЛ: выключить информационная строка в строке режимов работы ВКЛ: включить информационную строку в строке режимов работы

#### **DisplaySettings**

Настройки 3D-представления

Тип модели 3D-представления

3D (требующий большого объема вычислений): Отображение модели для сложной обработки с поднутрениями 2,5D: Отображение модели для 3-осевой обработки

No Model: Отображение модели деактивировано

Качество модели трехмерного отображения

very high: Высокое разрешение; отображение точек кадров возможно high: высокое разрешение medium: среднее разрешение low: низкое разрешение

Сбросить траектории инструмента при новой BLK-Form

ON: При новой форме BLK во время теста программы траектории инструмента сбрасываются

OFF: При новой форме BLK во время теста программы траектории инструмента не сбрасываются

**DisplaySettings** 

Настройки для индикации позиции

Индикатор положения

при TOOL CALL DL

As Tool Length: запрограммированный припуск DL учитывается для индикации позиции по отношению к детали как изменение длины инструмента As Workpiece Oversize: запрограммированный припуск DL учитывается для индикации позиции по отношению к детали как припуск детали

#### **DisplaySettings**

Настройки для редактора таблиц

Поведение при удалении инструмента из таблицы мест

DISABLED: Удаление инструмента невозможно

WITH\_WARNING: Удаление инструмента возможно, требуется подтверждение WITHOUT\_WARNING: Удаление без подтверждения невозможно

Поведение при удалении индексных записей инструмента

ALWAYS\_ALLOWED: Удаление индексных записей всегда возможно TOOL\_RULES: Поведение зависит от настройки параметра поведения при удалении инструмента из таблицы мест

Программная клавиша СБРОС. Показать СТОЛБЕЦ Т

TRUE: Отображается программная клавиша и пользователь может удалить все инструменты из магазина инструментов FALSE: Программная клавиша не отображается

#### ProbeSettings

Конфигурация измерения инструмента

#### TT140\_1

М-функция для ориентации шпинделя

- -1: ориентация шпинделя непосредственно через NC
- 0: функция не активна
- от 1 до 999: номер М-функции для ориентации шпинделя

Операция ощупывания

MultiDirections: ощупывание по нескольким направлениям SingleDirection: ощупывание по одному направлению

Направление ощупывания для измерения радиуса инструмента

X\_Positive, Y\_Positive, X\_Negative, Y\_Negative, Z\_Positive, Z\_Negative (зависит от оси инструмента)

Расстояние от нижней кромки инструмента до верхней кромки измерительного наконечника

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 3000 [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

Тип определения частоты вращения

Automatic: Автоматический расчет частоты вращения MinSpindleSpeed: Использовать минимальную частоту вращения шпинделя

Макс. допуст. скорость вращения у режущей кромки инструмента от 1 до 129 [м/мин]: допустимая скорость вращения в области фрезерова-

ния

Максимально допустимая частота вращения при измерении инструмента от 0 до 1000 [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

Остановка NC во время проверки инструмента

True: При превышении допуска поломки, программа ЧПУ останавливается False: Программа ЧПУ не останавливается

Остановка NC во время измерения инструмента

True: При превышении допуска поломки, программа ЧПУ останавливается False: Программа ЧПУ не останавливается

Изменение таблицы инструмента при проверке и измерении инструмента

AdaptOnMeasure: После измерения инструмента происходит изменение таблицы

AdaptOnBoth: После измерения и проверки инструмента происходит изменение таблицы

AdaptNever: После измерения и проверки инструмента изменение таблицы не происходит

#### Конфигурация круглого измерительного наконечника

#### TT140\_1

Координаты центра измерительного наконечника

[0]: Х-координата центра измерительного наконечника относительно нулевой точки станка

[1]: Ү-координата центра измерительного наконечника относительно нулевой точки станка

[2]: Z-координата центра измерительного наконечника 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

ChannelSettings

CH NC

Активная кинематика

Кинематика, которую следует активировать

Список типов кинематики станка

Кинематика для активации при запуске системы ЧПУ Список типов кинематики станка

Определение режима работы NC-программы.

