

HEIDENHAIN



TNC 620

Руководство пользователя Программирование в формате DIN/ISO (G-коды)

Версия ПО ЧПУ 817600-04 817601-04 817605-04

Русский (ru) 9/2016 Клавиша

Элементы управления ЧПУ

Клавиша

Элементы управления дисплея

Кнопка	Функция
0	Выбор режима разделения экрана
0	Выбор между основным и фоновым режимами работы
	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 программы
E	Выполнение программы в автоматическом режиме

Режимы программирования

Кнопка	Функция	
⇒	Программирование	
→	Тестирование программы	

Ввод координат и цифр и редактирование

Кнопка	Функция
× v	Выбор осей координат или ввод их в программу
0 9	Цифры
. –/+	Десятичная точка / изменение знака числа
РІ	Ввод полярных координат / значение в приращениях
Q	Программирование Q- параметров / состояние Q-параметров
	Захват текущей позиции
	Игнорирование вопросов диалога и удаление слов
ENT	Подтверждение ввода и продолжение диалога
END	Завершение кадра, окончание ввода
CE	Удаление введённого или удаление сообщений об ошибках TNC
DEL	Прерывание диалога, удаление части программы

Данные инструментов

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

Управление программами и файлами, функции TNC

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

Клавиши навигации

Кнопка	Функция
1 +	Позиционирование курсора
бото □	Переход к номеру кадра, цикла или параметру
HOME	Переход к началу программы или таблицы
END	Переход к концу программы или таблицы
PGUP	Постраничная навигация вверх
PG DN	Постраничная навигация вниз
	Выбор следующей закладки в форме
	Переход между диалоговыми полями или экранными клавишами вперед/назад

Циклы, подпрограммы и повторы частей программ

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

Программирование траекторий

Кнопка	Функция	
APPR DEP	Вход в контур/выход из контура	
FK	FK-программирование свободного контура	
L	Прямая	
CC 🔶	Центр окружности/полюс для полярных координат	
C	Круговая траектория вокруг центра окружности	
CR	Круговая траектория с заданным радиусом	
CT ~~~~~	Круговая траектория с плавным переходом	
	Фаска/скругление углов	

Потенциометры регулирования подачи и скорости вращения шпинделя

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

О данном руководстве

О данном руководстве

Ниже приведен список символов-указателей, используемых в данном руководстве

	Этот символ указывает на то, что для выполнения описываемой функции необходимо следовать специальным указаниям.
ľ	 Этот символ указывает на то, что при использовании описываемой функции существует один или несколько следующих рисков: Опасность для заготовки Опасность для зажимного приспособления Опасность для инструмента Опасность для станка Опасность для оператора
	Этот символ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмам.
•	Этот символ указывает на то, что описываемая функция должна быть адаптирована производителем станка. В связи с этим описываемая функция на разных станках может действовать по-разному.
	Этот символ указывает на то, что более подробное описание функции содержится в другом руководстве пользователя.

Хотите внести изменения или заметили ошибку?

Мы постоянно стремимся усовершенствовать нашу документацию для вас. Вы можете помочь нам в этом, сообщив о необходимых изменениях по следующему адресу электронной почты:

info@heidenhain.ru

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

Модель TNC	Номер ПО ЧПУ
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Программная станция	817605-04

Буквой Е обозначается экспортная версия системы ЧПУ. Следующие опции ПО не доступны в экспортной версии:

Advanced Function Set 2 (опция #9)

Производитель станка настраивает рабочий объём 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 ЧПУ, например:

Измерение инструментом с помощью ТТ

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

Многие производители станков и HEIDENHAIN предоставляют курсы программирования для TNC. Для того чтобы быстро и близко познакомится с функциями TNC, рекомендуется принять участие в таких курсах.

Руководство пользователя по программированию циклов:

Все функции циклов (циклов контактных щупов и циклов обработки) описаны в отдельном руководстве пользователя по программированию циклов. Если Вам необходимо это руководство пользователя, то обратитесь в HEIDENHAIN. ID: 1096886-xx

Опции программного обеспечения

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

Дополнительная ось (номер опции #0 и #1)		
Дополнительная ось	Дополнительные контуры регулирования 1 и 2	
Расширенный набор функций 1 (номер опции #8)		
Расширенные функции группа 1	Обработка на поворотном столе:	
	 Контуры на развертке цилиндра 	
	■ Подача в мм/мин	
	Преобразования координат:	
	Наклон плоскости обработки	
Дополнительный набор функций 2	(номер опции #9)	
Расширенные функции группа 2	3D-обработка:	
необходимо экспортное	Особо плавный ход движения	
разрешение	 Трехмерная коррекция инструмента через вектор нормали к поверхности 	
	 Изменение положения поворотной головки с помощью электронного маховичка во время выполнения программы; позиция вершины инструмента остается неизменной (TCPM = Tool Center Point Management) 	
	Положение инструмента перпендикулярно контуру	
	 Поправка на радиус инструмента перпендикулярно направлению движения и направлению инструмента 	
	Интерполяция:	
	Прямая в 5 осях	
Функции измерительных щупов (о	пция #17)	
Функции измерительного щупа	Циклы измерительных щупов:	
	 Компенсация смещения инструмента в автоматическом режиме 	
	 Установка точки привязки в режиме работы Режим ручного управления 	
	Установка координат точки привязки в автоматическом режиме	
	Автоматическое измерение заготовок	
	Автоматическое измерение инструмента	

HEIDENHAIN DNC (номер опции #18)

Связь с внешними приложениями ПК через компоненты СОМ

Дополнительные возможности программирования (номер опции #19)

Дополнительные функции	Программирование свободного контура FK:
программирования	Программирование открытым текстом HEIDENHAIN с графической
	поддержкой для деталей, описанных не полностью

Дополнительные возможности программирования (номер опции #19)

	 Глубокое сверление, развертывание, расточка, зенкерование, центровка (циклы 201 - 205, 208, 240, 241)
	 Фрезерование внутренней и внешней резьбы (циклы 262 - 265, 267)
	 Чистовая обработка прямоугольных и круглых карманов и островов (циклы 212 - 215, 251- 257)
	 Фрезерование за несколько проходов ровных и наклонных поверхностей (циклы 230 - 233)
	Прямые и круглые канавки (циклы 210, 211, 253, 254)
	Образцы отверстий на окружности и прямой (циклы 220, 221)
	 Протяжка контура, карман контура - также параллельно контуру, канавка по контуру траходиально (циклы 20 - 25, 275)
	Гравировка (цикл 225)
	 Возможность интеграции циклов производителя станка (специальных циклов, созданных фирмой-изготовителем станка)
Дополнительные графические воз	можности (номер опции #20)
Дополнительные функции	Графика при тестировании и обработке
графики	■ Вид сверху
	Представление в трех плоскостях
	Трехмерное изображение
Дополнительный набор функций 3	в (номер опции #21)
Дополнительные функции	Коррекция инструмента:
группа 3	M120: предварительный расчет до 99 кадров контура с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD)
	3D-обработка:
	M118: совмещенное позиционирование маховичком во время прогона программы
Управление палетами (опция #22)	
Управление паллетами	Обработка деталей в произвольной последовательности
Шаг индикации (номер опции #23)	
Шаг индикации	Точность ввода:
	Линейные оси до 0,01 мкм
	Круговые оси до 0,00001°
DXF-конвертер (номер опции #42)	
DXF-конвертер	Поддерживаемый DXF-формат: AC1009 (AutoCAD R12)
	Приемка контуров и образцов отверстий
	 Удобное назначение точки привязки
	 Графический выбор участков контура из программ открытым текстом

Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

KinematicsOpt (опция #48)	
Оптимизация кинематики станка	Сохранение/восстановление активной кинематики
	Проверка активной кинематики
	Оптимизация активной кинематики
Extended Tool Management (опция	#93)
Расширенное управление инструментом	на базе Python
Remote Desktop Manager (опция #	133)
Менеджер удаленного рабочего	Windows на отдельном компьютере
стола	 Завязка на операционную систему ЧПУ
Cross Talk Compensation – CTC (or	тция #141)
Компенсация сопряжения осей	Определение погрешности положения, обусловленной
	динамикой, путем ускорения оси
	Компенсация TCP (Tool Center Point)
Position Adaptive Control – PAC (or	1ция #142)
Адаптивное управление положением	 Настройка параметров регулирования в зависимости от положения осей в рабочем пространстве
	 Настройка параметров регулирования в зависимости от скорости или ускорения оси
Load Adaptive Control – LAC (опци	я #143)
Адаптивное управление	Автоматическое определение масс заготовок и сил трения
нагрузкой	 Настройка параметров регулирования в зависимости от текущей массы заготовки.
Active Chatter Control – АСС (опци	ิя #145)
Активное подавление дребезга	Полностью автоматическая функция для подавления дребезга во время обработки
Active Vibration Damping – AVD (on	іция #146)
Активное подавление вибраций	Подавление вибраций станка для улучшения качества поверхности

Уровень версии (функции обновления)

Наряду с опциями ПО, существенными модификациями программного обеспечения TNC через функции обновления управляет FeatureContentLevel (англ. термин для уровней обновления). Если Вы устанавливаете обновление ПО на Вашу TNC, то Вам автоматически не доступны функции, которые находятся в распоряжении FCL.



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 МОD
- Программная клавиша ПРАВОВЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Новые функции

Новые функции 73498х-02

- Теперь DXF-файлы можно открывать непосредственно в ЧПУ для извлечения из них контуров и групп точек, смотри "Экспорт данных из файлов CAD", Стр. 297
- Активное направление оси инструмента теперь можно задавать как виртуальную ось инструмента в ручном режиме и во время суперпозиции маховичком, смотри "Позиционирование при помощи маховичка во время выполнения программы: М118 (Опция ПО Miscellaneous functions)", Стр. 413
- Чтение и запись таблиц теперь возможны со свободно определяемыми таблицами, смотри "Свободно определяемые таблицы", Стр. 438
- Новый цикл контактного щупа 484 для калибровки беспроводного щупа ТТ 449, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- Поддержка новых маховичков HR 520 и HR 550 FS, смотри "Перемещение электронными маховичками", Стр. 505
- Новый цикл обработки 255 Гравировка, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- Новая опция ПО: Активное подавление дребезга АСС, смотри "Активное подавление грохота АСС (номер опции #145)", Стр. 431
- Новый цикл контактного щупа в ручном режиме "Средняя ось в качестве точки привязки", смотри "Средняя ось в качестве точки привязки ", Стр. 562
- Новая функция для скругления углов, смотри "Закругление углов: М197", Стр. 420
- Внешний доступ к TNC теперь можно заблокировать при помощи функции MOD, смотри "Внешний доступ", Стр. 621

Измененные функции 73498х-02

- В таблице инструмента для полей NAME и DOC увеличено максимальное количество символов с 16 до 32, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- В таблицу инструментов добавлены столбцы АСС смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- Улучшены управление и поведение при позиционировании циклов контактных щупов в ручном режиме, смотри "Использование контактного 3D-щупа (опция #17)", Стр. 533
- В циклах теперь может быть также принято предварительно установленное значение для параметра цикла при помощи функции PREDEF, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- В циклах KinematicsOpt теперь используется новый алгоритм оптимизации, см. руководство пользователя по программированию циклов
- В цикле 257 Фрезерование круглого острова теперь доступен параметр, с помощью которого можно определить позицию подвода к острову, см. руководство пользователя по программированию циклов
- В цикле 256 Фрезерование прямоугольного острова теперь доступен параметр, с помощью которого можно определить позицию подвода к острову, см. руководство пользователя по программированию циклов
- С помощью цикла измерения "Базовое вращение" можно компенсировать неровное положение заготовки путем поворота стола, смотри "Компенсация наклонного положения заготовки путем поворота стола", Стр. 552

Новые функции 81760х-01

- Новый специальный режим ОТВОД, смотри "Выход из материала после сбоя электропитания", Стр. 604
- Новая графика симуляции, смотри "Графики (номер опции #20)", Стр. 580
- Новая МОD-функция "Файл использования инструмента" внутри группы настроек станка, смотри "Файла применения инструментов", Стр. 624
- Новая МОД-функция "Настройка системного времени" внутри группы настроек системы, смотри "Настройка системного времени", Стр. 626
- Новая МОД-группа "Настройки графики", смотри "Настройки графики", Стр. 620
- С помощью нового калькулятора данных резания можно рассчитать скорость вращения шпинделя и подачу, смотри "Средство расчета данных резания", Стр. 187
- Вы можете активировать и деактивировать функцию активного подавления дребезга АСС через программную клавишу, смотри "Активация/деактивация АСС", Стр. 432
- Для команд переходов введены новые условные (если-то) переходы, смотри "Программирование если/то-решений", Стр. 346
- В набор символов цикла обработки 225
 Гравировка добавлены умляуты и знак диаметра, см. руководство пользователя по программированию циклов
- Новый цикл обработки 275 Трохоидальное фрезерование, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- Новый цикл обработки 233 Фрезерование поверхности, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- В циклы 200, 203 и 205 добавлен параметр Q395 ОПОРНАЯ ГЛУБИНА для обработки T-ANGLE, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- Добавлен цикл контактного щупа 4 ИЗМЕРЕНИЕ 3D, (см. руководство пользователя по программированию циклов)

Изменённые функции 81760х-01

- В одном NC-кадре теперь может содержаться до 4 Мфункций, смотри "Основные положения ", Стр. 400
- В калькулятор добавлены новые программные клавиши для передачи значений, смотри "Использование", Стр. 184
- Индикацию остаточного пути теперь можно также отобразить в актуальной системе координат, смотри "Выбор индикации положения", Стр. 627
- Цикл 241 ГЛУБОКОЕ ОТВЕРСТИЕ СВЕРЛОМ С ОДНОЙ СТРУЖЕЧНОЙ КАНАВКОЙ был расширен несколькими вводимыми параметрами, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- В цикл 404 добавлен параметр Q305 НОМЕР В ТАБЛИЦЕ, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- В циклах фрезерования резьбы 26х добавлена подача подвода, (см. руководство пользователя по программированию циклов)
- В цикле 205 Универсальное глубокое сверление теперь можно определить подачу обратного хода при помощи параметра Q208, (см. руководство пользователя по программированию циклов)

Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

Новые функции 81760х-02

- 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. 325
- Новая функция FEED DWELL для программирования повторяющейся выдержки времени смотри "Время выдержки FUNCTION FEED", Стр. 446
- Начало предложения система автоматически начинает с заглавной буквы смотри "Программирование функций траекторий", Стр. 265.
- Функции D18 были расширены, смотри "D18: Считывание системных данных", Стр. 359
- При помощи ПО обеспечения безопасности SELinux можно блокировать флэш-накопители USB, смотри "Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности", Стр. 105
- Добавлен параметр станка posAfterContPocket (Nr. 201007) , влияющий на позиционирование после SL-цикла, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 652
- В меню МОD можно назначить защищенные области, смотри "Ввод пределов перемещений", Стр. 623
- Введена возможность защиты от записи отдельных строк таблицы предустановок, смотри "Сохранение точек привязки в таблице предустановок", Стр. 522
- Новая функция контактного щупа в ручном режиме для выравнивания плоскости, смотри "Определение 3D-базового разворота", Стр. 553
- Новая функция для выравнивания плоскости обработки без осей вращения, смотри "Наклон плоскости обработки без осей вращения", Стр. 474
- Возможно открытие файлов CAD без опции #42, смотри "Просмотрщик CAD ", Стр. 299
- Новая опция ПО #93 Расширенное управление инструментом ,смотри "Управление инструментами: вызов", Стр. 237

Изменённые функции 81760х-02

- Диапазон ввода столбца DOC в таблице места инструмента расширен до 32 знаков, смотри "Таблица места для устройства смены инструмента", Стр. 221
- Команды D15, D31 и D32 из «старых» систем ЧПУ во время импорта не приводят к ERROR-кадрам. Во время моделирования или работы управляющей программы с указанными командами система прерывает работу программы сообщением об ошибке, которое поможет Вам найти альтернативное решение.
- Дополнительные функции М104, М105, М112, М114, М124, М134, М142, М150, М200 - М204 из «старых» систем ЧПУ во время импорта не приводят к ERROR-кадрам. Во время моделирования или работы управляющей программы с указанными дополнительными функциями система прерывает работу программы сообщением об ошибке, которое поможет Вам найти альтернативное решение, смотри "Сравнение: дополнительные функции", Стр. 694
- Максимальный размер файлов, получаемых после D16 F-Печать увеличен с 4 Кб до 20 Кб.
- Таблица предустановки Preset.PR в режиме программирования защищена от записи, смотри "Сохранение точек привязки в таблице предустановок", Стр. 522
- 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. 542
- Отображение позиции, которое учитывается в кадре Т при программировании припуска DL, относится по выбору к припуску заготовки или инструмента, смотри "Дельтазначения для длины и радиуса", Стр. 209
- При покадровой отработке в циклах шаблонов отверстий и G79 PAT программа отрабатывает каждую точку отдельно, смотри "Выполнение программы", Стр. 597
- Перезагрузка системы ЧПУ больше не выполняется клавишей END, а при помощи программной клавиши ПЕРЕЗАПУСК, смотри "Выключение", Стр. 502
- В ручном режиме система ЧПУ отображает контурную подачу, смотри "Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция", Стр. 515
- Деактивация разворота системы координат в ручном режиме возможна только в меню 3D-ROT, смотри "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569
- Параметр станка maxLineGeoSearch(Nr. 105408) макс. значение увеличено до 50000, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 652
- Изменены имена опций ПО номер #8, #9 и #21 смотри
 "Опции программного обеспечения", Стр. 8

Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

Новые и измененные функции циклов 81760х-02

- Новый цикл G239 OPREDEL. NAGRUZKI для LAC (Load Adapt. Control) Адаптация параметров управления в зависимости от нагрузки (опция #143)
- Дополнен цикл G270 CONTOUR TRAIN DATA(опция #19)
- Дополнен цикл G139 CYL. Дополнен цикл CYL. SURFACE CONTOUR (опция #1)
- В набор символов цикла обработки G225 GRAVIROVKA добавлены символы CE, ß, @ и системное время
- В циклы G252-G254 (номер опции #19) добавлен опциональный параметр Q439
- В цикл G122 CHERN.OBRABOTKA (опция #19) добавлены опциональные параметры Q401, Q404
- В цикл G484 CALIBRATE IR TT (опция #17) добавлен опциональный параметр Q536

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

Новые функции 81760х-03

- Функции контактного щупа в ручном режиме помещают значения в строку таблицы предустановок, которая ещё не существует, смотри "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541
- Функции контактного щупа в ручном режиме могут записывать в защищённую паролем строку, смотри "Протоколирование значений измерения из циклов измерительного щупа", Стр. 539
- В таблицу инструментов добавлен столбец AFC-LOAD. В этом столбце Вы можете назначать зависимую от инструмента опорную нагрузку для адаптивного управления подачей AFC, которая определяется однократно при помощи обучающих проходов. смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- В таблицу токарных инструментов добавлен столбец КINEMATIC, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- 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", Стр. 244
- Новая функция FUNCTION S-PULSE для программирования пульсирующей частоты вращения, смотри "Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE", Стр. 444
- В управлении файлами возможен быстрый поиск при помощи ввода начального символа, смотри "Выбор дисководов, директорий и файлов", Стр. 153
- При активной структуризации программы блок сегмента может быть редактирован в окне структуры, смотри "Определение, возможности применения", Стр. 182
- Функции D18 были расширены, смотри "D18: Считывание системных данных", Стр. 359
- Система ЧПУ отличает прерванную и остановленную управляющую программу. В прерванном состоянии система ЧПУ предоставляет больше возможностей вмешательства, смотри "Приостановка обработки, останов или прерывание", Стр. 599
- В функции разворота плоскости обработки Вы можете выбрать анимированную помощь, смотри "обзор", Стр. 453
- DXF-конвертер (опция #42) теперь также генерирует CRдуги, смотри "Базовые настройки", Стр. 302