Сброс времени обработки при запуске программы. **True: выполняется сброс времени обработки False: сброс времени обработки не выполняется** 

PLC-сигнал для номера ожидающего цикла обработки Зависит от производителя станка

Конфигурация циклов обработки

Коэффициент перекрытия при фрезеровании карманов от 0,001 до 1,414: коэффициент перекрытия для цикла 4 ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАРМАНОВ

Перемещение после обработки контурного кармана PosBeforeMachining: Положение как перед обработкой цикла ToolAxClearanceHeight: Установить ось инструмента на безопасную высоту

Выдача сообщения об ошибке Шпиндель?, если M3/M4 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

М-функция для ориентации шпинделя в циклах обработки

-1: ориентация шпинделя непосредственно через NC

0: функция не активна

от 1 до 999: номер М-функции для ориентации шпинделя

Сообщение об ошибке Погружаемое исполнение невозможно не отображать on: сообщение об ошибке не отображается off: сообщение об ошибке отображается

Поведение М7 и М8 в при циклах 202 и 204

TRUE: в конце циклов 202 и 204 восстановить состояние М7 и М8, которое было перед вызовом цикла

FALSE: в конце циклов 202 и 204 не восстанавливать автоматически состояние М7 и М8

Не отображать предупреждение Остатки материала

on: предупреждение не отображается

off: предупреждение отображается

#### CfgThreadSpindle

Потенциометр подачи при нарезании резьбы

SpindlePotentiometer: Во время нарезания резьбы действует потенциометр корректировки скорости вращения. Потенциометр корректировки подачи не активен.

FeedPotentiometer: Во время нарезания резьбы действует потенциометр корректировки подачи. Потенциометр корректировки скорости вращения не активен.

Время ожидания в точке изменения направления на дне впадины между витками резьбы

от -999999999 до 999999999: После остановки шпинделя на дне впадины между витками резьбы выдерживается заданная пауза перед запуском шпинделя в противоположном направлении

Время отключения шпинделя

от -999999999 до 999999999: На это время перед достижением дна впадины резьбы шпиндель приостанавливается

Ограничение частоты вращения шпинделя в циклах 17, 207 и 18

TRUE: При небольшой глубине резьбы частота вращения ограничивается таким образом, что шпиндель прибл.1/3 времени вращается с постоянной частотой

FALSE: Без ограничения частоты вращения шпинделя

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 строки

TRUE: при удалении строки курсор переносится на предыдущую строку (iTNC-поведение)

FALSE: при удалении строки курсор переносится на следующую строку

Поведение курсора на первой или последней строке

TRUE: разрешены круговые курсоры в начале/конце PGM

FALSE: не разрешены круговые курсоры в начале/конце PGM

Разрыв строки для многострочных кадров

ALL: всегда отображать строки полностью

АСТ: полностью отображать только строки активного кадра

NO: отображать строки полностью, только если кадр редактируется

Активация вспомогательных картинок при программировании циклов

TRUE: всегда показывать вспомогательные картинки во время ввода

FALSE: отображать вспомогательные картинки только тогда, когда программная клавиша ПОМОЩЬ ПО ЦИКЛАМ установлена в положение ВКЛ. Программная клавиша ПОМОЩЬ ПО ЦИКЛАМ ВЫКЛ./ВКЛ. отображается в режиме программирования после нажатия кнопки разделения экрана.

Поведение панели программных клавиш после ввода цикла

TRUE: панель программных клавиш для работы с циклами остается активной после определения цикла

FALSE: панель программных клавиш 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

Номер строки, до которой будет выполнена проверка NC-программы

от 100 до 50000: длина программы, в которой должна быть проверена геометрия

Программирование в формате DIN/ISO: задание длины шага номеров кадров от 0 до 250: длина шага, с которой будут создаваться DIN/ISO-кадры в программе

Определение программируемых осей

TRUE: использовать определенную конфигурацию осей

FALSE: использовать конфигурацию осей XYZABCUVW по умолчанию

Номер кадра, до которого будет выполняться поиск элемента синтаксиса от 500 до 50000: Искать выбранные элементы при помощи клавиш со стрелками вверх/вниз

Поведение функции PARAXMODE при осях UVW

FALSE: функция PARAXMODE разрешена

TRUE: функция PARAXMODE запрещена

Настройки для управления файлами

Отображение подчиненных файлов

ВРУЧНУЮ: подчиненные файлы отображаются АВТОМАТИЧЕСКИ: подчиненные файлы не отображаются

Данные пути доступа для конечного пользователя

Эти машинные параметры действуют только на местах программирования Windows

Списки дисководов и/или директорий

Здесь в управлении файлами система ЧПУ отображает зарегистрированные дисководы и директории

Путь вывода FN 16 для отработки

Путь вывода FN 16, если в программе путь не задан

Путь вывода FN 16 в режимах тестирования и программирования Путь вывода FN 16, если в программе путь не задан

Последовательный интерфейс RS232

Дополнительная информация: "Настройка интерфейса передачи данных", Стр. 514

## 22.2 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных

## Интерфейс V.24/RS-232-С оборудования HEIDENHAIN



Интерфейс соответствует европейскому стандарту EN 50 178 Безопасное развязка от сети.

При использовании блока адаптера с 25-полюсным гнездом:

Систем	а ЧПУ	Кабель	365725-xx		Блок ада 310085-0	аптера )1	Кабель 2	274545-xx	
Вилка	Распо- ложение контактов	Розет- ка	Цвет	Розет- ка	Вилка	Розет- ка	Вилка	Цвет	Розетка
1	не занят	1		1	1	1	1	белый/ коричне- вый	1
2	RXD	2	желтый	3	3	3	3	желтый	2
3	TXD	3	зеленый	2	2	2	2	зеленый	3
4	DTR	4	коричне- вый	20	20	20	20	коричне- вый	8
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	фиолето- вый	20
корпус	внешний экран	корпус	внешний экран	корпус	корпус	корпус	корпус	внешний экран	корпус

При использовании блока адаптера с 9-пол.:

Система ЧПУ		Кабель 355484-хх			Блок адаптера 363987-02		Кабель 366964-хх		
Вилка	Расположе- ние контак- тов	Розет- ка	Цвет	Штифт	Розетка	Штифт	Розет- ка	Цвет	Розет- ка
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	коричне- вый	4	4	4	4	коричне- вый	6
5	сигнал GND	5	черный	5	5	5	5	черный	5
6	DSR	6	фиолето- вый	6	6	6	6	фиолето- вый	4

Систем	а ЧПУ	Кабель	355484-xx		Блок ада 363987-02	птера 2	Кабель	366964-xx	
Вилка	Расположе- ние контак- тов	Розет- ка	Цвет	Штифт	Розетка	Штифт	Розет- ка	Цвет	Розет- ка
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

### 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 адаптера 363987-02		VB 366964-xx	VB 366964-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:

- не экранированный: 100 м
- экранированный: 400 м

Пин	Сигнал	Описание
1	TX+	Transmit Data (переда- ча данных)
2	TX-	Transmit Data (переда- ча данных)
3	REC+	Receive Data (прием данных)
4	своб.	
5	своб.	
6	REC-	Receive Data (прием данных)
7	своб.	
8	своб.	

22

## 22.3 Техническая информация

## Техническая информация

#### Расшифровка символов

- Стандартное оснащение
- Опции осей
- 1 Дополнительный набор функций 1

Технические характеристики	
Компоненты	<ul> <li>Станочный пульт</li> </ul>
	ТFT-плоский цветной дисплей с программными клавишами
Память программ	■ 2ГБ
Разрешение при вводе и отобра- жении	<ul> <li>до 0,1 мкм на линейных осях</li> </ul>
	до 0,000 1° на угловых осях
Диапазон ввода	Максимально 999 999 999 мм или 999 999 999°
Время обработки кадра	■ 6 мс
Управление осями	<ul> <li>Разрешение при регулировании положения: период сигнала датчика положения/1024</li> </ul>
	Время цикла регулятора положения: 3 мс
	Время цикла регулятора скорости: 200 мкс
Путь перемещения	Макс. 100 м (3937 дюймов)
Частота вращения шпинделя	<ul> <li>Максимум 100 000 об/мин (заданное аналоговое значение числа оборотов)</li> </ul>
Компенсация погрешностей	<ul> <li>Линейные и нелинейные погрешности осей, люфт, тепловое расширение</li> </ul>
	Трение покоя
Интерфейсы передачи данных	По одному V.24 / RS-232-С макс. 115 кбод
	<ul> <li>Расширенный интерфейс передачи данных с протоколом LSV-2 для внешнего управления системой ЧПУ через интер- фейс передачи данных с применением ПО HEIDENHAIN TNCremo</li> </ul>
	<ul> <li>Интерфейс Ethernet 1000 Base-T</li> </ul>
	■ 3 x USB (1 x фронтальн. USB 2.0; 2 x задн. USB 3.0)
Температура окружающей среды	■ Эксплуатация: от 5 до +45 °C
	■ Хранение: от -35 до +65 °C