Изменённые функции 81760х-03

- При редактировании таблицы инструмента и управлении инструментом заблокирована только актуальная строка таблицы, смотри "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 215
- При импорте таблицы инструментов не существующие типы инструментов импортируются как тип Undefiniert, смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 218
- Вы не можете удалить данные инструмента, который также определён в таблице места, смотри "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 215
- 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. 535
- 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. 515
- В управлении файлами в отдельном окне дополнительно отображается путь к файлу программы или к директории
- 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. 144
- В режиме разделения экрана ПРОГРАММА + ЧАСТИ ПР. возможно редактирование сегмента в окне структуры, "Определение, возможности применения"
- Возможно использовать функции APPR CTDEP CT для входа в контур и выхода из контура по спирали. Это движение выполняется как спираль с одинаковым шагом, смотри "Обзор: формы траектории для входа в контур и выхода из него", Стр. 256
- Функции APPR LT, APPR LCT, DEP LT и DEP LCT позиционируют одновременно все три оси в промежуточную точку, смотри "Наезд по прямой с тангенциальным примыканием: APPR LT", Стр. 259, смотри "Подвод вдоль контура по касательной дуге, плавно переходящей в прямую: APPR LCT", Стр. 261
- Заданные значения диапазона перемещения проверяются на правильность, смотри "Ввод пределов перемещений", Стр. 623

- Система ЧПУ учитывает значение 0 при расчете угла для оси, не выбранной через М138, смотри "Выбор осей наклона: М138", Стр. 482
- Диапазон ввода для столбцов SPA, SPB и SPC, таблицы предустановок расширен до 999,9999, смотри "Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок", Стр. 521
- Возможно применить разворот системы координат вместе с зеркальным отображением, смотри "Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)", Стр. 451
- Даже если диалог 3D-ROT активен в ручном режиме, PLANE RESET действует на активные базовые преобразования, смотри "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569
- Потенциометр подачи уменьшает только запрограммированную подачу, и не влияет больше на подачу рассчитанную системой ЧПУ, смотри "Подача F", Стр. 206
- DXF-Converter выдаёт FUNCTION MODE TURN или FUNCTION MODE MILL как комментарий

Новые и измененные функции циклов 81760х-03

- Новый цикл 258 МНОГОУГОЛЬНЫЙ ОСТРОВ (опция #19)
- В циклы 421, 422 и 427 были добавлены параметры Q498 и Q531
- В цикле 247: УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ можно выбрать точку привязки из таблицы предустановок при помощи соответствующего параметра
- У циклов 200 и 203 было адаптировано поведение времени выдержки вверху
- Цикл 205 позволяет снять фаску на поверхности координат
- В SL-циклах, если активна М110, то она теперь относится к внутренней компенсированной дуге

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

Новые функции 81760х-04

- Новая функция FUNCTION DWELL для программирования времени выдержки, смотри "Время выдержки FUNCTION DWELL", Стр. 448
- В таблицу токарных инструментов добавлен столбец OVRTIME, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- Во время ручного цикла контактного щупа возможно передать управление на переносной пульт (маховичок), смотри "Перемещение при помощи переносного пульта с дисплеем", Стр. 534
- У одной системе ЧПУ могут быт подключены несколько маховичков, смотри "Перемещение электронными маховичками", Стр. 505
- В режиме работы Электронный маховичок можно выбрать ось для маховичка HR 130 при помощи оранжевой клавиши 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", Стр. 505
- Функции D18 были расширены, смотри "D18: Считывание системных данных", Стр. 359
- Функции D16 были расширены, смотри "D16 Выдача текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде", Стр. 354
- Файлы сохранённые при помощи ЗАПОМНИТЬ В можно найти в управлении файлами в меню ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ, смотри "Редактирование программы", Стр. 141
- Если вы сохраняете файл при помощи ЗАПОМНИТЬ В, то вы можете выбрать целевую директорию при помощи программной клавиши СМЕНИТЬ, смотри "Редактирование программы", Стр. 141
- Управление файлами отображает вертикальные скроллбары и поддерживает пролистывание при помощи мыши, смотри "Вызов управления файлами", Стр. 152
- Новый машинный параметр возобновления М7 и М8, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 652
- При помощи функции STRLEN можно проверить, объявлен ли строковый параметр, смотри "Определение длины строкового параметра", Стр. 383
- При помощи функции STRLEN можно проверить, определён ли строковый параметр, смотри "Чтение системных данных", Стр. 380
- Функцию D38 теперь можно программировать без ввода кодового числа
- С помощью функции D00 теперь можно также передавать не определённые Q-параметры.
- При переходах при помощи D09 допускаются QS-параметры и текст в качестве условия, смотри "Программирование если/то-решений", Стр. 346

- Цилиндрическая заготовка теперь может быть определена также при помощи диаметра, вместо радиуса, смотри "Определение заготовки: G30/G31", Стр. 135
- Переходные элементы G24 и G25 теперь могут быть выполнены также между трехмерными элементами контура, включая кадры прямых с тремя запрограммированными координатами или спираль
- Система ЧПУ поддерживает теперь пространственные дуги, включая дуги в трёх координатах перпендикулярно плоскости обработки, смотри "Круговая траектория вокруг центра окружности ", Стр. 270
- В меню 3D-ROT отображается активная кинематика, смотри "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569
- В режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления можно выбрать режим разделения экрана ПРОГРАММА + ЧАСТИ ПР., смотри "Оглавление программ", Стр. 182
- В режимах работы Режим авт. управления, Отраб.отд.бл. программы и Позиц.с ручным вводом данных размер шрифта можно настроить одинаковым с режимом работы Программирование, смотри "Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка", Стр. 652
- Была расширена функциональность и улучшено управление в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных, смотри "Позиционирование с ручным вводом данных", Стр. 573
- В режиме работы ОТВОД отображается активная кинематика, смотри "Выход из материала после сбоя электропитания", Стр. 604
- В режиме работы ОТВОД ограничение подачи может быть деактивировано при помощи программной клавиши ОТМЕНИТЬ ОГРАНИЧ. ПОДАЧИ, смотри "Выход из материала после сбоя электропитания", Стр. 604
- В режиме работы Тест программы файл использования инструмента может быть создан также без проведения симуляции, смотри "Проверка использования инструмента", Стр. 229
- 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. 585
- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши СБРОСИТЬ ОБЪЁМНУЮ МОДЕЛЬ Вы можете сбросить объёмную модель, смотри "Трехмерное изображение в режиме теста программы", Стр. 585
- 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. 585
- 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. 585

Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

- В режиме работы Тест программы при помощи программной клавиши СТОП НА можно моделировать до определенного Вами кадра в программе, смотри "Выполнение Тест прогр. до определённого кадра", Стр. 596
- 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. 93смотри "Общая информация о программе (закладка PGM)", Стр. 93
- В индикации состояния на вкладке СҮС дополнительно отображается T-Max и TA-Max
- Теперь стало возможным продолжать поиск кадра, смотри "Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)", Стр. 607
- 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. 109

Изменённые функции 81760х-04

- Имена инструментов дополнительно допускают специальные символы % и ,, смотри "Номер инструмента, имя инструмента", Стр. 208
- При импорте таблицы инструментов передаётся числовое значение из столбца R-OFFS, смотри "Импорт таблицы инструмента", Стр. 218
- Столбец LIFTOFF таблицы инструментов теперь по умолчанию установлен на N, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- Столбцы L и R в таблице инструментов остаются пустыми при создании нового инструмента, смотри "Редактировать таблицы инструмента", Стр. 215
- В таблице инструментов для столбцов RT и KINEMATIC теперь доступна программная клавиша ВЫБОР, смотри "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210
- Функция контактного щупа для назначения точки привязки в углу была расширена, смотри "Угол в качестве точки привязки ", Стр. 557
- Было улучшено расположение программных клавиш в ручном цикле контактного щупа ЗАМЕР Р, смотри "Угол в качестве точки привязки ", Стр. 557
- 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. 516
- При пошаговом позиционировании улучшено расположение программных клавиш
- При открытии таблицы предустановок, курсор устанавливается на строку с активной предустановкой
- Новая вспомогательная графика для PLANE RESET, смотри "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467
- Действие COORD ROT и TABLE ROT в меню 3D-ROT изменилось, смотри "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467
- Текущий кадр содержания в окне структуры лучше различим, смотри "Определение, возможности применения", Стр. 182
- DHCP-Lease-Time учитывается теперь также при прерывании питания. При выключении HeROS сервер DHCP больше не сообщает, что IP-адрес теперь свободен, смотри "Настройка TNC", Стр. 636
- 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. 92
- Активные в режиме отработки программы таблицы палет теперь можно редактировать только после нажатия

Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

программной клавиши РЕД. ПАЛЕТЫ, смотри "Отработка таблицы палет", Стр. 496

- Если вызванная при помощи % подпрограмма заканчивается кадром с М2 или М30 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 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 в TNC", Стр. 175
- 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. 189
- В режиме работы Тест программы и Программирование данные инструмента сбрасываются, если выбрана новая программа или нажата программная клавиша СБРОС + СТАРТ
- В режиме работы Тест программы система ЧПУ отображает в качестве референтной точки в ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН. нулевую точку стола станка, смотри "Отображение заготовки в рабочем пространстве (номер опции #20)", Стр. 590
- После изменения активной точки привязки, продолжение программы возможно только после GOTO или функции поиска кадра, смотри "Перемещение осей станка во время прерывания", Стр. 602
- При поиске кадра, возможен вход в FK-последовательность, смотри "Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)", Стр. 607
- Управление и диалог при поиске кадра были улучшены, также для таблицы палет, смотри "Вход в программу в произвольном месте (поиск кадра)", Стр. 607

Новые и измененные функции циклов 81760х-04

- В цикле 251 Прямоугольный карман, если активна М110, то она теперь относится к внутренней компенсированной дуге
- В протокол циклов KinematicsOpt 451 и 452 можно вывести позиции измеряемых осей вращения до и после оптимизации. (опция ПО 52)
- В цикл 225 добавлены параметры Q516, Q367 и Q574. Таким образом, стало возможно определять точку привязки для соответствующего положения текста и масштабировать длину текста и высоту символов
- В циклах 481 483 параметр Q340 расширен возможностью ввода "2". Это даёт возможность контроля инструмента без изменений в таблице инструментов
- В цикл 251 добавлен параметр Q439. Дополнительно была переработана стратегия чистовой обработки
- В цикле 252 была переработана стратегия чистовой обработки
- В цикл 275 добавлены параметры Q369 и Q439

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

Тип ЧПУ, программное обеспечение и функции

1	Первые шаги в работе с TNC 620	59
2	Введение	83
3	Основы, управление файлами	119
4	Помощь при программировании	177
5	Инструменты	205
6	Программирование контура	247
7	Экспорт данных из файлов САО	297
8	Подпрограммы и повторы частей программ	317
9	Программирование Q-параметров	335
10	Дополнительные функции	399
11	Специальные функции	421
12	Многоосевая обработка	449
13	Управлениепалетами	493
14	Ручное управление и наладка	499
15	Позиционирование с ручным вводом данных	573
16	Тест программы и отработка программы	579
17	МОД-функции	617
18	Таблицы и обзоры	651

1	Пер	вые шаги в работе с TNC 620	59
	1.1	Обзор	60
	1.2	Включение станка	61
		Квитирование перерыва в электроснабжении и поиск референтных меток	61
	1.3	Программирование первой части	62
		Правильный выбор режима работы	62
		Важнейшие элементы управления ЧПУ	62
		Создание новой программы/управление файлами	63
		Определение заготовки	64
		Структура программы	65
		Программирование простого контура	66
		Создание программы циклов	69
	1.4	Графическое тестирование первой части (опция #20)	71
		Правильный выбор режима работы	71
		Выбор таблицы инструментов для теста программы	72
		Выбор программы, которую необходимо протестировать	73
		Выбор режима разделения экрана и вида	73
		Запуск теста программы	74
	1.5	Наладка инструмента	75
		Правильный выбор режима работы	75
		Подготовка и измерение инструмента	75
		Таблица инструментов TOOL.T	76
		Таблица места инструмента TOOL_P.TCH	77
	1.6	Наладка заготовки	78
		Правильный выбор режима работы	. 78
		Зажим заготовки	78
		Установка точек привязки с 3D контактным щупом (опция #17)	79
	1.7	Отработка первой программы	81
			0.4
		правильный высор режима рассты.	۲۵ ۱۵
		высор программы, которую неооходимо отрасотать	Ծ1
		запуск программы	81

2	Вве	дение	83
	2.1	TNC 620	84
			84
		Совместимость.	
	• •		0.5
	2.2	Дисплеи и пульт управления	85
		Дисплей	85
		Выбор режима разделения экрана	86
		Пульт управления	86
	2.3	Режимы работы	87
		Режим ручного управления и электронного маховичка	87
		Позиционирование с ручным вводом данных	87
		Программирование	88
		Тестирование программы	88
		Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах	89
	2.4	Индикации состояния	90
		Общая индикация состояния	90
		Дополнительная индикации состояния	92
	2.5	Window-Manager	98
		Обзор панели задач	99
		Portscan	101
		Remote Service	103
		Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности	105
		VNC	106
		Backup und Restore	109
	2.6	Менеджер удаленного рабочего стола (номер опции #133)	111
		Введение	111
		Настройка подключения – Windows Terminal Service	112
		Настройка соединения – VNC	114
		Запуск и завершение соединения	115
	2.7	Принадлежности: 3D-импульсные зонды и электронные маховички фирмы	
		HEIDENHAIN	116
		Щупы 3D (Опция ПО "Функции измерительных щупов")	116
		Электронные маховички HR	117

3	Осн	ювы, управление файлами	119
	3.1	Основные положения	120
		Датчики положения и референтные метки	120
		Система отсчёта	121
		Обозначение осей на фрезерных станках	131
		Полярные координаты	131
		Абсолютные и инкрементальные позиции на детали	132
		Выбор точки привязки	133
	3.2	Открытие и ввод программ	134
		Создание управляющей программы в формате DIN/ISO	134
		Определение заготовки: G30/G31	135
		Открытие новой программы обработки	138
		Программирование перемещений в DIN/ISO	139
		Назначение фактической позиции	140
		Редактирование программы	141
		Функция поиска в системе ЧПУ	145
	3.3	Управление файлами: Основы	147
		Файлы	147
		Отображение в ЧПУ файлов, созданных удаленно	149
		Резервное копирование данных	149

3.4	Работа с управлением файлами	150
	Директории	150
	Пути доступа	. 150
	Обзор: функции управления файлами	. 151
	Вызов управления файлами	.152
	Выбор дисководов, директорий и файлов	. 153
	Создание новой директории	. 155
	Создание нового файла	. 155
	Копирование отдельного файла	. 155
	Копирование файлов в другую директорию	156
	Копирование таблицы	.157
	Копирование директории	158
	Выбор последних открытых файлов	.158
	Удаление файла	159
	Удаление директории	. 159
	Выделение файлов	.160
	Переименование файла	.161
	Сортировка файлов	. 161
	Дополнительные функции	. 162
	Дополнительное ПО для управления внешними файлами	. 163
	Дополнительные инструменты в ITC	. 170
	Обмен данными с внешним носителем данных	. 172
	Система ЧПУ в сети	. 174
	USB устройства в TNC	.175

4	Пом	ющь при программировании	177
	4.1	Клавиатура дисплея	178
		Ввод текста с помощью экранной клавиатуры	178
	4.2	Добавление комментария	179
		Назначение	179
		Комментарий во время ввода программы	179
		Ввод комментария задним числом	179
		Комментарий в собственном кадре	179
		Функции редактирования комментария	180
	4.3	Отображение управляющей программы	181
		Акцент не синтаксис	181
		Линейки прокрутки	181
	4.4	Оглавление программ	
		Определение, возможности применения	
		Отображение окна оглавления/переход к другому активному окну	
		Добавление кадра оглавления в окно программы	183
		Выбор кадров в окне оглавления	183
	4.5	Калькулятор	184
		Использование	184
	4.6	Средство расчета данных резания	
		Применение	187
	4.7	Графика программирования	189
		Параллельное выполнение/невыполнение функции графики при программировании	
		Графическое воспроизведение существующей программы	190
		Индикация и выключение номеров кадров	
		Удаление графики	191
		Отображение линий сетки	191
		Увеличение или уменьшение фрагмента	

4.8	Сообщения об ошибках	. 193	
		102	
	индикация ошиоок	195	
	Откройте окно ошибок	193	
	Закрытие окна ошибок	. 193	
	Подробные сообщения об ошибках	194	
	Программная клавиша ВНУТРЕННАЯ ИНФО	194	
	Программная клавиша ФИЛЬТРЫ	194	
	Удаление ошибки	. 195	
	Протокол ошибок	. 195	
	Протокол клавиатуры	. 196	
	Тексты указаний	. 197	
	Сохранение сервисного файла	. 197	
	Вызов системы помощи TNCguide	197	
4.9	Контекстно-зависимая система помощи TNCguide	. 198	
		100	
	применение	. 190	
	Работа с TNCguide	. 199	
	Загрузка текущих вспомогательных файлов	203	
5	Инс	трументы	205
---	-----	--	------
	5.1	Ввод данных инструмента	206
		Подача F	206
		Скорость вращения шпинделя S	207
	5.2	Данные инструмента	208
			20.9
		условия выполнения коррекции инструмента	200
		номер инструмента, имя инструмента	208
		Длина инструмента L	208
		Радиус инструмента R	208
		Дельта-значения для длины и радиуса	209
		Ввод данных инструмента в программу	209
		Ввод данных инструмента в таблицу	210
		Импорт таблицы инструмента	218
		Перезапись данных инструмента с внешнего ПК	220
		Таблица места для устройства смены инструмента	221
		Вызвать данные инструмента	224
		Смена инструмента	226
		Проверка использования инструмента	229
	5.3	Коррекция инструмента	232
		Введение	232
		Коррекция длины инструмента	232
		Поправка на радиус инструмента	233
	5.4	Управление инструментом (опция #93)	236
			236
			200
		управление инструментами. вызов	231
		управление инструментами редактирование	238
		Доступные типы инструментов	242
		Импорт и экспорт данных инструмента	244

6	Про	граммирование контура	247
	6.1	Движения инструмента	248
			249
			240
			240
		Дополнительные м-функции	240
			249
			240
	6.2	Основная информация о функциях траекторий	250
		Программирование движения инструмента в программе обработки	250
	6.3	Вход в контур и выход из контура	253
		Начальная и конечная точка	253
		Подвод и отвод по касательной дуге	255
		Обзор: формы траектории для входа в контур и выхода из него	256
		Важные позиции при подводе и отводе	257
		Наезд по прямой с тангенциальным примыканием: APPR LT	259
		Подвод по прямой перпендикулярно к первой точке контура: APPR LN	259
		Наезд по круговой траектории с тангенциальным примыканием: APPR CT	260
		Подвод вдоль контура по касательной дуге, плавно переходящей в прямую: APPR LCT	261
		Отвод по прямой с тангенциальным примыканием: DEP LT	262
		Отвод по прямой перпендикулярно к последней точке контура: DEP LN	262
		Отвод по круговой траектории с тангенциальным примыканием: DEP CT	263
		Отвод вдоль контура по касательной дуге, плавно переходящей в прямую: DEP LCT	263
	6.4	Движение по траектории – декартовы координаты	264
		Обзор функций траектории	264
		Программирование функций траекторий	265
		Прямая на ускоренном ходу G00 или прямая подачей F G01	266
		Вставка фаски между двумя прямыми	267
		Скругление углов G25	268
		Центр окружности I, Ј	269
		Круговая траектория вокруг центра окружности	270
		Круговая траектория G02/G03/G05 с заданным радиусом	271
		Круговая траектория G06 с плавным переходом	273
		Пример: движения по прямой и фаски в декартовой системе координат	274
		Пример: круговое движение в декартовой системе координат	275
		Пример: круг в декартовой системе	276