Форматы ввода и единицы измерения в фун	кциях ЧПУ
Позиции, координаты, длина фасок	От -99 999,9999 до +99 999,9999 (5,4: разрядов перед запятой, разрядов после запятой) [мм]
Номера инструментов	0 до 32767,9 (5,1)
Имена инструментов	32 знака, в кадрах <b>TOOL CALL</b> записываются между "". Допустимые специальные знаки: # \$ % & . ,
Дельта-значения для коррекции инструмен- та	от -99,9999 до +99,9999 (2,4) [мм]
Частота 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/зуб] или [мм/об]
Время выдержки в цикле 9	от 0 до 3 600,000 (4,3) [с]
Шаг резьбы в различных циклах	от -9,9999 до +9,9999 (2,4) [мм]
Угол для ориентации шпинделя:	от 0 до 360,0000 (3,4) [°]
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	0 - 999 (4,0)
Диапазон Q-параметров	0 - 1999 (4,0)
Значения Q-параметров	от -99 999,9999 до +99 999,9999 (9.6)
Метки (LBL) для переходов в программе	0 - 999 (5,0)
Метки (LBL) для переходов в программе	Произвольная строка текста между верхними кавычками ("")
Количество повторов частей программы REP	1 - 65534 (5,0)
Номер ошибки для функции Q-параметров (FN14)	от 0 до 1 199 (4,0)

## функции пользователя

функции пользователя				
Краткое описание		Базовое исполнение: 3 оси плюс шпиндель		
		1. Дополнительная ось для 4-х осей и неследящего шпинделя		
		2-й Дополнительная ось для 5-х осей и неследящего шпинделя		
Ввод программ	В диалоге HEIDENHAIN			
Ввод координат		Заданные позиции для прямых в прямоугольной системе координат		
		Размерные данные абсолютные или инкрементные		
		Индикация и ввод данных в мм или дюймах		
Таблицы инструмента	Hec	Несколько таблиц инструментов с любым количеством инструментов		
Параллельный режим работы	Сос дру	Составление программы с графической поддержкой, во время отработки другой программы		
Режимы резания	Авт под	Автоматический расчет частоты вращения шпинделя, скорости резания, подачи на один зубец и подачи на один оборот		
Переходы в другое место		Подпрограммы		
программы		Повтор части программы		
		Использование любой программы в качестве подпрограммы		
Циклы обработки	-	Циклы сверления и нарезания резьбы метчиком с компенсирующим патроном и без него		
		Черновая и чистовая обработка прямоугольного кармана		
		Циклы глубокого сверления, развертывания, расточки, зенкерова- ния, центровки		
		Черновая и чистовая обработка прямоугольной цапфы		
		Циклы для строчного фрезерования ровных поверхностей		
		Фрезерование плоскости		
		Точечные рисунки на окружности и линиях		
	-	Дополнительно могут интегрироваться циклы производителя – специальные, созданные производителем станка циклы обработки		
Преобразование координат		Смещение, зеркальное отображение		
		Коэффициент масштабирования (для заданной оси)		
Параметры Q		Основные математические функции =, +, –, *, /, извлечение корня		
Программирование с исполь-		Логические операции (=, ≠, <, >)		
зованием переменных		Вычисления в скобках		
		sin α, cos α, tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, aʰ, eʰ, ln, log, абсолютное значение числа, константа π, операция отрицания, разряды после запятой или перед запятой отбрасываются		
		Функции для расчета окружности		
		Параметры строки		
Помощь при		Калькулятор		
программировании		Полный перечень всех имеющихся сообщений об ошибках		
		Контекстно-зависимая функция помощи при возникновении сообщений об ошибках		
		TNCguide: встроенная функция помощи		

функции пользователя		
	-	Графическая поддержка при программировании циклов
	=	Кадры комментария и сегментации в NC-программе
Захват текущей позиции	-	Присвоение фактической позиции непосредственно в управляющей программе
Графика при тестировании Виды изображений		Графическое моделирование выполнения обработки, даже во время отработки другой программы
	•	Вид сверху / представление в 3 плоскостях / трехмерное изображе- ние
	-	Увеличение фрагмента
Графика при программиро- вании	-	В режиме работы <b>Программирование</b> графически отображаются управляющие кадры (двумерная штриховая графика), даже если отрабатывается другая программа
Графика при обработке Виды изображений		Графическое изображение отрабатываемой программы с видом сверху / представление в виде проекции на 3 плоскости / трехмер- ное изображение
Время обработки		Расчет времени обработки в режиме Тест программы
	•	Индикация текущего времени обработки в режимах Покадровое выполнение программы и Выполнение программы в автоматиче- ском режиме
Управление точками привяз- ки		Для сохранения любых точек привязки
Повторный вход в контур		Поиск произвольного кадра в программе и подвод к рассчитанной заданной позиции для продолжения обработки
	-	Прерывание программы, выход из контура и возврат в него
Таблицы нулевых точек		Несколько таблиц нулевых точек для сохранения нулевых точек относительно заготовки
Циклы контактных щупов	-	калибровка измерительного щупа
	-	Ручное назначение координат точки привязки
	-	Автоматическое измерение инструмента

## Опции программного обеспечения

Функции измерительных щупов (опция #17)		
Функции измерительного щуп	<ul> <li>ного щупа Циклы измерительных щупов:</li> <li>Задание точки привязки в режиме работы Режим ручного управления</li> <li>Автоматическое измерение инструмента</li> </ul>	
HEIDENHAIN DNC (номер опци	и #18	3)
		Связь с внешними приложениями ПК через компоненты СОМ
Аксессуары		
Аксессуары		
Электронные маховички		HR 410: переносной пульт HR 410
		HR 130: встраиваемый маховичок

		HR 150: до трех встраиваемых маховичков при использовании адаптера HRA 110
Измерительные щупы		TS 248: измерительный 3D-щуп с кабельным присоединением
		TS 260: измерительный 3D-щуп с кабельным присоединением
	-	TT 160: контактный 3D-щуп для измерения инструмента
	-	КТ 130: простой измерительный щуп с кабелем

## Циклы обработки

Номер цикла	Обозначение цикла	DEF- акт- ивный	CALL- акт- ивный
7	SMESCHENJE NULJA		
8	ZERK.OTRASHENJE		
9	WYDERSHKA WREMENI		
11	MASCHTABIROWANIE		
12	WYZOW PROGRAMMY		
13	ORIENT.OSTAN.SPIND		
200	SWERLENIJE		
201	RAZWIORTYWANIE		
202	RASTOCHKA		
203	UNIVERS. SWERLENIE		
204	OBRAT.ZENKEROWANIE		
205	UNIW. GL. SWERLENIE		
206	NAREZANIE REZBI		
207	NAREZANJE REZBY GS		
220	OBRAZEC KRUG		
221	RIADY IZ OTWIERSTIJ		
233	FREZEROVAN.POVERKHN.		
240	ZENTRIROVANIE		
241	SINGLE-LIP D.H.DRLNG		
247	NAZN.KOORD.BAZ.TOCH		
251	PRJAMOUGOLNYJ KARMAN		
253	FREZEROWANIE PAZOW		
256	RECTANGULAR STUD		

## Дополнительные функции

М	Действие Дейст	вует в	начале кадра	в конце кадра	Страница
M0	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинде- ля/Подача СОЖ ВЫКЛ				362
M1	ОСТАНОВКА выполнения программы по выбору операто- ра/ОСТАНОВКА шпинделя/подача СОЖ ВЫКЛ				500
M2	Отработка программы ОСТАНОВКА/ОСТАНОВКА шпинде- ля/Охлаждающая жидкость ВЫКЛ/при необходимости Удалени индикации состояния (зависит от параметров станка)/Возврат кадру 1	1e K		•	362
M3	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке				362
M4	Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки				
M5	ОСТАНОВКА шпинделя				
M6	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы (зав от машинных параметров)/ОСТАНОВКА шпинделя	исит			362
<b>M8</b> M9	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ				362
M13	Шпиндель ВКП по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКП				362
M14	Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ ВКЛ				002
M30	Функция идентична М2				362
M89	Свободно программируемая дополнительная функция или				542
	вызов цикла, действует модально (зависит от машинных парам ров)	иет-			
M91	В кадре позиционирования: координаты относятся к нулевой то станка	очке	•		363
M92	В кадре позиционирования: координаты отсчитываются от опр ленной фирмой-производителем станка позиции, например, от позиции смены инструмента	еде-	•		363
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не более 36	50°			365
M99	Вызов цикла в кадре				542
<b>M136</b> M137	Подача F в миллиметрах на оборот шпинделя Сброс M136				367
M140	Отвод от контура по направлению оси инструмента				368

## Указатель

<	
<\$nopage>Графики <\$nopage>Дополнительные	462
функции	360
3	
3D-измерительный щуп	670
В	
Backup	111
D	
DNC	531
информация из NC-	
программы	322
F	
FCL	513
FCL-функция	. 10
Firewall	529
FN14: ERROR: выдача	
сообщений об ошибках	273
FN16: F-PRINT: вывод	
отформатированных текстов.	278
FN 18: SYSREAD: считывание	
СИСТЕМНЫХ ДАННЫХ	286
FN 19: PLC: передача значени	и в 210
	219
	320
FN23: ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТ	020 И:
расчет окружности по 5	267
	N.
расчет окружности по 4	<b>v</b> 1.
точкам	267
FN 26: TABOPEN: открыть	
свободно определяемую табл	∕цу
378	•
FN 27: TABWRITE: записать	
в свободно определяемую	
таблицу	379
FN 28: TABOPEN: открыть	
свободно определяемую табл	∕цу
380	J
FN 29: PLC: передача значени	1ИВ
	321
	322
информацию	322
FUNCTION COUNT	373
	570
M	
M91, M92	363