6.5	Движение по траектории – полярные координаты	277
	Обзор	277
	Начало отсчёта полярных координат: полюс I, J	278
	Прямая на ускоренном ходу G10 или прямая с подачей F G11	278
	Круговая траектория G12/G13/G15 вокруг полюса I, Ј	279
	Круговая траектория G16с плавным переходом	279
	Винтовая линия (спираль)	280
	Пример: движение по прямой в полярных координатах	282
	Пример: спираль	283
6.6	Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)	284
	Общие положения	284
	Графика при FK-программировании	286
	Открытие диалога FK-программирования	287
	Координаты полюса при FK-программировании	287
	Программирование произвольных прямых	288
	Программирование произвольных круговых траекторий	289
	Возможности ввода	290
	Вспомогательные точки	293
	Ссылки	294

7	Экс	порт данных из файлов САД	297
	7.1	Области экрана просмотрщик САD и DXF-конвертер	.298
		Основные положения CAD-Viewer и DXF-конвертер	.298
	7.2	Просмотрщик САД	. 299
		Применение	. 299
	7.3	DXF-конвертер (номер опции #42)	.300
		Применение	. 300
		Работа с DXF-конвертером	.301
		Открытие DXF-файла	. 301
		Базовые настройки	. 302
		Настройка слоя	. 304
		Определение точки привязки	.305
		Выбор и сохранение контура	. 307
		Выбор и сохранение позиций обработки	. 310

8	Под	программы и повторы частей программ	
	8.1	Обозначение подпрограмм и повторений части программы	318
		Метки	318
	8.2	Подпрограммы	319
		Принцип работы	
		Указания для программирования	
		Программирование подпрограммы	
		Вызов подпрограммы	320
	8.3	Повторы частей программы	321
		Метка G98	
		Принцип работы	
		Указания для программирования	
		Программирование повтора части программы	
		Вызов повтора части программы	
	8.4	Использование любой программы в качестве подпрограммы	
		Обзор клавиш Softkey	323
		Принцип работы	
		Указания для программирования	
		Вызов любой программы в качестве подпрограммы	325
	8.5	Вложенные подпрограммы	327
		Виды вложенных подпрограмм	327
		Кратность вложения подпрограмм	
		Подпрограмма в подпрограмме	328
		Повторы повторяющихся частей программы	
		Повторение подпрограммы	
	8.6	Примеры программирования	
		Пример: фрезерование контура несколькими врезаниями	331
		Пример: группы отверстий	
		Пример: группа отверстий, выполняемая несколькими инструментами	333

Содержание

9	Про	ограммирование Q-параметров	335
	9.1	Принцип действия и обзор функций	336
		Указания по программированию	338
			339
	9.2	Группы деталей – использование Q-параметров вместо числовых значений	340
			240
		Трименение	340
	9.3	Описание контуров с помощью математических функций	341
		Применение	341
		Обзор	341
		Программирование основных арифметических действий	342
	9.4	Тригонометрические функции	343
		Определения	343
		Программирование тригонометрических функций	343
	9.5	Расчет окружности	344
	0.0		0.1.1
		Применение	344
	9.6	Решения если/то с Q-параметрами	345
		Применение	345
		Безусловные переходы	345
		Программирование если/то-решений	346
	9.7	Контроль и изменение Q-параметров	347
		Порядок действий	347
	0.9		240
	9.0	дополнительные функции	
			349
		D14 – Выдача сообщении об ошибках	350
		D16 – выдача текстов и значении Q-параметров в отформатированном виде	350
		D19 – Передача значений в PI C	
		D20 – Синхронизировать NC и PLC	369
		D29 – Передача значений в PLC	370
		D37 – ЭКСПОРТ	370
		D38 – передать информацию из управляющей программы	370

9.9	Непосредственный ввод формулы	371
	Ввод формулы	371
	Правила вычислений	.373
	Примеры заданий	374
9 10		375
5.10		. 57 5
	Функции обработки строки	375
	Присвоение строкового параметра	376
	Объединение строковых параметров	377
	Преобразование цифрового значения в параметр строки	.378
	Копирование части строки из строкового параметра	.379
	Чтение системных данных	380
	Преобразование строкового параметра в цифровое значение	.381
	Проверка строкового параметра	382
	Определение длины строкового параметра	.383
	Сравнение алфавитной последовательности	.384
	Считывание машинных параметров	385
9.11	Q-параметры с предопределёнными значениями	388
	Значения из PLC: с Q100 по Q107	388
	Активный радиус инструмента: Q108	388
	Ось инструмента: Q109	.388
	Состояние шпинделя: Q110	389
	Подача СОЖ: Q111	389
	Коэффициент перекрытия: Q112	.389
	Размеры, указанные в программе: Q113	.389
	Длина инструмента: Q114	389
	Координаты после ощупывания во время выполнения программы	390
	Отклонение фактического значения от заданного при автоматическом измерении инструмента	ас
	помощью ТТ 130	390
	Наклон плоскости обработки с помощью углов заготовки: координаты, рассчитанные системой	1 200
		301
		.591
9.12	Примеры программирования	393
	Пример: эллипс	393
	Пример: цилиндр вогнутый, выполненный с помощью радиусной фрезы	395
	Пример: выпуклый наконечник с концевой фрезой	.397

10	Доп	олнительные функции	399
	10.1	Ввод дополнительных функций М и STOP	.400
		Основные положения	400
	10.2	Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ	.402
		Обзор	.402
	10.3	Дополнительные функции для задания координат	403
		Программирование координат станка: М91/М92	403
		Подвод к позиции в неразвёрнутой системе координат при развёрнутой плоскости обработки: M130	. 405
	10.4	Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки	406
		Обработка небольших выступов контура: функция М97	406
		Полная обработка разомкнутых углов контура: М98	407
		Коэффициент подачи для движений при врезании: М103	408
		Подача в миллиметрах/оборот шпинделя: М136	.409
		Скорость подачи на дугах окружности: М109/М110/М111	410
		Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD): M120 (Опция ПО Miscellaneous functions)	411
		Позиционирование при помощи маховичка во время выполнения программы: M118 (Опция ПО Miscellaneous functions)) 413
		Отвод от контура по направлению оси инструмента: М140	415
		Подавление контроля измерительного щупа: М141	.417
		Отмена разворота плоскости обработки: М143	.418
		Автоматический отвод инструмента от контура при NC-остановке: М148	419
		Закругление углов: М197	420

11	Спе	циальные функции	421
	11.1	Обзор специальных функций	. 422
			100
		Меню "Стандартные значения для программы"	423
			420
		Залание разпичных функций DIN/ISO	425
	11.2	Управление инструментальными оправками	. 426
		Основы	. 426
		Сохранение шаблона инструментальной оправки	. 427
		Параметризация шаблона инструментальной оправки	.428
		Назначение параметризированной инструментальной оправки	. 430
	11.3	Активное подавление грохота АСС (номер опции #145)	.431
			404
		Применение	.431
		Активация/деактивация АСС	. 432
	11.4	Задание функций DIN/ISO	. 433
		Обзор	.433
	44 E		424
	11.5	создание текстового фаила	. 434
		Применение	. 434
		Открытие текстового файла и выход	.434
		Редактирование текстов	.435
		Удаление и повторная вставка знаков, слов и строк	. 435
		Обработка текстовых блоков	.436
		Поиск фрагментов текста	.437
	11.6	Свободно определяемые таблицы	.438
		Основы	438
		Создание свободно определяемых таблиц	438
		Изменение формата таблицы	439
		Переключение вида между таблицей и формой	. 441
		D26 – открыть свободно определяемую таблицу	.441
		D27 – запись в свободно определяемую таблицу	.442
		D28: TABREAD: Читать свободно определяемую таблицу	. 443
		Обновить формат таблицы	.443

Содержание

11.7	Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE	.444
	Программирование пульсирующей частоты вращения	.444
	Отмена пульсирующей частоты вращения	445
11.8	Время выдержки FUNCTION FEED	446
	Программирование времени выдержки	.446
	Сброс времени выдержки	447
11.9	Время выдержки FUNCTION DWELL	448
	_	
	Программирование времени выдержки	.448

12	Мно	гоосевая обработка	449
	12.1	Функции для многоосевой обработки	.450
	12.2	Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)	.451
		Выполнение	. 451
		обзор	.453
		Определение PLANE-функции	.454
		Индикация положения	. 454
		Сброс функции PLANE	.455
		Определение плоскости обработки через пространственный угол: PLANE SPATIAL	.456
		Определение плоскости обработки через угол проекции: PLANE PROJECTED	.457
		Определение плоскости обработки через угол Эйлера: PLANE EULER	. 459
		Определение плоскости обработки по двум векторам: PLANE VECTOR	.460
		Определение плоскости обработки по трем точкам: PLANE POINTS	. 462
		Определение плоскости обработки через отдельный, инкрементальный пространственный уго PLANE RELATIV	ол: 464
		Плоскость обработки через угол оси: PLANE AXIAL	.465
		Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании	. 467
		Наклон плоскости обработки без осей вращения	. 474
	12.3	Наклонное фрезерование на наклонной плоскости (номер опции # 9)	475
		Функция	475
		Наклонное фрезерование путем инкрементального перемещения оси вращения	. 475
	12.4	Дополнительные функции для осей вращения	. 476
		Подача в мм/мин по осям вращения А, В, С: М116 (номер опции #8)	.476
		Перемещение осей вращения по оптимальному пути: М126	.477
		Сокращение индикации оси вращения до значения менее 360°: М94	. 478
		Сохранить позицию верхушки инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM): M12 (номер опции #9)	8 479
		Выбор осей наклона: М138	482
		Учет кинематики станка в ФАКТИЧЕСКОЙ / ЗАДАННОЙ позициях в конце кадра: М144 (опция #9)	483
	12.5	Периферийное фрезерование: 3D-коррекция радиуса с M128 и коррекция радиуса (G41/G42)	. 484
		Применение	484

12.6	Отработка САМ-программ	486
	От 3D-модли к управляющей программе	486
	Учитывайте при конфигурировании	487
	Учитывайте при САМ-программировании	489
	Возможности вмешательства на системе ЧПУ	491
	Управление перемещением ADP	492

13	Упр	авлениепалетами	493
	13.1	Управление палетами (Опция #22)	.494
		Применение	. 494
		Выбор таблицы палет	496
		Выход из таблицы палет	.496
		Отработка таблицы палет	.496

14	Ручное управление и наладка		
	14.1	Включение, выключение	500
		Включение	500
		Выключение	502
	14.2	Перемещение осей станка	503
		Указание	503
		Перемещение оси с помощью клавиш направления осей	503
		Пошаговое позиционирование	504
		Перемещение электронными маховичками	505
	14.3	Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция	515
		Применение	515
		Ввод значений	515
		Изменение скорости вращения шпинделя и подачи	516
		Ограничение подачи F MAX	516
	14.4	Опциональная концепция безопасности (Функциональная безопаснось FS)	517
		Общие сведения	517
		Общие сведения	517
		Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси	517 518 519
		Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи	517 518 519 520
		Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния	517 518 519 520 520
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок	517 518 519 520 520 521
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок	517 518 519 520 520 521
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание	517 518 519 520 520 521 521
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание Сохранение точек привязки в таблице предустановок	517 518 519 520 520 521 522 522 522
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание Сохранение точек привязки в таблице предустановок Активация точки привязки	517 518 519 520 520 521 521 522 529
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание Сохранение точек привязки в таблице предустановок Активация точки привязки Назначение точки привязки без использования контактного щупа	517 518 519 520 520 521 521 522 529 530
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание Сохранение точек привязки в таблице предустановок Активация точки привязки Назначение точки привязки без использования контактного щупа Указание.	517 518 519 520 520 521 521 522 529 530
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание Сохранение точек привязки в таблице предустановок Активация точки привязки Назначение точки привязки без использования контактного щупа Указание Подготовка	517 518 519 520 520 520 521 521 521 521 521 520 530
	14.5	Общие сведения Объяснения определений Проверка позиций оси Активация ограничения подачи Дополнительная индикации состояния Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок Указание Сохранение точек привязки в таблице предустановок Активация точки привязки Назначение точки привязки без использования контактного щупа Указание Подготовка Установка точки привязки при помощи концевой фрезы	517 518 520 520 520 521 521 522 529 530 530 530

14.7	^и Использование контактного 3D-щупа (опция #17)	533
	Обзор	533
	Функции циклов контактных щупов	535
	Выбор цикла контактного щупа	538
	Протоколирование значений измерения из циклов измерительного щупа	539
	Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек	540
	Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки	541
14.8	Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)	542
	Введение	542
	Калибровка рабочей длины	543
	Калибровка рабочего радиуса и компенсация смещения центра измерительного щупа	544
	Отображение значений калибровки	549
14.9	Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер
	опции #17)	550
	Введение	550
	Определение угла разворота плоскости обработки	551
	Сохранение разворота плоскости обработки в таблице предустановок	551
	Компенсация наклонного положения заготовки путем поворота стола	552
	Индикация разворота плоскости обработки	552
	Отмена разворота плоскости обработки	552
	Определение 3D-базового разворота	553
14.1	0Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)	555
	Обзор	555
	Установка точки привязки на произвольной оси	556
	Угол в качестве точки привязки	557
	Центр окружности в качестве точки привязки	559
	Средняя ось в качестве точки привязки	562
	Измерение заготовок с помощью трехмерного измерительного щупа	563
14.1	1Наклон плоскости обработки (номер опции #8)	566
	Применение, принцип работы	566
	Проезд референтных меток при развёрнутых осях	568
	Индикация положения в наклонной системе	568
	Ограничения при наклоне плоскости обработки	568
	Активация наклона в ручном режиме	569
	Установка направления оси инструмента в качестве активного направления обработки	571
	Установка точки привязки в развёрнутой системе	572

15	Поз	виционирование с ручным вводом данных	573
	15.1	Программирование и отработка простой обработки	.574
		Позиционирование с ручным вводом данных	.575
		Сохранение программ из \$MDI	577

16	Тест	Тест программы и отработка программы		
	16.1	Графики (номер опции #20)	580	
		Применение		
		Настройка скорости выполнения теста программы		
		Обзор: виды		
		Трехмерное изображение	583	
		Вид сверху		
		Отображение в 3 плоскостях	587	
		Воспроизведение графического моделирования	588	
		Изображение инструмента	588	
		Определение времени обработки		
	16.2	Отображение заготовки в рабочем пространстве (номер опции #20)	590	
		Применение		
	40.0	·	504	
	10.3	Функции индикации программы		
		Обзор	591	
	16.4	Тестирование программы	592	
		Применение		
		Применение Выполнение теста программы	592 594	
		Применение Выполнение теста программы Выполнение Тест прогр. до определённого кадра	592 594 596	
	16.5	Применение Выполнение теста программы Выполнение Тест прогр. до определённого кадра Выполнение программы		
	16.5	Применение Выполнение теста программы Выполнение Тест прогр. до определённого кадра Выполнение программы		
	16.5	Применение		
	16.5	Применение		
	16.5	Применение Выполнение теста программы Выполнение Тест прогр. до определённого кадра Выполнение программы Применение Выполнение программы обработки Приостановка обработки, останов или прерывания Перемещение осей станка во время прерывания.		
	16.5	Применение Выполнение теста программы Выполнение Тест прогр. до определённого кадра Выполнение программы Применение Выполнение программы обработки Приостановка обработки, останов или прерывание Перемещение осей станка во время прерывания Продолжение выполнения программы после прерывания.		
	16.5	Применение		

Содержание

16.7	Пропуск кадров	614
	Применение	614
	Добавление знака "/"	614
	Удаление знака "/"	614
16.8	Приостановка выполнения программы по выбору оператора	615
1010		
	Применение	615

17	MOE	Ю-функции617		
	17.1	17.1 МОД-функция61		
	Выбор МОД-функции			
		Изменение настроек	.618	
		Выход из МОД-функции	. 618	
		Обзор МОД-функций	619	
	17.2	Настройки графики	.620	
	48.0	· · · ·	004	
	17.3	Настроики станка	. 621	
		Внешний доступ	. 621	
		Ввод пределов перемещений	.623	
		Файла применения инструментов	. 624	
		Выбор кинематики	625	
	17.4	Настройки системы	. 626	
		Настройка системного времени	626	
	17.5	Выбор индикации положения	627	
		Назначение	. 627	
	17.6	Выбор единицы измерения	.628	
		Назначение	. 628	
	17.7	Отображение рабочего времени	.628	
		Назначение	. 628	
	17.8	Номер программного обеспечения	629	
		Применение	. 629	
	17.9	Ввод пароля	.629	
		Назначение	. 629	

17.10Настройка интерфейса передачи данных	630
Поспедовательный интерфейс в TNC 620	630
Назначение	
Настройка RS-232-интерфейса	
Настройка скорости передачи данных (baudRate Nr. 106701)	630
Настройка протокола (protocol Nr. 106702)	631
Настройка битов данных (dataBits Nr. 106703)	631
Контроль паритета (parity Nr. 106704)	631
Настройка стоп-битов (stopBits Nr. 106705)	631
Настройка квитирования (flowControl Nr. 106706)	632
Файловая система для операций с файлами (fileSystem Nr. 106707)	632
Символ контроля блока (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708)	632
Состояние линии RTS (rtsLow Nr. 106709)	632
Определение поведения после получения ETX (noEotAfterEtx Nr. 106710)	633
Настройка для передачи данных с программным обеспечением TNCserver	633
Выбор режима работы внешнего устройства (fileSystem)	633
ПО для передачи данных	634
17.11Интерфей Ethernet	636
Введение	636
Варианты соединения	636
Настройка TNC	636
17 12 Firowall	6/3
17.121 newali	
Применение	643
17.13Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS	
Назначение	647
Назначение маховичка определенной док-станции	647
Настройка радиоканала	648
Настройка мощности излучения	648
Статистические данные	649
17.14Загрузка конфигурации станка	650
	050
і ірименение	

18	Таб	5лицы и обзоры		
	18.1	Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка	652	
			650	
		назначение		
	18.2	Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных	665	
		Интерфейс V.24/RS-232-С оборудования HEIDENHAIN	665	
		Устройства других производителей	667	
		Интерфейс Ethernet-сети, гнездо RJ45	668	
	18 3		669	
	10.5	техническая информация		
		функции пользователя	671	
		Опции программного обеспечения	674	
		Аксессуары	677	
	18.4	Обзорные таблицы	678	
		Пикпы обработки	678	
		Дополнительные функции.		
	10 -			
	18.5	Функции ТКС 620 и ТГКС 530 в сравнении	682	
		Сравнение: технические данные	682	
		Сравнение: интерфейсы данных	682	
		Сравнение: аксессуары	683	
		Сравнение: программное обеспечение для ПК		
		Сравнение: функции, характерные для станка	684	
		Сравнение: пользовательские функции	684	
		Сравнение: циклы		
		Сравнение: дополнительные функции	694	
		Сравнение: циклы контактного щупа в режимах работы Режим ручного управления и	606	
		Электронный маховичок		
		Сравнение: различия при программировании	, 600 600	
		Сравнение: различия при тестировании программ, функциональность	703	
		Сравнение: различия при тестировании программ, функциональноств	703	
		Сравнение: различия ручных режимов, функциональность		
		Сравнение: различия ручных режимов, управление		
		Сравнение: различия при отработке, управление		
		Сравнение: различия при отработке, траектория перемещения		
		Сравнение: различия в MDI-режиме	712	
		Сравнение: различия в программных станциях	712	

18.6 Обзор	о функций DIN/ISC)	
Обзор	функций DIN/ISO	TNC 620	

Первые шаги в работе с TNC 620 1.1 Обзор

1

1.1 Обзор

Изучение этой главы руководства поможет оператору, начинающему работать с системой ЧПУ, быстро научиться выполнять важнейшие процедуры управления ей. 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



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

При включении станка существует опасность для оператора. Прочитайте указания по безопасности перед включением станка.