IAI	
M91, M92	363
MDI	456
MOD-функции	

обзор	503
МОД-функция	502
выбор	502
выход	502

#### **N** NC-программа

ред	акти	рование	130

Q	
Q-параметр	

	вывод в отформатированно	М
	виде	278
	программирование 3	843
	строковый параметр QS 3	843
	экспорт 3	22
Q-	параметры	
	контроль 2	70
	локальные параметры QL. 2	258
	нестираемые параметры QF	R
	258	
	передача значений в	
	PLC 319, 3	321
	программирование	258
	с предопределенными	
	значениями	356
Q-	парамтеры	258

#### R

Restore 1	1		1
-----------	---	--	---

<b>U</b>	
SPEC FCT	370
SQL-инструкции	323

leach In	125
TNCguide	190
TNCremo	518
TRANS DATUM	386

## U

USB-устройство	
извлечение	166
подключение	165

#### W

Автоматическое измерение	
инструментов	206
Алгоритм позиционирования.	673

## Б

Беспроводной пульт..... 412

#### **В** Версия

Берсия	
изменить	536
Вид сверху	465
Вид формы	377
Включение	402
Вложенные подпрограммы	248
Внешний доступ	505
Внешний обмен данными	163
Внутреннее фрезерование	
резьбы	666
Время вылержки	
<b>383</b> 384 <b>399</b>	663
	125
Вибор киноматики	500
Выоор кинематики	101
Выоор точки привязки	121
вывод данных на дисплеи	284
Выдача сообщений об	
ошибках	273
Вызвать данные инструмента	l
TOOL CALL	218
Вызов программы	664
использование любой	
NC-программы в качестве	
полпрограммы	243
через шикп	664
Выключение	405
	182
выполнение программы	402
выполнение	400
выход из материала	489
оозор	482
поиск кадра	493
прерывание	484
продолжение после	
прерывания	488
пропуск кадров	499
Выход из материала	489
после сбоя электропитания	a
489	
Вычисления в скобках	339
Г	
Главные оси	119
глубокое сверление 588,	596
Графики	
виды	464
при программировании	181
увеличение фрагмента	184
Графическое молепирование	471
изображение инструмента	472
поораление инструмента.	260
трушы деталей	202
Д	

Данные инструмента..... 200 ввод в программу...... 201
ввод в таблицу	202
вызов	218
дельта-значения	201
индексация	208
Данные конфигурации	696
Датчик EnDat	403
Диалог	127
Диалог открытым текстом	127
Директория 140	, 145
копирование	149
создание	145
удаление	150
Дисплей	85
Длина инструмента	200
Добавление комментария	169,
173	
Дополнительные оси	119
Дополнительные функции	
ввод	360
для задания координат	363
для контроля выполнения	
программы	362
для определения	
характеристик контурной	
обработки	366
для шпинделя и подачи	
СОЖ	362
Доступ к таблицам	323

#### Ж

Жёсткий диск..... 137

#### 3

Загрузка вспомогательных
файлов 194
Загрузка конфигурации станка
536
Замена текста 136
Запись в протокол 322
Запись в таблицу 379
Запись значений ощупывания
в таблицу точек привязки 440
Запись значений ошупывания в
······································
таблицу нулевых точек 439
таблицу нулевых точек

#### Ν

1Я
421
453
681
688
685
683

параметры станка 679
Полное измерение
радиус инструмента 690
Измерение инструмента <
\$nopage>
Измерение инструментов 206
Изображение в 3 плоскостях, 466
Имя инструмента 200
Инлексированный инструмент
203
Инликация состояния 91
лопопнительная 93
общая 91
Интерфей Ethernet 520
Вредение 520
Интерфейс Ethernet
конфиглорииа
конфигурация 521
интерфеистередачи данных 514
настроика 514
Разводка контактов /10
использование функции
ощупывания механическими
щупами или индикаторами 432
V

#### • ( - -

Кадр	131
добавление, изменение	131
удаление	131
Калькулятор	176
Контактный 3D-щуп	
использование	433
калибровка	441
Контекстно-зависимая функці	4Я
помощи	190
Контроль рабочей зоны 474,	479
Конфигурация радиомаховичі 533	ка
Копирование частей программ	ΛЫ
134,	134
Коррекция инструмента	223
Длина	223
радиус	224
Коэффициент измерения по	
отношению к оси	656
Коэффициент подачи для	
движений при врезании М103	366