Включение и проезд референтных меток – это функции, зависящие от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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



Нажмите клавишу СЕ: ЧПУ компилирует PLCпрограмму

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

Ū

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

Теперь TNC готова к эксплуатации и находится в режиме работы **Режим ручного управления**.

- Проезд референтных меток
 Дополнительная информация: "Включение", Стр. 500
- Режимы работы
 Дополнительная информация: "Программирование", Стр. 88

		0% X[Nm] P4	-14	1	OFF ON
Ø 1) (T 5	2 S 5000 F 0mm	min Ovr 100% M	5/9	F100% AAA
					S100%
В		+0.000			
Z	+2	40.000			
Y	+2	00.000			T ∏ ↔ ∏
X	+1	00.000 <mark>C</mark>	+0.	000	s 📙
/стр.цифрово	й индикации Р	ежим: НОМ.			
					N. N

1.3 Программирование первой части

1.3 Программирование первой части

Правильный выбор режима работы

Вы можете создавать программы только в режиме работы Программирование:

€

 Нажмите клавишу режимов работы: ЧПУ перейдет в режим Программирование

Подробная информация по данной теме

 Режимы работы
 Дополнительная информация: "Программирование", Стр. 88

Важнейшие элементы управления ЧПУ

Кнопка	Функции диалога
ENT	Подтвердить ввод и активировать следующий вопрос диалога
	Игнорировать вопрос диалога
END	Досрочно закончить диалог
DEL	Прервать диалог, отменить вводимые данные
	Клавиши Softkey на дисплее, с помощью которых можно выбрать функцию в зависимости от активного состояния эксплуатации
Подробная ин	формация по данной теме

- Создание и изменение программ
 Дополнительная информация: "Редактирование программы", Стр. 141
- Обзор клавиш
 Дополнительная информация: "Элементы управления ЧПУ", Стр. 2

Создание новой программы/управление файлами

- Нажать кнопку PGM MGT система ЧПУ откроет окно управления файлами. Управление файлами ЧПУ имеет структуру, аналогичную структуре управления файлами на ПК с помощью Windows Explorer. Пользуясь функцией управления файлами, вы управляете данными на внутреннем запоминающем устройстве ЧПУ
 - С помощью кнопок со стрелками выберите директорию, в которой необходимо создать новый файл
 - Введите любое имя файла, которое оканчивается на .I
- ENT

MM

PGM MGT

- Подтвердите клавишей ENT: ЧПУ автоматически запросит тип единиц измерения для новой программы
- 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. 150
- Создание новой программы Дополнительная информация: "Открытие и ввод программ", Стр. 134

B-C SF:\	TNC: \nc*.H;*.I;*.HU;*	HC;*.DXF;	•.STP;*.STEP;*	.IGS;*.IGES	
BC lost+found	113_128.h				
DO BHR MI 11	Ф Название файла	Байты Со	ст. Дата	Время	
E-C DIN	a		19-05-2016	13:21:18	
E Ca Klartext	Drehen_turn		19-05-2016	13:21:19	
DCI demo	113.H	1299	19-05-2016	13:21:18	
B- system	113_128.h	4483	19-05-2016	13:21:18	
men table	1GB . h	1381	+ 19-05-2016	13:21:18	
thcguide	EX14.H	821	19-05-2016	13:21:18	
	HEBEL.H	541	M 19-05-2016	13:21:18	
	Pleuel.dxf	259K	19-05-2016	13:21:18	
	Pleuel.stp	451K	19-05-2016	13:21:18	
	STAT.h	44	19-05-2016	13:21:18	
	wheel.dxf	16573	19-05-2016	13:21:18	
	_Stempel_stamp.h	6778	19-05-2016	13:21:18	
	Haiteplatte_noider	4000	+ 19-05-2016	13:21:18	
				<u>-</u>	
	12 \$\$\$\$\$\$ \$\$\$\$\$ \$\$\$ \$\$\$ \$\$\$ \$\$\$ \$\$\$	свободно			

1.3 Программирование первой части

Определение заготовки

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

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

- Ось шпинделя Z Плоскость XY: введите активную ось шпинделя. G17 записывается как предварительная настройка, вводится кнопкой ENT
- Определение заготовки: минимум 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

Примеры NC-кадров

%NEW G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N99999999 %NEU G71 *	

Подробная информация по данной теме

 Определение заготовки
 Дополнительная информация: "Открытие новой программы обработки", Стр. 138



Программирование первой части

Структура программы

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

Рекомендуемая структура программы в условиях простой, стандартной обработки контуров

- 1 Вызов инструмента, 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: "Программирование движения инструмента в программе обработки", Стр. 250

Рекомендуемая структура программы для простых программ циклов

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

Подробная информация по данной теме

 Программирование циклов дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов Структура программы, программирование контуров

%BSPCONT G71 *

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

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

N30 T5 G17 S5000*

N40 G00 G40 G90 Z+250*

N50 X... Y...*

N60 G01 Z+10 F3000 M13*

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

•••

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

N170 G00 Z+250 M2*

0/DCDCVC C74 +

N99999999 BSPCONT G71 *

Структура программы программирования циклов

%BSBCYC G/1 *
N10 G30 G71 X Y Z*
N20 G31 X Y Z*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250*
N50 G200*
N60 X Y*
N70 G79 M13*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *

1.3

1.3 Программирование первой части

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 на экране TNC в строке заголовка.

Вызов инструмента: введите все данные TOOL CALL инструмента. Каждый раз подтверждайте ввод клавишей ENT, не забудьте указать ось инструмента Z Нажмите кнопку L для начала кадра программы перемещения по прямой С помощью клавиши со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций Нажмите программную клавишу G0 для G00 движения на ускоренном ходу Нажмите программную клавишу G90 для G90 указания абсолютных размеров Отвод инструмента: нажмите оранжевую клавишу оси Z и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите клавишей ENT. Без активации коррекции радиуса: нажмите G40 клавишу Softkey G40 **Дополнительная функция М?** нажмите ► клавишу END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения Нажмите клавишу L для начала кадра программы перемещения по прямой С помощью клавиши со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций Нажмите программную клавишу G0 для G00 движения на ускоренном ходу Предварительное позиционирование инструмента в плоскости обработки: нажмите оранжевую кнопку оси Х и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, -20 Нажмите оранжевую клавишу оси Y, и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например -20. Подтвердите клавишей ENT Без активации коррекции радиуса: нажмите G40 клавишу G40 **Дополнительная функция М?** нажмите ► клавишу END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения Нажмите клавишу L для начала кадра L_~

программы перемещения по прямой

66



НЕІДЕЛНАІЛ | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

+		С помощью клавиши со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций
G Ø Ø		Нажмите программную клавишу G0 для движения на ускоренном ходу
	•	Подвод инструмента на глубину: нажмите оранжевую клавишу оси Z и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, -5. Подтвердите клавишей ENT.
G 4 Ø		КБез активации коррекции радиуса: нажмите клавишу G40
		Дополнительная функция М? Включите шпиндель и охлаждающую жидкость, например, М13, подтвердите клавишей END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения
L		Нажмите клавишу L для начала кадра программы перемещения по прямой
	•	Укажите координаты точки старта контура 1 по Х и Ү, например, 5/5, подтвердите клавишей ENT
G 4 1		Активировать коррекцию радиуса слева директории: нажать клавишу Softkey G41
	•	Подача F=? Введите скорость подачи при обработке, например, 700 мм/мин, подтвердите ввод кнопкой END
G	•	Введите 26 для подвода к контуру: определите Радиус закругления? окружность подвода, сохраните нажатием клавиши END
L		Обработка контура, подвод к точке контура 2: достаточно просто ввести изменяемую информацию, а также только Y-координату 95, и сохранить вводимые данные в памяти нажатием кнопки END
L		Подвод к точке контура 3: введите X-координату 95 и сохраните данные нажатием кнопки END
CHF o		Определите фаску G24 на точке контура 3: Длина фаски? Введите 10 мм, сохраните данные нажатием клавиши END
L		Подвод к точке контура 4: введите Y-координату 5 и сохраните данные нажатием кнопки END
CHF o	•	Определите фаску G24 на точке контура 4 : Длина фаски? 20 мм, сохраните данные нажатием кнопки END
L		Подвод к точке контура 1: введите X-координату 5 и сохраните данные нажатием кнопки END
G		Введите 27 чтобы выйти из контура: Радиус закругления? окружности выхода

L_

لے

1.3 Программирование первой части

- Выход из контура: введите координаты за пределами заготовки по осям Х и Ү, например, -20/-20, подтвердите клавишей ENT
- Активация коррекции радиуса: нажать клавишу Softkey G40
- Нажмите клавишу L для начала кадра перемещения по прямой
- Нажмите программную клавишу G0 для движения на ускоренном ходу
- Отвод инструмента: нажмите оранжевую клавишу оси Z, для отвода по оси инструмента, и введите значение для конечной позиции, например, 250. Подтвердите клавишей ENT.
- Без активации коррекции радиуса: нажать клавишу Softkey G40
- ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ М? Введите M2 для завершения программы, подтвердите клавишейEND: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения

- Законченный пример с кадрами программы Дополнительная информация: "Пример: движения по прямой и фаски в декартовой системе координат", Стр. 274
- Создание новой программы
 Дополнительная информация: "Открытие и ввод программ", Стр. 134
- Подвод к контуру/выход из контура Дополнительная информация: "Вход в контур и выход из контура", Стр. 253
- Программирование контура
 Дополнительная информация: "Обзор функций траектории", Стр. 264
- Коррекция радиуса инструмента Дополнительная информация: "Поправка на радиус инструмента ", Стр. 233
- Дополнительные М-функции
 Дополнительная информация: "Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ ", Стр. 402

Создание программы циклов

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

- Вызов инструмента: введите все данные инструмента. Каждый раз подтверждайте ввод клавишей ENT, не забудьте указать ось инструмента
- L_

G00

CYCL DEF

200

17/2

G

G

СВЕРЛ./ РЕЗЬБА

TOOL CALL

- ввод клавишей ENT, не забудыте указат инструмента
 Нажмите клавишу L для начала кадра перемещения по прямой
- С помощью клавиши со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций
- Нажмите программную клавишу G0 для движения на ускоренном ходу
 - Нажмите программную клавишу G90 для указания абсолютных размеров
 - Отвод инструмента: нажмите оранжевую кнопку оси Z, и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите клавишей ENT.
 - Без активации поправки на радиус: нажмите клавишу Softkey G40
 - Дополнительная функция М? Включите шпиндель и охлаждающую жидкость, например, М13, подтвердите клавишей END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения
 - Вызовите меню циклов: нажмите клавишу CYCL DEF
- Отображение циклов сверления
 - Выбор стандартного цикла сверления 200: ЧПУ запускает диалоговое окно определения параметров цикла. Поэтапно вводите параметры, запрашиваемые ЧПУ, каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT. В правой части дисплея ЧПУ дополнительно выполняется показ графики, используемой для отображения соответствующего параметра цикла
 - Введите 0 для перемещения в первую позицию сверления: ввести координаты позиции сверления, вызов цикла при помощи М99
 - Введите 0, чтобы подвод к следующей позиции сверления: введите координаты соответствующих позиций сверления, выполните вызов цикла с помощью M99





Программирование первой части 1.3

G

- Введите 0 для отвода инструмента : нажмите оранжевую кнопку осиZ, и введите значение позиции, к которой подводится инструмент, например, 250. Подтвердите клавишей ENT.
- Дополнительная функция M? Введите M2 для завершения программы, подтвердите кнопкой END: система ЧПУ сохранит введенный кадр перемещения

Примеры NC-кадров

%C200 G71 *			
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*		0 Z-40*	Определение заготовки
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*		0 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*			Вызов инструмента
N40 G00 G90 Z+250 G40*		G40*	Вывод инструмента из материала
N50 G200 СВЕРЛЕНИЕ		E	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	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*		M13 M99*	Включение шпинделя и СОЖ, вызов цикла
N70 G00 X+10 Y+90 M99*		N99*	Вызов цикла
N80 G00 X+90 Y+10 M99*		N99*	Вызов цикла
N90 G00 X+90 Y+90 M99*		N99*	Вызов цикла
N100 G00 Z+250 M2*			Отвод инструмента, конец программы
N99999999 %C200 G71 *		71 *	

Подробная информация по данной теме

 Создание новой программы Дополнительная информация: "Открытие и ввод программ", Стр. 134

Программирование циклов дополнительная информация Руководство пользователя по программированию циклов

1

1.4 Графическое тестирование первой части (опция #20)

Правильный выбор режима работы

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



 Нажмите клавишу режимов работы: ЧПУ перейдет в режим работы Тест прогр.

- Режимы работы ЧПУ
 Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 87
- Тестирование программы
 Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 592



Выбор таблицы инструментов для теста программы

Если Вы хотите не хотите активировать другую таблицу для режима работы **Тест прогр.**, Вы должны выполнить следующие действия.

PGM MGT		Нажмите кнопку PGM MGT : система ЧПУ откроет окно управления файлами		
вибор БЪ типа		Нажмите программную клавишу ВЫБОР ТИПА: ЧПУ отобразит меню программных клавиш для выбора типов файлов		
по умолч.		Нажмите программную клавишу ПО УМОЛЧ. : ЧПУ отобразит все хранящиеся в памяти файлы в правом окне		
+		Переместите курсор влево в список директорий		
t		Переместите курсор на директорию TNC:\table\		
+		Переместите курсор вправо на файлы		
ŧ		Переместите курсор на файл TOOL.T (активная таблица инструментов), нажмите клавишу ENT: TOOL.T получит статус S и станет, таким образом, активной для тестирования программы		
		Нажмите кнопку END: выход из управления файлами		
Подробная информация по данной теме				
■ Управлен	ие	инструментами		
Дополни [.] в таблицу	теј ", (тьная информация: "Ввод данных инструмента Стр. 210		

 Тестирование программы
 Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 592
Выбор программы, которую необходимо протестировать

- Нажмите кнопку PGM MGT: система ЧПУ откроет окно управления файлами
- последн. Файлы
- Нажмите программную клавишу ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ: TNC 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. 150

Выбор режима разделения экрана и вида

0	
---	--

ПРОГРАММА

. ГРАФИКА

Нажмите клавишу разделения экрана: TNC
отобразит на панели программных клавиш все
доступные альтернативные возможности

 Нажмите программную клавишу ПРОГРАММА + ГРАФИКА: ЧПУ отобразит в левой половине экрана программу, а в правой половине – заготовку

ЧПУ выводит следующие виды отображения:

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

- Функции графики
 Дополнительная информация: "Графики (номер опции #20)", Стр. 580
- Выполнение тестирования программы Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 592

PGM MGT

Первые шаги в работе с TNC 620

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



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

Подробная информация по данной теме

- Выполнение теста программы Дополнительная информация: "Тестирование программы", Стр. 592
- Функции графики
 Дополнительная информация: "Графики (номер опции #20)", Стр. 580
- Настройка скорости моделирования
 Дополнительная информация: "Настройка скорости выполнения теста программы", Стр. 581

СТАРТ

1.5 Наладка инструмента

Правильный выбор режима работы

Наладка инструмента осуществляется в режиме работы Режим ручного управления:

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

Подробная информация по данной теме

 Режимы работы TNC
 Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 87



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: загрузите инструменты в устройство смены инструмента Дополнительная информация: "Таблица места инструмента TOOL_P.TCH", Стр. 77

Первые шаги в работе с TNC 620

1.5 Наладка инструмента

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.



 Отображение таблицы инструментов: 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 TNC
 Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 87
- Работа с таблицей инструмента
 Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210

INC: \tab.	le\tool.t					
т •	NAME	L	R	R2	DL 🗠	M
0	NULLWERKZEUG	0	0	0		-Ch
1	D2	30	1	0		
2	D4	40	2	0		C 0
3	D6	50	3	0		°Ц
4	08	50	4	0		4
5	D10	60	5	0		
6	D12	60	6	0		τЛ
7	D14	70	7	0	_	
8	D16	80	8	0		a a a a a a a a a a a a a a a a a a a
9	D18	90	9	0		
10	D20	90	10	0	_	
11	022	90	11	0	_	
12	D24	90	12	0		
13	D26	90	13	0		
14	D28	100	14	0	_	\$100%
15	030	100	15	0		60
16	D32	100	16	0		OFF
17	D34	100	17	0	_	
18	036	100	18	0	-	F100% W
19	D38	100	19	0		OFF.
	инструмента?	Ширин	а текста 32			

Таблица места инструмента TOOL_P.TCH



Функциональность таблицы места зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию 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

места

 Отображение таблицы инструментов: ЧПУ отображает таблицу инструментов в форме таблицы

- Отображение таблицы мест: 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 TNC
 Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 87
- Работа с таблицей места инструмента Дополнительная информация: "Таблица места для устройства смены инструмента", Стр. 221



Первые шаги в работе с TNC 620

1.6 Наладка заготовки

1.6 Наладка заготовки

Правильный выбор режима работы

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

M

 Нажмите клавишу режимов работы: ЧПУ перейдет в Режим ручного управления

Подробная информация по данной теме

Режим работы Режим ручного управления Дополнительная информация: "Перемещение осей станка", Стр. 503

Зажим заготовки

Закрепите заготовку на столе станка с помощью зажимного приспособления. Если ваш станок оснащен трехмерным контактным щупом, выставление заготовки параллельно оси не требуется.

Если вы не имеете 3D контактного щупа, вам следует выполнить выставление заготовки 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. 555
- Установка точек привязки без контактного щупа Дополнительная информация: "Назначение точки привязки без использования контактного щупа", Стр. 530

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

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

ИЗ	мерит.
	щуп
	<u>.</u>

- Нажмите программную клавишу функций контактного щупа: TNC откроет доступные функции в меню программных клавиш
- Установка точки привязки, например, в уголу инструмента
- Переместите контактный щуп вблизи первой точки касания на первой грани заготовки.
- Клавишей Softkey выберите направление касания
- Нажмите NC-CTAPT: контактный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- С помощью клавиш направления осей выполните предварительное позиционирование контактного щупа вблизи второй точки касания на первой грани заготовки
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- С помощью клавиш направления осей выполните предварительное позиционирование контактного щупа вблизи первой точки касания на второй грани заготовки
- Клавишей Softkey выберите направление касания
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта

1.6 Наладка заготовки

- С помощью клавиш направления осей выполните предварительное позиционирование контактного щупа вблизи второй точки касания на второй грани заготовки
- Нажмите NC-Start: измерительный щуп будет перемещаться в заданном направлении до тех пор, пока не коснется заготовки, а затем будет автоматически возвращен обратно в точку старта
- После этого ЧПУ отобразит координаты вычисленной угловой точки
- ВВОД КООРДИНАТ
- Установить 0: нажать клавишу Softkey TOЧКА ПРИВЯЗКИ УСТАНОВКА
- Выйдите из меню, нажав программную клавишу КОНЕЦ

Подробная информация по данной теме

 Установка точки привязки
 Дополнительная информация: "Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)", Стр. 555

1.7 Отработка первой программы

Правильный выбор режима работы

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

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

Подробная информация по данной теме

- Режимы работы TNC
 Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 87
- Отработка программ
 Дополнительная информация: "Выполнение программы", Стр. 597

Выбор программы, которую необходимо отработать



Нажмите кнопку PGM MGT: система ЧПУ откроет окно управления файлами



- Нажмите программную клавишу ПОСЛЕДН. ФАЙЛЫ: TNC 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. 150

Запуск программы



Нажмите клавишу NC-CTAPT: ЧПУ отработает активную программу

Подробная информация по данной теме

 Отработка программ Дополнительная информация: "Выполнение программы", Стр. 597





Введение

2.1 TNC 620

Системы ЧПУ HEIDENHAIN TNC – это контурные системы управления, ориентированные на работу в цеху, с помощью которых Вы программируете традиционную фрезерную и сверлильную обработки в понятном диалоге открытым текстом. Они предназначены для применения на фрезерных и сверлильных станках, а также обрабатывающих центрах с максимально 5 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 и DIN/ISO

Особенно просто создавать программы в дружественном к пользователю диалоге открытым текстом HEIDENHAIN (HEIDENHAIN-Klartext), диалоговом языке программирования для цехового применения. Графика при программировании отображает отдельные шаги обработки во время ввода программы. Если имеется чертёж, выполненный не по правилам стандартного программирования, то поможет дополнительный режим программирования свободного контура FK. Графическое моделирование обработки заготовки возможно как во время тестирования программы, так и в процессе ее отработки.

Кроме того можно программировать ЧПУ по стандартам DIN/ ISO или в режиме прямого цифрового управления.

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

Совместимость

Программы обработки, созданные на системах контурного управления HEIDENHAIN (начиная с версии TNC 150 В), условно совместимы с TNC 620. Если кадры УП содержат недействительные элементы, при открытии файла система ЧПУ обозначит их сообщением об ошибке или отобразит в виде кадров ошибки (ERROR-кадр).



Обратите особое внимание на подробное описание различий между iTNC 530 и TNC 620. Дополнительная информация: "Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении", Стр. 682

2.2 Дисплей и пульт управления

Дисплей

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

1 Заглавная строка

При 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 (исключение: если TNC отображает только графику).

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 переключающие клавиши Softkey. Активная панель Softkey отображается подсвеченной полосой

- 3 Клавиши выбора Softkey
- 4 Переключающие клавиши Softkey
- 5 Назначение режима разделения экрана
- 6 Клавиша переключения дисплея для режимов работы станка и режимов работы программирования
- 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, например, TNC 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:

O

Нажмите клавишу переключения режима разделения экрана: на панели программных клавиш отобразятся возможные типы разделения дисплея Дополнительная информация: "Режимы работы", Стр. 87

ПРОГРАММА
+
ГРАФИКА

 Выберите режим разделения экрана с помощью программной клавиши

Пульт управления

TNC 620 поставляется со встроенной клавиатурой. Также существует версия TNC 620 с отдельным экраном и пультом управления с буквенно-цифровой клавиатурой.

- 1 Бкувенно-цифровая клавиатура для ввода текста, имен файлов и DIN/ISO-программирования
- 2 Управление файлами
 - Калькулятор
 - Функция МОД
 - Функция HELP (ПОМОЩЬ)
- 3 Режимы программирования
- 4 Режимы работы станка
- 5 Открывание диалогов программирования
- 6 Кнопки со стрелками и операция (инструкция) перехода GOTO
- 7 Ввод чисел и выбор оси
- 8 Сенсорная панель
- 9 Кнопки мыши
- 10 станочного пульта Дополнительная информация: Руководство по эксплуатации станка

Функции отдельных кнопок перечислены на обратной стороне обложки данного руководства.



Некоторые производители станков не используют стандартный пульт управления фирмы HEIDENHAIN. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Клавиши, как например, **NC-CTAPT** или **NC-CTOП**, описываются в руководстве по эксплуатации станка.



2.3 Режимы работы

Клавиша

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, назначать точек привязки и поворачивать плоскость обработки.

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

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

Окно

Режим	ручного управ	правления ^{ления}	Э Тест	nporp.	\sim
Устр.цифрово	ой индикации Р	эжим: НОМ.			
X	+1	00.000 <mark>C</mark>	-	0.000	s 🔒
Y	+2	00.000			т Д. Д.Т
Z	+2	40.000			
В		+0.000			
)				S100%
(99) 1	J(T 6	S 5000 F 0 0% X [Nm] F 0% Y [Nm] 1	mm/min Ovr 100% 24 - T4 4:40	JM 5/9	
М	S	F шуп	ТАБЛИЦА ПРЕДУСТ.	3D ROT	ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.

Softkey	
позиция	Позиции
позиция + состояние	Слева: позиции, справа: индикация состояния
КИНЕМАТИКА + ПОЗИЦИИ	Слева: позиции, справа: объекты столкновения

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 состояния
КИНЕМАТИКА + Позиции	Слева: программа, справа: объекты столкновения



Программирование

Ваши программы обработки программируются в этом режиме работы. Многосторонняя поддержка и дополнения при программировании представлены программированием свободного контура, различными циклами и функциями Qпараметров. 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 рабочего пространства. Моделирование поддерживается графически с различными отображениями. (опция #20)

Клавиши Softkey для разделения экрана дисплея

Клавиша Softkey	Окно
ПРОГРАММА	Программа
прогр. + состояние	Слева: программа, справа: индикация состояния
ПРОГРАММА + Графика	Слева: программа, справа: графика (номер опции #20)
ГРАФИКА	Графика (номер опции #20)



Выполнение программы в автоматическом и покадровом режимах

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

В режиме работы **Отраб.отд.бл. программы** Вы отрабатываете каждый кадр нажатием клавиши **NC-CTAPT**. В циклах шаблонов точек и **CYCL CALL PAT** ЧПУ останавливается после каждой точки.

Программные клавиши для разделения экрана

Окно

Клавиша Softkey

зопкеу	
ПРОГРАММА	Программа
ПРОГРАММА + Части пр.	Слева: программа, справа: оглавление
прогр. + состояние	Слева: программа, справа: индикация состояния
ПРОГРАММА	Слева: программа, справа: графика
ГРАФИКА	(номер опции #20)
	Графика
ΙΓΑΨΑΚΑ	(номер опции #20)
КИНЕМАТИКА	Слева: программа, справа: объекты
позиции	столкновения
кинематика	Объекты столкновения

Программные клавиши разделения экрана при использовании таблицы палет(опция #22 Pallet managment)

Клавиша Softkey	Окно
ПАЛЕТА	Таблица палет
ПРОГРАММА + Палета	Слева: программа, справа: таблица палет
ПАЛЕТА + Состояние	Слева: таблица палет, справа: индикация состояния
ПАЛЕТА + ГРАФИКА	Слева: таблица палет, справа: графика



Введение

2.4 Индикации состояния

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

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	Индикация положения: фактические, заданные координаты или остаточный путь
XYZ	Оси станка; вспомогательные оси отображаются системой ЧПУ строчными буквами. Последовательность и количество указываемых осей устанавливает производитель станка. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка
•	Номер активной точки привязки из таблицы предустановок. Если точка привязки назначена в ручном режиме, то за символом ЧПУ отображает текст МАN
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 маховичка
	Оси перемещаются с учетом разворота плоскости обработки
	Оси перемещаются с учетом 3D-разворота плоскости обработки
	Оси перемещаются при наклоненной плоскости обработки
TC PM	Функция М128 активна



Символ	Значение
	Программа не выбрана, выбрана новая программа, программа прервана через внутренний останов или выполнение программы завершено
	В этом состоянии система ЧПУ не обладает действующими модальными программными данными, благодаря чему возможны все действия, например, перемещение курсора или изменение Q-параметров.
त	Программа запущена, идёт отработка
	В этом состоянии система ЧПУ, по соображениям безопасности, не разрешает никаких действий.
D	Программа остановлена, например, в режиме работы Режим автоматического управления после нажатия клавиши NC-CTOП
	В этом состоянии система ЧПУ, по соображениям безопасности, не разрешает никаких действий.
	Программа прервана, например, в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных после безошибочной отработки кадра программы
	В этом состоянии система ЧПУ допускает различные действия, например, перемещение курсора или изменение Q-параметров. Однако, во время этих действий система ЧПУ в некоторых случаях теряет действующие модальные программные данные. Потеря этих данных при определённых обстоятельствах приводит к нежелательной позиции инструмента!
	Дополнительная информация: "Программирование и отработка простой обработки", Стр. 574 и "Программно- управляемое прерывание", Стр. 600
×	Программа была прервана или закончилась
ACC	Функция Активное подавление дребезга АСС активна (опция #145)
стс	Функция СТС активна (номер опции #141)
s %	Функция пульсирующей частоты вращения активна

2.4 Индикации состояния

Дополнительная индикации состояния

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

Включение дополнительной индикации состояния

Вызовите панель программных клавиш для выбора разделения экрана

прогр. состояние

Õ

Выберите отображение с дополнительной индикацией состояния: ЧПУ отобразит в правой половине дисплея форму состояния ОБЗОР

Выбор дополнительной индикации состояния



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

состояния
инд.пол.

- Выберите дополнительную индикацию состояния напрямую с помощью программной клавиши, например, позиция и координаты, или
- ► 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 вашей системе ЧПУ.

Обзор

TNC отображает формуляр состояния Обзор после включения ЕТС, если Вы выбрали режим разделение экрана ПРОГР. + СОСТОЯНИЕ (или ПОЗИЦИЯ + СОСТОЯНИЕ). В обзорном формуляре перечисляются важнейшая информация о состоянии, которая также отдельно приведена в соответствующих детальных формулярах.

Программная Значение клавиша

СОСТОЯНИЕ Обзор	Индикация позиции
	Информация об инструменте
	Активные М-функции
	Активные преобразования координат
	Активная подпрограмма
	Активное повторение части программы
	Программа, вызванная с помощью %
	Текущее время обработки
	Имя и путь активной главной программы

Общая информация о программе (закладка PGM)

Программная Значение клавиша

Прямой выбор невозможен	Имя и путь активной главной программы
	Центр окружности СС (полюса)
	Счетчик времени выдержки
	Время обработки, если программа была полностью смоделирована в режиме работы Тест прогр.
	Текущее время обработки в %
	Текущее время

Вызванные программы



Режим	автоматич авт. управлен	еского уп	равления		Програм- м	ирован	\odot
TNC:\nc_prog	\BHB_ML11\D)	1_Gesenk_cas	ting.i 063op	PGN LBL CYC M PI	DS TOOL TT TRANS	QPARA	
→1_Gesenk_ca	→1_Gesenk_casting.i			orp.: TNC:/nc_pro	g//1_Gesenk_ca	asting.i	M (1)
N50 G00 G90 3 N60 G00 Z-5* N70 G98 L1*	N50 G00 G90 X-25 Y+65 Z+1 M13" N60 G00 Z-5" N70 G98 L1" N80 G01 X+5 Y+80 G41"		=	CC 00:00:06			<u> </u>
N80 G01 X+5			Текуде				S
N90 G26 R3*				Butterseense moore	110001		- ÷
N100 G01 X+1 N110 G01 G91 N120 G02 G90 N130 G01 Y+5 N140 G25 R20 N150 G01 X+1 N160 G01 X+1 N170 G03 X+5	5 Y+90" X+120" X+145 Y+80 I 0" 30 Y+5" 00" 0 Y+12 R+30" 0 X X [Nm] 1	+135 J+80*	PGN 1: PGN 2: PGN 3: PGN 4: PGN 5: PGN 6: PGN 6: PGN 8: PGN 8: PGN 10				* ⊕ ↔ ∲
	V (Mr)	- 6.64 +85.04 - 5.00	0	17.12	S 1800		S100%
	E Omm/min	Ovr	100%	M 8/8	(3 1600		ZAP
СОСТОЯНИЕ ОБЗОР	состояние инд.пол.	состояние инструм.	СОСТОЯНИЕ ПРЕОБР. КООРДИНАТ	СОСТОЯНИЕ Q-ПАРАМ.		-	



2

Повтор части программы/подпрограммы (закладка LBL)

Программная	Значение
клавиша	

	подлежащих выполнению повторов
невозможен	количеством запрограммированных/
выбор	с номером кадра, номером метки и
Прямой	Активные повторы частей программы

Активные номера подпрограмм с номером кадра, под которым вызывалась подпрограмма, и номером метки, который был вызван

1130 000 000 1-35 3-80° 1130 000 000 Y 1-35 3-80° 1130 000 000 Y 1-35 1-30° 1130 000 000 Y 1-30° 1-30° 1130 000 000 Y 1-30° 1-30° 1150 000 X 100 1-30° 1150 000 X 1-30° 1-30° 1150 000 X 1-30° 1-30° 1150 000 100 1-30° 1-30° 1150 000 1-30° 1-30° 1-30° 1150 000 1-30° 1-30° 1-30° 1150 000 1-30° 1-30° 1-30° 1150 000 1-30° 1-30° 1-30° 1150 000 1-10° 1-30° 1-30° 1150 000 1-10° 1-30° 1-30° 1150 000 1-10° 1-30° 1-30° 1150 000 1-10° 1-10° 1-30° 1150 000 1-10° 1-10° 1-10° 1150 000 1-10° 1-10° <

рыс 🔄 Програм-

(

* 📮

S100%

Режим автоматического управления

nc_prog\BHB_ML11\D...\1_Gesenk_casting.

\odot Режим автоматического управления Режим авт. управления рыс 🔄 Програм- мире M POS nc_prog\BHB_ML11\D..\1_Gesenk_casting s 🗍 X+120" X+145 Y+80 I+135 J+80" X+100" X+50 Y+12 R+30 0% × [Nn] P1 -11 +85.045 F100% WW VYP ZAP . 000 Z S 18 N 8/8 Ā состояние СОСТО Q-ПАІ состояни инд.пол -

Информация о стандартных циклах (закладка СҮС)

Программная Значение клавиша		
Прямой	Активный цикл обработки	
выбор		
невозможен		

Активные значения цикла 32 Допуск

Активные дополнительные функции М (закладка М)

Программная Значение клавиша

Прямой выбор невозможен

Список активных М-функций с определенным значением Список активных М-функций, которые

согласуются производителем станков

Режим ав	томатичес . управления	кого упр	авлени		Програм- м	ирован	C
TNC:\nc_prog\BH →1 Gesenk casts N50 G00 G90 X-2 N50 G00 Z-5' N70 G98 L1' N80 G01 X+5 Y+8 N90 G26 R3' N100 G01 X+15 Y	B_ML11\D\1_ ng.1 5 Y+65 Z+1 M 0 G41*	Gesenk_casti	ng.i 0620	P PGM LBL CYC M I	POS TOOL TT TRANS	OPARA	
N120 G02 G90 X+ N130 G01 Y+50* N140 G25 R20* N150 G01 X+130 N150 G01 X+100* N170 G03 X+50 Y	145 Y+80 I+13 Y+5* +12 R+30* 0% X (Nm) P1	-71	1	45 43 450	OEM		*
	0% Y (Nn) LINE X Y Рожим: HOM. F Omm/min	- 6 . 640 +85 . 045 - 5 . 000	00%	T 12	2 5 1800		S100%
СОСТОЯНИЕ С	остояние о инд.пол.	СОСТОЯНИЕ ИНСТРУМ.	СОСТОЯНИ ПРЕОБР. КООРДИНА	E СОСТОЯНИЕ т Q-ПАРАМ.			

Позиции и координаты (закладка POS)

Программная клавиша	Значение
состояние инд.пол.	Тип индикации позиции, например, фактическая позиция
	Углы разворота плоскости обработки
	Угол базового преобразования
	Активная кинематика



Информация об инструментах (закладка TOOL)

Программная Значение клавиша

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

Режим автоматического управле Режим авт. управления	ения 🔤 Програм- мирован	
TNC:\nc_prog10H8_M111D_\1_desemt_casting_1 +1_Gesemt_casting_1 *1_05emt_casting_1 *1_05emt_casting_1 *1050 000 693 < 25 % 45 % 113' N00 000 7.5' N00 001 7.5' % 48 G41' 100 001 7.5' % 48 G41' 100 001 7.5' % 48 %	066899 FM LEL CYC M FRST COL IT TMASS 0900A M T : 12 7 HILL 224 RADGH DOC1 L : 199.0800 2 ↓ 199.0800 R2 +0.0800 R2 +0.08	<u>₽</u> . ₽.
1112 002 003 00 X-165 Y+80 I+135 3+80* 1122 002 003 00 X-165 Y+80 I+135 3+80* 1123 002 003 X+150 Y+5* 1125 003 X+150 Y+5* 1125 003 X+150 Y+12 A+35* 0127 003 X+55 Y+12 A+35* 04 X (Mo) P1 -11	1/2 1/2 <td></td>	
X -6.640 Y +85.045 Z -5.000 Режии: 100.57 Состояние состояние состояние состояние состояние состояние		0% ZAP 0% ZAP

Режим :	<mark>автоматич</mark> авт. управлен	еского уп	равления		рограм-	мирован	
TNC:\nc_prog	BHB_ML11\D\	1_Gesenk_cas	ting.i 062op	PGM LBL CYC M	POS TOOL TT TRA	NS QPARA	[
→1_Gesenk_ca:	sting.i		T :	12 MILL_02	E4_ROUGH		M 💭
N50 G00 G90 X	-25 Y+65 Z+1	M13*	DOC:				
N60 G00 Z-5"			-	MIN			
N70 G98 L1			- I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	MAX			
N80 G01 X+5 Y	+80 G41*		20	DYN			8
N400 020 R3	N-001						8
N110 G01 G91	X+1201						
N120 G02 G90	Y-145 Y-80 T	135 T+80*					
N130 G01 Y+50							т <u>Д</u> , "Д
N140 G25 R20*							
N150 G01 X+13	0 Y+51						
N160 G01 X+10	10.						i
N170 G03 X+50	Y+12 R+30*						
	0% X (Nn) F	91 .T1 INET 1					\$100%
0	X		0				
	Y	+85.04	5				ZAP
			5				E100% 444
	Z	- 5.00	0				M The second sec
	Режим: НО	M.) 🕀 1)(T 12	Z S 180	0	VYP ZAP
	E Omm/min	Ovr	100%	M 3/8			
ОБЗОР	состояние инд.пол.	состояние инструм.	СОСТОЯНИЕ ПРЕОБР. КООРДИНАТ	СОСТОЯНИЕ Q-ПАРАМ.			



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

Программная Значение клавиша

Прямой Активный инструмент выбор невозможен

Измерение инструмента (закладка TT)

Измеренные значения при измерении инструмента

Преобразования координат (закладка TRANS)

Программная Значение клавиша

СОСТОЯНИЕ ПРЕОБР. КООРДИНАТ	Имя активной таблицы нулевых точек.
	Активный номер нулевой точки (#), комментарий из активной строки активного номера нулевой точки (DOC) из цикла G53
	Активное смещение нулевой точки (цикл G54); ЧПУ отображает активное смещение нулевой точки по осям (до 8) осей
	Зеркальное отражение оси (цикл G28)
	Активный угол разворота (цикл G73)
	Активный коэффициент масштабирования / коэффициенты масштабирования (циклы G72); ЧПУ отображает активный коэффициент масштабирования по осям (до 6 осей)
	Центр центрического растяжения

Программирование цикловдополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

Отображение Q-параметров (закладка QPARA)

Программная Значение клавиша

Q-парам.	Q-параметров
состояние	Отображение текущих значений заданных

Отображение цепочки символов определённых строковых параметров

Нажмите программную клавишу **Q ПАРАМЕТРЫ** СПИСОК. 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 +1.74532925е-08, при этом е-08 соответствует коэффициенту 10-8.