#### Μ

Мастер просмотра PDF-	
файлов	155
Масштабирование	655
Маховичок	408
Маховичок с дисплеем	409
Машинные параметры	696
изменение отображения	697

#### изменить..... 696

#### н

Назначение точки привязки
вручную
без использования
контактного щупа 430
Назначение фактической
позиции 129
Нарезание резьбы
без компенсатора 610
с компенсирующим
патроном 607
Настройка сети 521
Настройка скорости передачи
данных 514
Настройки графики 504
Настройки станка 505
Номер версии 513
Номер инструмента 200
Номер программного
обеспечения 513

#### 0

Обработка сверления ружейным
сверлом 596
Образец обработки 549
Обратное зенкерование 584
Оглавление программ 174
О данном руководстве 6
Определение времени обработки
473
Определение заготовки 125
Определение локальных Q-
параметров 261
Определение нестираемых Q-
параметров 261
Определение образца 549
Ориентация шпинделя 665
Основные положения 118
Останов на 481
Ось вращения
сокращение индикации М94
365
Отвод от контура 368
Открытие ВМР-файла 161
Открытие Excel-файла 156
Открытие GIF-файла 161
Открытие INI-файла 160
Открытие JPG-файла 161
Открытие JPG-файла 161 Открытие PNG-файла 161
Открытие JPG-файла 161 Открытие PNG-файла 161 Открытие TXT-файла 160
Открытие JPG-файла 161 Открытие PNG-файла 161 Открытие TXT-файла 160 Открытие графических файлов
Открытие JPG-файла 161 Открытие PNG-файла 161 Открытие TXT-файла 160 Открытие графических файлов 161
Открытие JPG-файла
Открытие JPG-файла

программы	173
Ощупывание	
при помощи контактного 3Е	)-
щупа	433
при помощи концевой	
фрезы	431

#### п

Панель задач	. 99
Параметры контактного щупа	675
Параметры пользователя	696
Параметры станка для 3D-	
контактного щупа	671
Пароль	513
Передача данных	
биты данных	515
квитирование	516
паритет	515
Повеление после получени	я. я
FTX	517
программное обеспечение	518
программное обеспечение	010
TNCserver	517
	515
	515
	510
Состояние линии КТЗ	510
стоп-оиты	
фаиловая система	010
Перемещение осеи станка	406
пошагово	407
с помощью клавиш	400
направления осеи	406
Перемещение осеи станка с	
помощью маховичка	408
Перемещение осей станка	
с помощью маховичка с	
дисплеем	409
Пересечение референтных ме	ток
402	
Печать сообщений	285
Поведение после получения	
ETX	517
Повторный подвод к контуру	498
Повтор частей программы	241
Подача	420
возможности ввода	128
изменение	421
Подача в миллиметрах/оборо	Т
шпинделя M136	367
Подача измерения:	672
Подключение к сети	164
Подпрограмма	239
любая NC-программа	243
Позиции на детали	120
Позиционирование	456
с ручным вводом данных	456
Поиск кадра	
в таблице точек	497

I Іомощь при сообщениях об
ошибках 185
Поправка на радиус 224
ввод 225
Пределы перемещений 507
Преобразование координат
386, 646
Прерывание обработки 484
Принадлежности 114
Проверить позицию оси 403
Проверка использования
инструмента 220
Программа 122
оглавление 174
открытие новой программы
125
создание 122
Программирование Q-
параметров
Дополнительные функции 272
Основные математические
функции 263
расчет окружности 267
Решения если/то 268
Тригонометрические функции.
266
Указания по
программированию 260
Программирование
перемещений инструмента 127
Просмотр HTML-файлов 157
Просмотр Internet-файлов 157
Просмотрщик САО 235
Прямоугольный карман
черновая+чистовая обработка.
619
Прямоугольный остров 628
Пульсирующая частота
вращения 381
Пульсирующая частота
вращенияРезонансные
колебания 381
Пульт управления 87
Путь 140
P

Рабочее время	512
Радиомаховичок	
назначение док-станции	533
настройка мощности	
излучения	534
настройка радиоканала	534
статистические данные	535
Радиус инструмента	200
Развертывание	573
Разводка контактов для	
интерфейсов передачи даннь	IX
710	

Разделение экрана 80	6
Разделение экрана САD-	
Viewer 234	4
Расточка 575	5
Расчет окружности 26	7
Режимы работы 88	8
Резервное копирование данных	
139	