	TNC:\nc_prog	\BHB_ML11\D\	1_Gesenk_casti	ng.i 06	аор РБМ LBL СУС М РО: параметры	TOOL TT TRANS	OPARA	
880 000 2.5° 1980 000 2.5° 1980 001 x44 9 v40 041* 1980 001 x41 9 v40 041* 1980 001 x41 9 v40 1980 0	N50 G00 G90 3	-25 Y+65 Z+1	M13*					
W/2 G68 L1** S Sec G1 x 3 V 400 G1** S Sec G1 x 410 G1** S Sec G1 x	N60 G00 Z-5"			-				
Nes Got 1.4.5 Y+0.0 G41* Nes Got 1.8.5 Y+0.9 Nes	N70 G98 L1*			. UI .				
005 668 055 1113 661 661 × 120 1113 661 661 × 120 1113 661 661 × 120 1113 661 661 × 120 1113 661 761 × 120 1113 67 760 × 160 1113 77 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 77 77 1113 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77	N80 G01 X+5	+80 G41*						S 🗍
N100 001 Xr15 Yr90' N1120 002 05 Xr15 Yr90' N120 002 05 Xr15 Yr90' N120 002 05 Xr15 Yr90' N120 001 Xr100 Yr9' N120 001 Xr100 N120 001 Xr	N90 G26 R3*							4
N110 00 60 X x120* 1130 00 X1	N100 G01 X+1	5 Y+90*						N N
N120 002 005 X-145 Y-80 I-135 3-80' N120 002 X-80 Y-12 R-35' N120 X-100 X-100 X-100 X-100 X-100' N120 X-100 X-100 X-1	N110 G01 G91	X+120*						
1130 60 1 ¥35° 1130 60 1 ¥35° 1100 60 1 ¥55° 1100 60 1 ¥55	N120 G02 G90	X+145 Y+80 I+	135 J+80*					тЛ
R140 06 8 292* R140 06 8 292* R150 06 2 2450 R150 06 2450	N130 G01 Y+5)·						;
1130 UDI X 1130 YPS' String-naper. 1150 UDI X 1130 YPS' String-naper.	N140 G25 R20							M
Bit 100 U 101 A 100 / 110 U 100 / 1100 / 110 U 100 / 11	N150 G01 X+1	10 T+5						
X -6,640 Y +85,045 Z -5,000 Person -6,100	N160 G01 X+1	V-10 0-201		5	tring-napa⊶.			
W (We) 19 - 17 State	200 ж.ө			×				
W x (w) Stor X -6.640 Y +85.045 Z -6.600 Power HOM Print Tit Z		0% X (Nn) P	1 -T1					
Image: Constraint of the								
X -6.640 Y +85.045 Z -5.000 Parent: HOM -7.1 Parent: HOM -7.1								\$100% F
Y +85.045 F100 Z -5.000 F100 Pexate: HOM. F1 T 12 B is 1800		(MA) L						0100.0
Z -5.000 F00 F00 VVP	0	X	-6.640					@ 1
Режим: НОМ. (#1 Т 12 Z 5 1800) VVP		X	-6.640 +85.045					VYP Z
POXMM: HOM. (1 12 2 5 1800 VYP)		Y Z	-6.640 +85.045					VYP Z/
		X Y Z	-6.640 +85.045 -5.000					VYP 2/
☐ 0mm/min Ovr 100% M §/8		Х У 2 Режим: НОГ	-6.640 +85.045 -5.000)(T 12	Z (S 1800		
	Тояние	V. Y (MI) C Y Z Poxxw: HO C Orm/min	-6.640 +85.045 -5.000 4. (@1]0vr 1	DO%	Т 12 М 8/8 ИЕ состовние	2 \$ 1800		



2.5 Window-Manager



2

Производитель станка определяет фактическое количество функций и режим работы Window Manager. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

В TNC доступен оконный интерфейс XFCE. Xfce – это стандартное приложение для операционных систем на базе UNIX, с помощью которых можно управлять графическим интерфейсом пользователя. Пользуясь оконным 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.



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

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: CAD-Viewer, DXF-Konverter или приложения производителя станка (доступны опционально)
- Рабочая область 4: Отображение и удалённое управление внешним компьютером (опция #133) или приложения производителя станка (доступны опционально)

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



Все открытые приложения, справа от зелёного логотипа HEIDENHAIN, Вы можете 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 ЧПУ (только с целью диагностики)
- Web Browser: запуск вэб-браузера
- Remote Desktop Manager (опция #133): отображение и управление удаленными компьютерами Дополнительная информация: "Менеджер удаленного рабочего стола (номер опции #133)", Стр. 111
- Diagnostic: диагностические приложение
 - GSmartControl: только для авторизированного специалиста
 - HE Logging: настройка некоторых внутренних файлов диагностики
 - НЕ Menu: только для авторизированного специалиста
 - perf2: контроль процессов и загрузки процессора
 - Portscan: тестирование текущего соединения Дополнительная информация: " Portscan ", Стр. 101
 - Portscan OEM: только для авторизированного специалиста
 - RemoteService: запуск и остановка удалённого обслуживания
 Дополнительная информация: "Remote Service", Стр. 103
 - Terminal: вызов и выполнение консольных команд
- Settings: настройки операционной системы

BO lost+found	TNC:\nc_prog\PGM\'.H;'.I;'.DXF					
⊕ nc_prog ⊞ nc_prog	∲ File name	Bytes Stat	Bytes Status Date Time			
10-CM PGM	EX16.H	997	+ 09-01-2014 12:28:55			
EHC PGM2	EX16_SL.H	1792	09-01-2014 12:28:55			
EHC PGM3	EX18.H	833	+ 09-01-2014 12:28:55			
⊕ 🛄 system	EX18_SL.H	1513	+ 09-01-2014 12:28:55			
⊕⊡ table	EX4.H	1036	09-01-2014 12:28:55			
⊞-C thcguide	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			
	Ba-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			
	Bildschimschoner	1127	+ 09-01-2014 12:28:55			
	C Control	1195	+ 09-01-2014 12:28:55			
	© Forwall	2671K	09-01-2014 12:28:57			
	Canguage					
	Envie Deskup Manager					

2 Введение

2.5 Window-Manager

- Date/Time: настройка даты и времени
- Firewall: настройка сетевого экрана Дополнительная информация: "Firewall", Стр. 643
- HePacketManager: только для авторизированного специалиста
- HePacketManager Custom: только для авторизированного специалиста
- Language/Keyboards: выбор языка системы и версии клавиатуры - система ЧПУ перезаписывает настройки языка системы при запуске значением из параметра CfgDisplayLanguage (Nr. 101300)
- Сеть: вызов сетевых настроек
- Printer: добавление и управление принтерами
- 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 удалённому управлению ЧПУ (Virtual Network Computing)
 - Дополнительная информация: "VNC", Стр. 106
- WindowManagerConfig: только для авторизированного специалиста
- Tools: Файловые приложения
 - Document Viewer: отображение файлов, например, PDF
 - File Manager: только для авторизированного специалиста
 - Geeqie: открытие и управление графическими файлами
 - Gnumeric: открытие и обработка таблиц
 - Leafpad: открытие и обработка текстовых файлов
 - NC/PLC Backup: создание резервной копии Дополнительная информация: "Backup und Restore", Стр. 109
 - NC/PLC Backup: восстановление резервной копии Дополнительная информация: "Backup und Restore", Стр. 109
 - Ristretto: открытие графических файлов
 - Screenshot: создание снимков экрана
 - TNCguide: вызов системы помощи
 - Хаrchiver: архивация и разархивация директорий
 - Applications: дополнительные приложения
 - Orage Calender: открыть календарь
 - Real VNC viewer: настройка внешнего ПО, например, для получения доступа к удалённому управлению ЧПУ (Virtual Network Computing)



Приложения, доступные в Tools, можно запускать напрямую, выбирая соответствующий тип файла в управлении файлами TNC. Дополнительная информация: "Дополнительное ПО для управления внешними файлами", Стр. 163

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 whitelists /etc/sysconfig/portscanwhitelist.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, занесённые в whitelist, открытие других портов приводит к появлению сообщения.

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

2.5 Window-Manager

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 TNC", Стр. 636

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.

 \Rightarrow

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.

Active Active Report oth	er inhibited pack	ets	In	terface	eth0	
Service	Method	Log	Computer		Descripti	ion
LSV2	Permit all			Used and T	for HEIDENHAIN NCRemoNT	I Teleservice
SMB	Permit all			SMB	(CIFS) Server	
SSH	Permit all			SSH s	server	
VNC	Permit all			VNC s	server	

2

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 закладку Интернет Настройка в поле Удалённое подключение сконфигурирована 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

Wetwork setting	ngs					
omputer name lint	erfaces Inte	met Ping/Routin	g NES UID/GID DHCP s	erver Sandbox SNB r	elease	
Proxy						
Direct connect	bon to intern	NC J NAT	The control t default gate forwarded th	orwards internet inqui way and from there the	ries to the zy must be s translation	
 Use proxy 						
Address:						
Port:	0					
Blemaintenance						
			The machine t telemaintenar You should ch instructed to	tool builder configures ice before the machine ange servers only if you do so by customer serv	servers for is shipped. a have been ice personnel.	
Use sandbox f	or remote ma	aintenance ext				
HTTP user-agent b	ext					
Certificate Serv	er	De	scription			
nca2 remi	oteservice.he	idenhain.de He	idenhain Fernwartung N	C 1		
		E	Add		Delete	

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 под 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:

- ТNC 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.

2.5 Window-Manager

VNC

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



Передача фокуса при нескольких клиентах или устройствах управления зависит от структуры и состояния операций на станке Эта функция должна быть адаптирована к

системе ЧПУ производителем станка.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию 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.

- G Handar operat	ion					
						<u> </u>
osition display M3	DE: ACTL.	Overv:	LOW PGM LBL CYC N	POS TOOL TT	TRANS OPARA A	FG 8
<	-490.000 0	1 REFDS	T X +0.000	n	+0.000	
/	+0.000	-	Y +0.000	С	+0.000	
_	+0.000		z +0.000	817	+0.000	
4	+0.000		1 11		40.0000	1 V
+m	+10,001	L	-0.0000	00 740	10.0000	
× 1	100.000	DL-TA	*0.0000	DR-TAB	+0.0000	
NAC settings VNC pariciparisetings Computername IP address	VWC VWC Focus Type Ph	elered awner of the focus				
NG settings VNC parkipartsetings Computername IP addens	VNC VNCFocus Type Pr	elemed gener of the locus				
NC settings VX parksaussengs Computername IP address Baddess 644	VNC VNC Focus Type Pr	skend pres of the boox	*	<u>B</u> etrot		Set professed surray of the fo
NIC settings VIC parks at sellings Computer name IP address IP address 644 Cohil undings	WC WCFeas Ige Pr	dered were of the local	*	Belent VMC Farer S		Set proformed sources of the for
NC anticiantenings Computername IP address data data data Cabal untings Cabalong WeiServeetPC 61x8	VNC VNCFacas Tipe Pr Borrow	element mener of the focus Enabling other VMC	¢.	Sofresh VMC Focus S D Exables	etings VMC focus	Set proferred over a of the for
MC atclings MC atclings Computername IP address <u>644</u> Global untings <u>644</u> Enables (McServiced)PC 61s <u>6</u> Passward verification	WC WCFacas Type Pr Barrow	ekend over of the Soca Exableg of et VNC boots	de ary qda	Bohresh VAIC Focus S Establer Establer	etings y VKC focus Cancerency VKC Focus	Set produced sense of the last
NC settinga NC setting NC setting Computerance IP address IP address Education Setting Education Setting Education Setting Personnel verification	WC WCFeca hos Pr	dened server of the loca Exactlesy offer VAC Backlesy offer VAC C D D D D D D D D D D D D D	de ery quire cenind d	Extremi VAC Faces S Exable 1 Exable 1	etings WKC focus Gencurrency VKC Focus Timecal Cancern Of	Set pokend server of the Se wro WIC Frace
MC BetElinga MC BetElinga Campakersana (Paddena 2014) 2014 Unitos E Extémp NoroccestPC Este Provonció enfactas	WC WCfreat Spe P	dened server of the loca Explores ofter VMC a D D D D D D D D D D D D D D D D D D D	de any quêx cenînd d	Bytensk VAC Focus S E tablet E tablet	etings VMC fices Concernery VMC Fecus Treeost Concern Of	Set pokend some of the So mov WIC Proces

Настройки VNC

Диалог	Опция	Значение
Настройки VNC- клиента	Имя компьютера:	IP-адрес или имя
	VNC:	Подключение клиента к VNC-Viewer
	VNC Фокус	Клиент участвует в передаче фокуса
	Тип	 Ручной Вручную занесённый клиент Запрещён Этот клиент не допускается для подключения TeleService/IPC 61xx подключение клиента через TeleService соединение DHCP
		другой компьютер, который получает IP-адрес от этого компьютера
Предупреждение брандмауэра		Предупреждение и указания, если при настройке сетевого экрана системы ЧПУ протокол VNC не был разрешён для всех VNC клиентов.
		Дополнительная информация: "Firewall", Стр. 643.
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 VNC	Запретить	Все другие клиенты VNC будут "по-умолчанию" запрещаться.
	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 настройках "по-умолчанию" активность фокуса передаётся владельцем 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 передаётся владельцем фокуса при клике на символ фокуса. Каждый клиент также может захватить фокус, только после освобождения 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 отклонено.

Введение

2

2.5 Window-Manager

Диалог	Опция	Значение
Символ фокуса		Текущее состояние фокуса VNC соответствующего клиента: другой клиент обладает фокусом. Клавиатура и мышь заблокированы.
		Текущее состояние фокуса VNC соответствующего клиента: текущий клиент обладает фокусом. Ввод возможен.
	<u>⊯~?</u> Ц	Текущее состояние фокуса VNC соответствующего клиента: запрос к владельцу фокуса на передачу фокуса другому 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 ТNC
 - 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.

Введение

2

2.5 Window-Manager

- 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



Осторожно, возможна потеря данных!

Система ЧПУ перезаписывает существующие файлы без предупреждения.

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 OK
- > Система ЧПУ перезапустит программное обеспечение ЧПУ.

2.6 Менеджер удаленного рабочего стола (номер опции #133)

Введение

Менеджер удаленного рабочего стола позволяет вывести на дисплей и управлять посредством ЧПУ внешними компьютерами, подключенными по сети Ethernet. Дополнительно можно целенаправленно запускать программы из HeROS или выводить на дисплей веб-страницы с внешнего сервера.

Имеются следующие возможности соединений:

- Windows Terminal Server (RDP): отображение в управлении рабочего стола удаленного ПК на базе Windows
- Windows Terminal Server (RemoteFX): отображение в управлении рабочего стола удаленного ПК на базе Windows
- VNC: соединение с удаленным компьютером (например, HEIDENHAIN-IPC). Отображение в управлении рабочего стола удаленного ПК на базе Windows или Unix
- Выключение/перезагрузка компьютера (Switch-off/restart of a computer): только для авторизованных специалистов
- World Wide Web: только для авторизованных специалистов
- SSH: только для авторизованных специалистов
- ХDМСР: только для авторизованных специалистов
- Подключение определяемое пользователем (User-defined connection): только для авторизованных специалистов



HEIDENHAIN обеспечивает функционирование связи между HeROS 5 и IPC 6341. HEIDENHAIN не гарантирует функционирование иных комбинаций или подключений к внешним устройствам.

Введение

Hастройка подключения – Windows Terminal Service

Настройка внешнего компьютера



Для соединения с Windows Terminal Service не требуется установки дополнительного ПО на вашем внешнем компьютере.

Конфигурация внешнего компьютера, например, в операционной системе Windows 7:

- Нажать кнопку запуска Windows и выбрать на панели задач пункт меню Панель управления
- Выбрать пункт меню Система
- Выбрать пункт меню Дополнительные параметры системы
- Выбрать вкладку Удаленный доступ
- В области Удаленный помощник разрешить функцию Разрешить подключения удаленного помощника к этому компьютеру
- В области Удаленный рабочий стол разрешить функцию Разрешать подключения от компьютеров с любой версией удаленного рабочего стола
- Применить настройки нажав на кнопку OK

Настройка системы ЧПУ



Конфигурация системы ЧПУ выполняется следующим образом:

- Нажать зеленую кнопку HEIDENHAIN, затем в панели задач выбрать пункт меню Менеджер удаленного рабочего стола
- Нажмите экранную клавишу Новое соединение в окне Remote Desktop Manager
- Выбрать пункт меню Windows Terminal Service (RDP) или Windows Terminal Service (RemoteFX)
- Установить необходимые сведения о подключении в окне Редактировать соединение

Настройка	Значение	Ввод
Имя соединения	Имя соединения в окне Менеджер удаленного рабочего стола	Обязательно
Повторный запуск	Порядок действий после завершения соединения:	Обязательно
после окончания	Перезапускать всегда	
соединения	 Никогда не перезапускать 	
	 Всегда после ошибки 	
	 Спрашивать после ошибки 	
Запускать автоматически при входе	Автоматическая установка соединения при запуске управления	Обязательно
Добавить в избранное	Значок соединения на панели задач:	Обязательно
	 Двойной щелчок левой клавишей мыши: управление запускает соединение 	
	 Один щелчок левой клавишей мыши: die управление переключается на рабочий стол соединения 	
	 Один щелчок правой клавишей мыши: управление отображает меню соединения 	
Переместить на следующий рабочий стол (Workspace)	Номер рабочего стола соединения, при чем рабочие столы 0 и 1 зарезервированы для ПО NC	Обязательно
Разрешить запоминающее устройство USB	Разрешить доступ к подключенному запоминающему устройству USB	Обязательно
Калькулятор	Имя хоста и IP-адрес внешнего компьютера	Обязательно
Имя пользователя	Имя пользователя	Обязательно
Пароль	Пароль пользователя	Обязательно
Домен Windows	Домен внешнего компьютера	Обязательно
Во весь экран или Настраиваемый размер окна	Размер окна соединения	Обязательно
Ввод в области Расширенные опции	Только для авторизованных специалистов	Опция

2

Настройка соединения – VNC

Настройка внешнего компьютера



Настройка системы ЧПУ

Настройка системы ЧПУ выполняется следующим образом:

- На панели задач выбрать меню
 Менеджер удаленного рабочего стола
- Нажмите экранную клавишу Новое соединение в окне Remote Desktop Manager
- Выбрать пункт меню VNC
- Установить необходимые сведения о подключении в окне Редактировать соединение

Настройка	Значение	Ввод
Имя соединения:	Имя соединения в окне Менеджер удаленного рабочего стола	Обязательно
Перезапуск после	Порядок действий после завершения соединения:	Обязательно
завершения.	Перезапускать всегда	
cocd, mention.	Никогда не перезапускать	
	Всегда после ошибки	
	Спрашивать после ошибки	
Automatic starting upon login	Автоматическая установка соединения при запуске управления	Обязательно
Добавить в избранное	Значок соединения на панели задач:	Обязательно
	 Двойной щелчок левой клавишей мыши: управление запускает соединение 	
	 Один щелчок левой клавишей мыши: die управление переключается на рабочий стол соединения 	
	 Один щелчок правой клавишей мыши: управление отображает меню соединения 	
Переместить на следующую рабочую область	Номер рабочего стола соединения, при чем рабочие столы 0 и 1 зарезервированы для ПО NC	Обязательно
Release USB mass memory	Разрешить доступ к подключенному запоминающему устройству USB	Обязательно
Калькулятор	Имя хоста и IP-адрес внешнего компьютера	Обязательно
Пароль	Пароль соединения с VNC-сервером	Обязательно

Настройка	Значение	Ввод
Полноэкранный режим или Размер экрана, определяемый пользователем:	Размер окна соединения	Обязательно
Разрешить дальнейшие coeдинения (share)	Разрешить доступ к VNC-серверу другим VNC-соединениям	Обязательно
Только просмотр	В режиме просмотра управление внешним компьютером невозможно	Обязательно
Ввод в разделе Дополнительные опции	Только для авторизованных специалистов	Опция

Запуск и завершение соединения

После настройки соединение будет отображаться в окне удаленного рабочего стола в виде соответствующего символа. При нажатии на символ соединения правой кнопкой мыши открывается меню, позволяющее запустить или остановить показ.