#### С

Сверление 570, 578, 588
Свободно определяемая таблица
записать
Свободно определяемые
таблицы
открыть 378, 380
Сдвиг нулевой точки 647
в программе 647
Символ контроля блока 516
Синхронизировать NC и PLC. 320
Синхронизировать PLC и NC. 320
Система iTNC 530 84
Система отсчета 119
Система отсчёта 119
Система помощи 190
Скорость передачи данных 514
Смена инструмента 220
Смещение из нулевой точки
с помощью таблиц нулевых
точек 648
Смещение нулевой точки 386
ввод координат 386
сброс 388
через таблицу точек
Сообщения об ошибках 185
помощь при 185
Сообщения об ошибках ЧПУ. 185
Состояние линии RTS 516
Сохранение данных 111
Сохранение сервисного файла
189
Специальные функции 370
Стандартные значения для
программы
Статус файла 142
Строковые параметры
чтение системных данных. 348
Строковый параметр
копирование части строки. 347
объединение 345
определение длины 351
преобразование 349
присвоение 344
проверка 350
Строковый параметрТекстовые
переменные 343
Счетчик 373
Считывание машинных

параметров...... 353 Считывание системных данных... 286

#### т

Таблица измерительного щупа
674
Таблица инструмента 202
опции ввода 202
редактировать, выход 207
Таблица инструментов
функция редактирования 207
функция фильтрации 209
Таблица мест 215
Таблица нулевых точек
присвоение результатов
ощупывания 439
Таблица предустановок 422
применение результатов
ощупывания 440
Таблица точек привязки 422
Текстовые файлы 389
Текстовый редактор 172
Текстовый файл
вывод отформатированных
текстов 278
открытие и выход 389
поиск фрагментов текста 392
функции удалений 390
Тестирование программы
Обзор 477
Тест программы 476
выполнение 479
выполнение до
определенного кадра 481
Тест-программы
настройка скорости 463
Точечные таблицы 561
Точечный образец
на линиях 559
на окружности 556
Точка привязки
управление 422
Трехмерное изображение 467
Тригонометрические функции 266
Тригонометрия 266

#### У

Универсальное сверление 578, 588
Управление инструментальными
оправками 393
Управление файлами 137, 140
внешний обмен данными 163
выбор файла 143
выделение файлов 151
вызов 142
директории 140

копирование 149
создание 145
защита файла 153
копирование таблиц 148
копирование файла 146
обзор функций 141
Перезапись файлов 147
переименование файла 152
Переименование файла 152
тип файлов 137
типы внешних файлов 139
удаление файла 150
Уровень версии 10
Ускоренный ход 198
Установка координат точки
привязки вручную
Средняя ось в качестве точки
привязки 452
Установка точек привязки
вручную 447
Установка точки привязки в
ручном режиме
на произвольной оси 448
центр окружности в качестве
точки привязки 449

#### Φ

Файл	
создание	145
Файла применения инструмен	тов
508	
Файл использования	
инструмента	220
Файлы ASCII	389
Фрезерование канавок	
черновая и чистовая	
обработка	624
Функции файла	385
Функция поиска	135
Функция поиска кадра	493
после сбоя в	
электроснабжении	493

#### Ц

Центрирование	568
Центровая окружность	556
Цикл	540
вызов	542
определить	541
Циклы и таблицы точек	563
Циклы контактного щупа	
ручные	433
Циклы ощупывания	
Ручной режим	433
Циклы ощупывания	433
Циклы сверления	566

#### Ч

частота вращения шпинделя	
ввести	218
Чтение системных данных	. 348

### Э

Экранная клавиатура..... 168

# HEIDENHAIN

#### DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 2 +49 8669 31-0 FAX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

Technical support I Measuring systems &	AX +49 8669 32-1000 2 +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-s	upport@heidenhain.de
NC support	ହ <mark>ି</mark> +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-su	ipport@heidenhain.de
NC programming	ହ <mark>ି</mark> +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pg	gm@heidenhain.de
PLC programming	ହ <mark>ି</mark> +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@l	heidenhain.de
APP programming	ହି +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@	heidenhain.de

www.heidenhain.de

# Измерительные щупы компании HEIDENHAIN

помогают уменьшить вспомогательное время и улучшить точность соблюдения размеров изготовляемых деталей.

#### Измерительные щупы для заготовок

TS 220	передача данных по кабелю
TS 440, TS 444	Инфракрасная передача
TS 640, TS 740	Инфракрасная передача

- Выверка заготовки
- Установка точки привязки
- Измерение заготовок



#### Инструментальные щупы

TT 140	передача данных по кабелю
TT 449	Инфракрасная передача
TL	Бесконтактные лазерные системы

- Измерение инструмента
- Контроль износа
- Обнаружение поломки инструмента



##