При помощи правой клавиши DIADUR на клавиатуре выполняется перелючение на рабочий стол 3 и обратно в интерфей ЧПУ. Также переключение на соответствующий рабочий стол можно выполнить через панель задач.

Если рабочий стол внешнего соединения или внешнего компьютера активен, все данные, вводимые при помощи мыши и клавиатуры, переносятся на него.

При завершении работы операционной системы HeROS 5 происходит автоматическое завершение всех соединений. Следует учитывать, что происходит только завершение соединения, а не автоматическое выключение компьютера или внешней системы.

Введение

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

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

Щупы 3D (Опция ПО "Функции измерительных щупов")

С помощью различных измерительных щупов HEIDENHAIN можно выполнять следующие действия:

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

Все функции циклов (циклов контактных щупов и циклов обработки) описаны в отдельном руководстве пользователя по программированию циклов. Если Вам необходимо это руководство пользователя, то обратитесь в HEIDENHAIN. ID: 1096886-xx

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

Эти контактные щупы хорошо подходят для автоматической выверки заготовок, определения координат точек привязки и для измерения детали. TS 220 передает коммутационные сигналы по кабелю и может использоваться как экономичная альтернатива в тех случаях, когда вам необходимо выполнить оцифровку.

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

Принцип действия: в контактных щупах фирмы HEIDENHAIN свободный от износа оптический ключ регистрирует отклонение измерительного стержня. Генерируемый при этом сигнал обеспечивает сохранение в памяти фактического значения текущей позиции контактного щупа.

Щуп для измерения инструмента TT 140

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



Принадлежности: 3D-импульсные зонды и электронные 2.7 маховички фирмы HEIDENHAIN

Электронные маховички HR

Электронные маховички упрощают точное перемещение направляющих осей вручную. Длину пути перемещения на оборот маховичка можно выбрать из широкого диапазона значений. Наряду со встраиваемыми маховичками HR130 и HR 150 HEIDENHAIN предлагает переносные маховички HR 410, HR 520 и HR 550FS.



На системах ЧПУ с последовательным интерфейсом между компонентами (HSCI: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) можно также одновременно подключать и попеременно использовать несколько маховичков.

Конфигурирование выполняется производителем станка!





3.1 Основные положения

3.1 Основные положения

Датчики положения и референтные метки

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

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

При перерыве в электроснабжении связь между положением суппорта станка и рассчитанной фактической координатой теряется. Для восстановления этой связи инкрементальные датчики положения снабжены референтными метками. При пересечении референтной метки система ЧПУ получает сигнал, обозначающий фиксированную точку привязки. Таким образом, TNC 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 угла - не более чем на 20°.

При наличии абсолютных датчиков положения после включения абсолютное значение положения передается в систему управления. Таким образом, сразу после включения станка без перемещения его осей восстанавливается соответствие фактической позиции и позиции суппорта станка.



3

Система отсчёта

Для того чтобы система ЧПУ могла перемещать оси на определённое расстояние, требуется система отсчёта.

В качестве простой системы отсчёта на станке служит датчик линейного перемещения, который закреплён параллельно оси. Датчик линейного перемещения воплощает **числовой луч** некоторой одномерной системы координат.

Чтобы иметь возможность переместиться в точку на **плоскости**, системе ЧПУ требуются две оси и, таким образом, двумерная система отсчёта.

Чтобы иметь возможность переместиться в точку в **пространстве**, системе ЧПУ требуются три оси и, таким образом, трёхмерная система отсчёта. Когда три оси расположены перпендикулярно друг другу, образуется, так называемая, **трёхмерная декартова система координат**.

 \Rightarrow

В соответствии с правилом правой руки, кончики пальцев указывают на положительное направление трёх главных осей.

Для того чтобы можно было однозначно определить точку в пространстве, наряду с расположением трёх измерений дополнительно требуется начало координат. В качестве начала координат в трехмерной системе координат служит общая точка пересечения. Эта точка пересечения имеет координаты X+0, Y+0 и Z+0.

Система ЧПУ должна отличать различные системы отсчёта, так как, например, сменщик инструмента всегда имеет одинаковую позицию, обработка всегда относится к текущему положению детали.

Система ЧПУ различает следующие системы отсчёта:

- Система координат станка M-CS: Machine Coordinate System
- Базовая система координат B-CS: Basic Coordinate System
- Система координат детали W-CS: Workpiece Coordinate System
- Система координат плоскости обработки WPL-CS: Working Plane Coordinate System
- Входная система координат I-CS: Input Coordinate System
- Система координат инструмента T-CS: Tool Coordinate System

Все системы координат исходят друг от друга. Они подчиняются кинематической цепочке конкретного станка.

При этом система координат станка является опорной системой отсчёта.







3.1 Основные положения

Система координат станка M-CS

Система координат станка соответствует кинематическому описанию и таким образом фактической механике станка.

Так как механика станка никогда точно не соответствует декартовой системе координат, то система координат станка состоит из нескольких одномерных систем координат. Одномерные системы координат соответствуют физическим осям станка, которые не обязательно перпендикулярны друг к другу.

Позиция и ориентация одномерной системы координат определяется при помощи преобразований и вращений исходящих от переднего торца шпинделя в кинематическом описании.

Положение начала координат, так называемую, нулевую точку станка, определяет производитель станка в машинных параметрах. Значения в машинных параметрах определяют нулевые положения измерительной системы и соответствующее им положения станочных осей. Нулевая точка станка не обязательно находится в теоретической точке пересечения физических осей. Она может также лежать и вне диапазона перемещения.

Так как значения в машинных параметрах не могут быть изменены пользователем, то система координат станка служит для определения постоянных позиций, например точки смены инструмента.



Нулевая точка станка MZP: Machine Zero Point

Система ЧПУ преобразовывает все перемещения в систему координат станка, в зависимости о того, в какой системе отсчёта выполнен ввод значения.

Пример, для некоторого 3-осевого станка с клиновидной осью Y, которая не перпендикулярна плоскости ZX:

- В режиме работы Позиц.с ручным вводом данных отрабатывается кадр программыL IY+10
- Система ЧПУ определяет из введённого значения требуемое фактическое положение оси.
- Система ЧПУ перемещает во время позиционирования оси станка Y и Z.
- Индикация РЕФ.ФАКТ и РЕФ НОМИН. показывает перемещение осей Y и Z в системе координат станка.
- Индикация АКТ. и НОМ. показывает перемещение исключительно по оси Y во входной системе координат.
- В режиме работы Позиц.с ручным вводом данных отрабатывается кадр программыL IY-10 M91
- Система ЧПУ определяет из введённого значения требуемое фактическое положение оси.
- Система ЧПУ перемещает во время позиционирования ось станка Y.
- Индикация РЕФ.ФАКТ и РЕФ НОМИН. показывает перемещение исключительно оси Y в системе координат станка.
- Индикация АКТ. и НОМ. показывает перемещение осей Y и Z во входной системе координат.

Пользователь может программировать позицию относительно нулевой точки станка, например при помощи дополнительной функции М91

Программная Применение клавиша



Пользователь может определить по каждой оси смещение в системе координат станка, при помощи значений в режиме СДВИГ таблицы предустановок.



Производитель станка настраивает столбцы в режиме СДВИГ таблицы предустановок в соответствии со станком.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок", Стр. 521



3.1 Основные положения

Базовая система координат B-CS

Базовая система координат - это трёхмерная декартова система координат, начало координат которой находится в конце кинематического описания.

Ориентация базовой системы координат, в большинстве случаев соответствует системе координат станка. При этом могут существовать исключения, если производитель станка использует дополнительные кинематические преобразования.

Кинематическое описание и таким образом положение начала координат для базовой системы координат определяет производитель станка в машинных параметрах. Значения в машинных параметрах не могут быть изменены пользователем.

Базовая система координат служит для определения положения и ориентации системы координат детали.

Программная Применение клавиша



Пользователь определяет положение и ориентацию системы координат детали, например при помощи, контактного 3Dщупа. Определённые значения система ЧПУ сохраняет относительно базовой системы координат как значения в режиме ПРЕОБР. БАЗ. в таблице предустановок.

Производитель станка настраивает столбцы режима **ПРЕОБР. БАЗ.** таблицы предустановок в соответствии со станком.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок", Стр. 521





C 3

3

Система координат детали W-CS

Система координат станка - это трёхмерная декартова система координат, начало координат которой находится в активной точке привязки.

Положение и ориентация системы координат детали, зависят от значений в режиме ПРЕОБР. БАЗ. активной строки таблицы предустановок.

Программная Применение клавиша



Пользователь определяет положение и ориентацию системы координат детали, например при помощи, контактного 3Dщупа. Определённые значения система ЧПУ сохраняет относительно базовой системы координат как значения в режиме ПРЕОБР. БАЗ. в таблице предустановок.

Дополнительная информация: "Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок", Стр. 521 Пользователь определяет систему координат детали при помощи преобразования положения и ориентации координатной системы плоскости обработки.

Преобразования системы координат детали:

- Функция 3D ROT
 - Функция PLANE
 - Цикл 19 PLOSK.OBRABOT.
- Цикл 7 SMESCHENJE NULJA (смещение перед разворотом плоскости обработки)
- Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE (зеркальное отображение перед разворотом плоскости обработки)

Результат следующих друг за другом последовательных преобразований зависит от последовательности программирования!

Без активных преобразований системы координат детали, положение и ориентация системы координат плоскости обработки соответствует системе координат детали.

Если на трёхосевом станке или при простой 3-осевой обработке нет преобразований системы координат станка, то значения в режиме ПРЕОБР. БАЗ. активной строки таблицы предустановок напрямую действуют на систему координат плоскости обработки.

В системе координат плоскости обработки, конечно, возможны дальнейшие преобразования. Дополнительная информация: "Система отсчёта плоскости обработки WPL-CS", Стр. 126







3.1 Основные положения

Система отсчёта плоскости обработки WPL-CS

Система координат плоскости обработки - это трёхмерная декартова система координат.

Положение и ориентация системы координат плоскости обработки зависят от активных преобразований системы координат детали.



Без активных преобразований системы координат детали, положение и ориентация системы координат плоскости обработки соответствует системе координат детали.

Если на трёхосевом станке или при простой 3-осевой обработке нет преобразований системы координат станка, то значения в режиме ПРЕОБР. БАЗ. активной строки таблицы предустановок напрямую действуют на систему координат плоскости обработки.

Пользователь определяет систему координат плоскости обработки при помощи преобразования положения и ориентации координатной входной системы координат.

Преобразования системы координат плоскости обработки:

- Цикл 7 SMESCHENJE NULJA
- Цикл 8 ZERK.OTRASHENJE
- Цикл 10 POWOROT
- Цикл 11 MASCHTABIROWANIE
- Цикл 26 KOEFF.MASCHT.OSI
- PLANE RELATIVE







В качестве функции PLANE в системе координат детали действует PLANE RELATIVE и ориентирует систему координат плоскости обработки. Значения дополнительного разворота всегда относятся при этом к текущей системе координат плоскости обработки.
Результат следующих друг за другом последовательных преобразований зависит от последовательности программирования!
Без активных преобразований системы координат плоскости обработки, положение и ориентация входной системы координат соответствует системе координат плоскости обработки. Кроме того, если на трёхосевом станке или при простой 3-осевой обработке нет преобразований системы координат детали, то значения в режиме ПРЕОБР. БАЗ. активной строки таблицы предустановок напрямую действуют на входную систему координат.

3.1 Основные положения

Входная система координат I-CS

Входная система координат - это трёхмерная декартова система координат.

Положение и ориентация системы координат плоскости обработки зависят от активных преобразований системы координат плоскости обработки.



3

Без активных преобразований системы координат плоскости обработки, положение и ориентация входной системы координат соответствует системе координат плоскости обработки.

Кроме того, если на трёхосевом станке или при простой 3-осевой обработке нет преобразований системы координат детали, то значения в режиме **ПРЕОБР. БАЗ.** активной строки таблицы предустановок напрямую действуют на входную систему координат.

Пользователь определяет при помощи кадров перемещения во входной системе координат позицию инструмента и таким образом положение системы координат инструмента

Кадры перемещения во входной системе координат:

- параллельные оси кадры перемещения
- кадры перемещения с декартовыми или полярными координатами
- кадры перемещения с декартовыми координатами и векторами нормали к поверхности

7 X+48 R+

7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0



В сочетании с 3D-коррекцией инструмента система координат инструмента может быть смещена в направлении вектора нормали.

Ориентация системы координат инструмента может выполняться в различных системах отсчёта.

Дополнительная информация: "Система координат инструмента T-CS", Стр. 129









угодно легко преобразован.

Система координат инструмента T-CS

Система координат инструмента - это трёхмерная декартова система координат, начало координат которой находится в точке привязки инструмента. К этой точке относятся значение таблицы инструментов L и R при фрезерном инструменте, и ZL, XLYL при токарном.

Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210 и "Данные инструмента"

Для того чтобы динамический мониторинг столкновений (опция #40) инструмента правильной функционировал, значения в таблице инструмента должны соответствовать действительным размерам инструмента.

Соответствующие значения из таблицы инструментов смещают начало системы координат инструмента в точку центра инструмента TCP. TCP - аббревиатура Tool Center Point.

Если управляющая программа относится не к вершине инструмента, то точка центра инструмента должна быть смещена. Необходимые смещения выполняются в управляющей программе при помощи дельта-значений при вызове инструмента.

Графически отображаемое положение TCP всегда привязано к 3D-корекции.

 \Rightarrow

Пользователь определяет при помощи кадров перемещения во входной системе координат позицию инструмента и таким образом положение системы координат инструмента.

Ориентация системы координат инструмента при активной функции **TCPM** или дополнительной функции **M128** зависит от текущего угла установки инструмента.

Угол установки инструмента пользователь определяет или в системе координат станка или в системе координат плоскости обработки.

Угол установки инструмента в системе координат станка:

7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

Угол установки инструмента в системе координат плоскости обработки:

6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS

7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0 M128







3.1 Основные положения

При указанных кадрах перемещения с векторами, возможна 3D-коррекция инструмента при помощи значений коррекции DL, DR и DR2 из кадра TOOL CALL.

Принцип действия корректирующих значений зависит при этом от типа инструмента.

Система ЧПУ распознаёт различные типы инструментов при помощи столбцов L, R и R2 таблицы инструментов.

- R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0 → концевая фреза
- R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}
 - \rightarrow радиусная или шаровая фреза
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB}$
 - + DR_{PROG}
 - → фреза с радиусом на углах или тороидальная фреза

Без функции **TCPM** или дополнительной функции **M128** ориентация системы координат инструмента и входной системы координат идентичны.



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
Х	Y	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y

Полярные координаты

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

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

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

Определение полюса и базовой оси угла

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

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





3.1 Основные положения

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.

Инкрементальный размер обозначает через функцию G91 перед обозначением оси.

Пример 2: отверстия с инкрементальными координатами

Абсолютные координаты отверстия 4

Х	=	10	MM

Y = 10 мм

Отверстие 5, относительно 4	Отверстие 6, относительно 5
G91 X = 20 мм	G91 X = 20 мм
G91 Y = 10 мм	G91 Y = 10 мм

Абсолютные и инкрементальные полярные координаты

Абсолютные координаты всегда отсчитываются от полюса и опорной оси угла.

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



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 помещают 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: Руководство пользователя по программированию циклов

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.

Особенно удобно точки привязки назначаются с помощью трехмерного контактного щупа HEIDENHAIN.

Дополнительная информация: "Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)", Стр. 555

Пример

На эскизе детали показаны отверстия (1 - 4), размеры которых назначаются относительно абсолютной точки привязки с координатами X=0 Y=0. Отверстия (5 - 7) ссылаются на относительную точку 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, для того чтобы запрограммировать отверстия (5 - 7) без дополнительных расчётов.





3.2 Открытие и ввод программ

3.2 Открытие и ввод программ

Создание управляющей программы в формате DIN/ISO

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

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

Первый кадр программы обозначается %, имя программы и действующая единица измерения.

Последующие кадры содержат информацию о:

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

Последний кадр программы обозначается **N99999999**, имя программы и действующая единица измерения.

HEIDENHAIN рекомендует после вызова инструмента всегда выполнять перемещение в безопасное положение, из которого система ЧПУ может безопасно позиционировать для обработки!





Определение заготовки: G30/G31

Непосредственно после открытия новой программы следует задать необработанную деталь. Для последующего определения заготовки нажмите клавишу SPEC FCT, а затем программную клавишу ПОСТ.ЗНАЧ..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!

ЧПУ может представлять различные формы заготовок:

Клавиша Softkey	Функция
	Определение прямоугольной заготовки
	Определение цилиндрической заготовки
	Определение заготовки любой формы, симметричной относительно оси вращения

Прямоугольная заготовка

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

- Точка MIN G30: наименьшая Х -, Y- и Z-координата параллелепипеда; введите абсолютные значения
- Точка МАХ G31: наибольшая Х-, Y- и Z-координата параллелепипеда: введите абсолютные или инкрементные значения

Пример: индикация BLK FORM в NC-программе

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

³ Основы, управление файлами

3.2 Открытие и ввод программ

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: индикация BLK FORM CYLINDER в NC-программе

%NEW G71 *	Начало программы, имя, единицы измерения
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Ось шпинделя, радиус, длина, расстояние, внутренний радиус
N99999999 %NEW G71 *	Конец программы, имя, единицы измерения

Заготовка любой формы, симметричная относительно оси вращения

Контур заготовки, симметричной относительно оси вращения, должен быть задан в подпрограмме. При этом используйте X, Y или Z в качестве оси вращения.

В определении заготовки вы ссылаетесь на описание контура.

- DIM_D, DIM_R: диаметр или радиус заготовки, симметричной относительно оси вращения
- LBL: подпрограмма с описанием контура

Описание контура может содержать отрицательные значения по оси вращения, однако на главной оси допускаются только положительные значения. Контур должен быть замкнутым, т.е. начало контура соответствует концу контура.

Если вы программируете вращательно-симметричную заготовку в инкрементальных координатах, то размер не зависим от запрограммированного диаметра.



Подпрограмма может определяться с помощью номера, имени или QS-параметра.



Пример: индикация BLK FORM ROTATION в NC-программе

%NEW G71 *	Начало программы, имя, единица измерения
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Ось шпинделя, принцип интерпретации, номер подпрограммы
N20 M30*	Завершение главной программы
N30 G98 L1*	Начало подпрограммы
N40 G01 X+0 Z+1*	Начало контура
N50 G01 X+50*	Программирование в положительном направлении главной оси
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Конец контура
N110 G98 L0*	Конец подпрограммы
N99999999 %NEW G71 *	Конец программы, имя, единица измерения

3.2 Открытие и ввод программ

Открытие новой программы обработки

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

⇒ Режим работы: нажмите клавишу

PGM MGT

3

- ПрограммированиеВызов управления файлами: нажать клавишу
 - PGM MGT .

Выберите директорию, в которой должна храниться новая

программа:

ИМЯ ФАЙЛА = СОЗДАТЬ.І



 Введите новое имя программы, подтвердите его кнопкой ENT



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

 Выбор прямоугольной заготовки: нажмите клавишу Softkey для прямоугольной формы заготовки

ПЛОСКОСТЬ ОБРАБОТКИ НА ГРАФИКЕ: ХҮ



▶ указать ось шпинделя, например, G17

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ: МИНИМУМ



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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ: МАКСИМУМ



Введите последовательно Х-, Ү- и Zкоординаты точки максимум (МАХ), каждый раз подтверждая ввод кнопкой ENT

Пример: индикация BLK-формы в NC-программе

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

Система ЧПУ формирует первый и последний кадры программы автоматически.



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

сновы, упр 2 Откры

Программирование перемещений в DIN/ISO

Для того чтобы запрограммировать кадр, нажмите клавишу SPEC FCT. Нажмите программную клавишу ПРОГРАММНЫЕ ФУНКЦИИ, а затем программную клавишу DIN/ISO. Для того чтобы получить соответствующий G-код, вы можете также использовать серые клавиши задания траектории.

	トレ	>

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

Пример записи позиционирования



Введите 1 и нажмите клавишу ENT, чтобы



КООРДИНАТЫ?

X	

10 (Введите целевую координату для оси Х)



20 (Введите целевую координату для оси Y)



 при помощи клавиши ENT перейдите к следующему вопросу

ТРАЕКТОРИЯ ЦЕНТРА ФРЕЗЫ

G

Введите 40 и подтвердите ввод клавишей ENT, чтобы выполнить перемещение без коррекции на радиус инструмента, или



ENT

END

Перемещение слева или справа от запрограммированного контура: выберите G41 или G42 с помощью программных клавиш

ПОДАЧА F=?

- 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 M3 "ВКЛ шпинделя").
 - при нажатии клавиши END ЧПУ завершит этот диалог.

В окне программы отобразится строка:

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

3.2 Открытие и ввод программ

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
- ------

3

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

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

TNC всегда захватывает координаты центра инструмента в плоскости обработки, даже если функция коррекции на радиус инструмента активна.

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

TNC оставляет панель программных клавиш для выбора оси активной до тех пор, пока оператор не выключит ее повторным нажатием клавиши "Присвоение фактической позиции". Эта процедура также действует при сохранении текущего кадра и открытии нового с помощью клавиш функций траектории. При выборе элемента кадра, в котором вы должны выбрать варианты ввода при помощи программных клавиш (например, коррекция на радиус), система ЧПУ также закрывает панель программных клавиш для выбора оси.

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

Редактирование программы

Программная Функция



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

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

клавиша / клавиша	
СТРАНИЦА	Перелистывание страниц вверх
СТРАНИЦА	Перелистывание страниц вниз
НАЧАЛО	Переход к началу программы
Конец	Переход к концу программы
ł	Изменение положения текущего кадра на дисплее. Таким образом, можно отобразить большее количество кадров программы, запрограммированных перед текущим кадром
	Изменение положения текущего кадра на дисплее. Таким образом, можно отобразить большее количество кадров программы, запрограммированных после текущего кадра
	Переход от одного кадра к другому
	Выбор отдельных слов в кадре
бото □	Выбор определенного кадра: нажмите клавишу GOTO, введите номер требуемого кадра, подтвердите клавишей ENT. Или: нажмите клавишу GOTO, введите шаг номеров кадра и перейдите на количество введенных строк нажатием на программную клавишу N CTPOK вверх или вниз

3.2 Открытие и ввод программ

Программная Функция клавиша / клавиша

ioiabiilla	
CE	 Обнуления выбранного значения Удаление неверного значения Удаление доступного для удаления сообщения об ошибке
NO ENT	Удаление выбранного слова
DEL	Удаление выбранного кадраУдаление циклов и частей программ
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

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**, TNC сохранит все изменения, которые вы подтвердили 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



- Нажмите программную клавишу ЗАПОМНИТЬ В, TNC откроет окно, в котором вы можете указать директорию и новое имя файла
- При помощи программной клавиши СМЕНИТЬ, при необходимости, выберите целевую директорию
- Введите имя файла
- Подтвердите клавишей ОК или ENT или закройте процесс клавишей CANCEL



Файлы сохранённые при помощи ЗАПОМНИТЬ В можно найти в управлении файлами в меню 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, TNC 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
- 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 программах, то система ЧПУ активирует окно с индикацией процесса Дополнительно поиск можно прервать с помощью программной клавиши.

3.2 Открытие и ввод программ

Выделение, копирование, вырезание и вставка частей программы

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

Экранная клавиша	Функция
внбрать Блок	Включить функцию выделения
ПРЕРВАТЬ Маркиров.	Выключить функцию выделения
ВНРЕ ЗАТЬ 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. TNC 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
- Кнопками со стрелками выберите кадр, за которым требуется вставить скопированную (вырезанную) часть программы



Чтобы вставить копируемую часть программы в другую программу, следует выбрать соответствующую программу с помощью функции управления файлами и выделить там кадр, за которым необходимо вставить копию.

- Вставить сохранённый участок программы: нажмите программную клавишу ВСТАВИТЬ БЛОК
- Завершение функции выделения: нажмите программную клавишу ПРЕРВАТЬ МАРКИРОВ.
Функция поиска в системе ЧПУ

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

Поиск произвольного текста

искать	Выбор функции поиска: система ЧПУ активирует окно поиска и отображает на панели Softkey имеющиеся функции поиска
	Введите текст для поиска, например, TOOL
	Выберите поиск вперёд или назад
ИСКАТЬ	 Запуск процесса поиска: система ЧПУ переходит к следующему кадру, в котором хранится искомый текст
ИСКАТЬ	 Повтор процесса поиска: система ЧПУ переходит к следующему кадру, в котором хранится искомый текст
конец	 Закрытие функции поиска: нажмите программную клавишу КОНЕЦ



3.2 Открытие и ввод программ

Поиск и замена любого текста

1	
	Функция "Поиск и замена" невозможна, если
~	программа защищена
	 программа в данный момент отрабатывается системой ЧПУ
	При использовании функции ЗАМЕНИТЬ ВСЕ не допускайте непредусмотренной замены фрагментов текста, которые в действительности требуется оставить неизменными. Фрагменты текста, которые были заменены, теряются без возможности восстановления.
 Выбер искать 	ите кадр, в котором хранится искомое слово Выбор функции поиска: система ЧПУ активирует окно поиска и отображает на панели Softkey имеющиеся функции поиска
	Нажмите программную клавишу АКТУАЛ. СЛОВО: ЧПУ вводит первое слово текущего кадра. При необходимости снова нажмите программную клавишу, чтобы применить нужное слово.
ИСКАТЬ	 Запуск процесса поиска: система ЧПУ переходит к следующему искомому фрагменту текста
Заменить	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 с следующему найденному слову: нажмите программную клавишу ИСКАТЬ
конец	 Закрытие функции поиска: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

3.3 Управление файлами: Основы

Файлы

Файлы в TNC	Тип
Программы	Ц
в формате EIDENHAIN в формате DIN/ISO	.п .I
Совместимые программы	
Программы HEIDENHAIN-юнитов Программы контуров HEIDENHAIN	.HU .HC
Таблицы для	
Инструментов	.T
Магазина инструментов	.TCH
Нулевых точек	.D
Точек	.PNT
Точек привязки	.PR
Измерительного щупа	.TP
Файлов резервного копирования	.BAK
Специфических данных (например,	.DEP
Точек оглавления)	.TAB
Свободно определяемых таблиц Палет	.P
Тексты в виде	
файлов ASCII	.A
файлов протокола	.TXT
файлов помощи	.CHM
Данные CAD в виде	
файлов ASCII	.DXF
	.IGES
	.STEP

Если в систему ЧПУ вводится программа обработки, 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 TNC, Вы можете управлять и сохранять файлы общим объемом до **2 Гбайт**.



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

3.3 Управление файлами: Основы

Имена файлов

3

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

Имя файла	Тип файла	
PROG20	.l	

Имена файлов в TNC соответствуют следующим стандартам: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). В соответствии с ним имя файла может содержать следующие символы:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Все другие символы нельзя использовать в имени файла во избежание проблем при передачи файлов. Имя таблицы должно начинаться с буквы



Максимально допустимая длина пути составляет 255 знаков. Все символы от диска, директории и имени файла, включая расширение, не должны превышать длину 255!

Дополнительная информация: "Пути доступа", Стр. 150

Отображение в ЧПУ файлов, созданных удаленно

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

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

Дополнительная информация: "Дополнительное ПО для управления внешними файлами", Стр. 163

Резервное копирование данных

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

С помощью бесплатного программного обеспечения **TNCremo** 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. 109

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



Время от времени 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

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

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



Максимально допустимая длина пути составляет 255 знаков. Все символы от диска, директории и имени файла, включая расширение, не должны превышать длину 255!

Пример:

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



Обзор: функции управления файлами

Экранная клавиша	Функция	Стр.
	Копирование файла	155
вибор ССС ТИПА	Индикация определенного типа файла	153
новый Файл С	Создание нового файла	155
последн. Файлы	Индикация 10 последних выбранных файлов	158
Удалить	Удаление файла	159
выбрать	Выделение файла	160
REC = XYZ	Переименование файла	161
	Защита файла от удаления и изменения	162
сн. защиту	Снятие защиты файла	162
ИМПОРТИ- Ровать Таблицу	Импорт таблицы инструментов iTNC 530	218
НАСТРОЙКА Формата Таблици	Обновить формат таблицы	443
СЕТЬ	Управление дисководами сети	174
вибрать Редактор	Выбор редактора	162
сортиров.	Сортировка файлов по свойствам	161
коп.дир.	Копирование директории	158
удал.	Удаление директории и всех поддиректорий	
	Обновить директорию	
ПЕРЕИМЕН. ABC = XYZ	Переименование директории	
новая директория	Создайте новый каталог	

3.4 Работа с управлением файлами

Вызов управления файлами

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

Узкое окно слева отображает существующие накопители и директории. Накопители представляют собой устройства для сохранения или передачи данных. TNC - это накопитель внутренней памяти. Другие накопители представляют собой интерфейсы (RS232, Ethernet), к которым Вы можете подключить, например ПК. Директория всегда обозначается символом директории (слева) и именем директории (справа). Поддиректории имеют отступ вправо. 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.

Отображение	Значение
Имя файла	Имя фала и тип файла
Байты	Объем файла в байтах
Статус	Свойство файла:
E	Программа выбрана в режиме работы Программирование
S	Программа выбрана в режиме работы Тест программы
Μ	Выбрана программа в режиме работы "Отработка программы"
+	Программа владеет скрытыми подчиненными файлами с расширением DEP, например, для использования проверки применения инструмента
A	Файл защищен от удаления и изменения
a	Файл защищен от удаления и изменения, т.к. он отрабатывается в данный момент
Дата	Дата последнего редактирования файла
Время	Время последнего редактирования файла



3



Для отображения подчиненных файлов установите параметр станка dependentFiles(Nr. 122101) в MANUAL.

Выбор дисководов, директорий и файлов

PGM
MGT

 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

СТРАНИЦА

Перемещает курсор в окне вверх и вниз постранично

Шаг 1: выбор дисковода

• Выделите дисковод в левом окне



- Выбрать носитель данных: нажмите программную клавишу ВЫБОР, или
- нажмите кнопку ENT

3.4 Работа с управлением файлами

Шаг 2: выбор директории

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

Шаг 3: Выбор файла

выбор ГР типа	
показат	ь I

3

Нажмите программную клавишу ВЫБОР ТИПА

 Нажмите программную клавишу желаемого типа файла или



индикация

ФИЛЬТРА

 для отображения всех файлов: нажмите программную клавишу ПОКАЗ.ВСЕ или

воспользуйтесь символами подстановки, например,4*.h: отобразит все файлы типа .H, начинающиеся с 4

Выделите файл в правом окне



Нажмите программную клавишу ВЫБОР, или



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
 - Нажмите программную клавишу НОВЫЙ ФАЙЛ **Ф**АЙЛ В
 - Введите имя файла с расширением



Нажмите кнопку ENT

Копирование отдельного файла

Переместите курсор на файл, который требуется Þ скопировать



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

Копирование файла в текущую директорию

Введите имя копируемого файла



Скопируйте файл нажатием клавишиENT или программной клавиши ОК: ЧПУ скопирует файл в текущую директорию. Исходный файл останется неизменным.

Копирование файла в другую директорию



Нажмите программную клавишу ЦЕЛЕВАЯ ДИРЕКТОРИЯ, чтобы выбрать целевую директорию во всплывающем окне.



Подтвердите нажатием клавишиENT или программной клавиши OK: TNC скопирует файл с тем же именем в выбранную директорию. Исходный файл останется неизменным.



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

3.4 Работа с управлением файлами

Копирование файлов в другую директорию

 Выберите режим отображения с двумя одинаковыми большими окнами

Правое окно

3

- Нажмите программную клавишу ПОКАЗ. ДЕРЕВО
- Переместите курсор на директорию, в которую хотите скопировать файлы, и с помощью клавиши ENT отобразите файлы, содержащиеся в этой директории

Левое окно

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

выбрат

- Исказать файлы
 Нажмите программную клавишу ВЫБРАТЬ: показать функции для маркирования файлов
- ВЫБРАТЬ ФАЙЛ
- 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. 160

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 защищённый 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



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

Пример

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

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

Экспорт строк из таблицы

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

- Откройте таблицу из которой вы хотите скопировать строки
- С помощью кнопки со стрелкой выберите первую копируемую строку
- Нажмите Softkey ДОПОЛНИТ. 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

3.4 Работа с управлением файлами

Копирование директории

- Переместите курсор в правом окне на директорию, которую хотите скопировать
- Нажмите программную клавишу КОПИРОВ.: система ЧПУ активирует окно для выбора целевой директории
- Выберите целевую директорию и подтвердите выбор клавишей ENT или программной клавишей OK: система ЧПУ скопирует выбранную директорию вместе с поддиректориями в выбранную целевую директорию

Выбор последних открытых файлов



 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:



• Перемещает курсор в окне вверх и вниз

- Выбрать файл: нажмите программную клавишу
 ОК или
- ок
- нажмите кнопку ENT



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



Осторожно, возможна потеря данных! Файлы удаляются без возможности

восстановления!

Переместите курсор на файл, который хотите удалить



- Выбрать функцию удаления: нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ. TNC попросит подтвердить удаление файла
- Подтвердить удаление: нажмите программную клавишу ОК или
- Прервать удаление: нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ

Удаление директории



Осторожно, возможна потеря данных!

Файлы удаляются без возможности

восстановления!

 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

3.4 Работа с управлением файлами

Выделение файлов

3

Клавиша Softkey	Функция выделения
ВЫБРАТЬ ФАЙЛ	Выделение отдельного файла
ВСЕ ФАЙЛЫ ВНБРАТЬ	Выделение всех файлов в директории
ВИБОР ОТМЕНИТЬ	Отмена выделения отдельного файла
ВСЕ Маркир. Отменить	Отмена выделения всех файлов
коп. марк.	Копирование всех выделенных 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
_	
8	выбрать
	ФАЙЛ

- 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.
- Копировать выделенные файлы: нажмите программную клавишу КОПИРОВ. или
- УДАЛИТЬ

копиров.

АВС→XYZ

- Удалите выделенные фалы: выйдете из текущей панели программных клавиш
- Нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ, чтобы удалить выделенные файлы

Переименование файла

- Переместите курсор на файл, который хотите
- переименовать

EH.
xyz

сортиров.

- Выбрать функцию переименования: нажмите программную клавишу ПЕРЕИМЕНОВТЬ
- 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

3.4 Работа с управлением файлами

Дополнительные функции

Защита файла/отмена защиты файла

Переместите курсор на файл, который хотите защитить



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

Функции

- 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 OK, чтобы открыть файл

Подключение/отключение устройства USB

Переместите курсор в левое окно



- Выберите дополнительные функции: нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
- Переключите панель Softkey



- Поиск USB-устройства
- Извлеките USB-устройство: поместите курсор в директории на USB-устройство



Извлеките устройство USB ►

Дополнительная информация: "USB устройства в TNC", Стр. 175

Дополнительное ПО для управления внешними файлами

С помощью дополнительного программного обеспечения можно просматривать и редактировать файлы, созданные вне системы ЧПУ.

Файлы	Описание	
PDF-файлы (pdf)	Стр. 164	
Excel-таблицы (xls, csv)	Стр. 165	
Internet-файлы (htm, html)	Стр. 166	
ZIP-архивы (zip)	Стр. 167	
Текстовые файлы (файлы ASCII, например, txt, ini)	Стр. 168	
Видео-файлы	Стр. 168	
Графические файлы (bmp, gif, jpg, png)	Стр. 169	

При копировании файлов в систему ЧПУ с компьютера с помощью TNCremo вы должны занести расширение файлов pdf, xls, zip, bmp gif, jpg и png в список передаваемых в двоичной форме типов файлов (пункт меню >Сервис >Конфигурация >Режим в TNCremo).

3.4 Работа с управлением файлами

Отображение PDF-файлов

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



- Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT.
- Выберите директорию, в которой хранится PDFфайл
- Переместите курсор на PDF-файл
- ENT
- Нажмите клавишу 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 TNC, оставив PDF-файл открытым. Альтернативно, вы можете перейти в интерфейс TNC нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

 \Rightarrow

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: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

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



 Нажмите переключающую клавишу Softkey: Мастер просмотра документов откроет ниспадающее меню Файл



ENT

Выберите пункт меню Закрыть и подтвердите клавишей ENT: TNC перейдет назад в меню управления файлами



Просмотр и редактирование Excel-файлов

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

PGM
MGT

- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится Excel-файл
- Переместите курсор на Excel-файл
- Нажмите клавишу ENT: TNC откроет Excel-файл с помощью программы Gnumeric в отдельном приложении

ENT

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

 \Rightarrow

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

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

- Выберите мышью пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Закрыть: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

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



Нажмите клавишу переключения программных клавиш: программа Gnumeric откроет выпадающее меню Файл



Выберите пункт меню Закрыть и подтвердите клавишей ENT: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

ENT

3.4 Работа с управлением файлами

Просмотр Internet-файлов

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



3

- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится Internet-файл
- Переместите курсор на Internet-файл
- ENT

 Нажмите клавишу ENT: система ЧПУ откроет Internet-файл с помощью программы Web Browser в отдельном приложении



С помощью комбинации клавиш ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс TNC, оставив PDF-файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс системы 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 Выход: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

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



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



ENT

Выберите пункт меню Выход и подтвердите клавишей ENT: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами



Работа с ZIP-архивами

Чтобы открыть ZIP-архив с расширением **zip** в TNC выполните следующие действия:

Ĺ	PGM
	MGT

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

Нажмите клавишу ENT: система ЧПУ откроет файл архива с помощью программы Xarchiver в отдельном приложении

 \Rightarrow

С помощью комбинации ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс системы ЧПУ, оставив файл архива открытым. Также вы можете перейти в интерфейс TNC 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 программой **Хаrchiver** вы найдете в меню **Помощь**.

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

Чтобы завершить работу Xarchiver выполните следующие действия:

- Выберите мышью пункт меню АРХИВ
- Выберите пункт меню Exit: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

Если вы не пользуетесь мышью, закройте Xarchiver следующим образом:

 \triangleright

- Нажмите клавишу переключения программных клавиш: Xarchiver откроет выпадающее меню APXИB
- ŧ

ENT

Выберите пункт меню Exit и подтвердите клавишей ENT: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

X		FKPR0G.2	ZIP - X	archiv	er 0.5.2				* - Ø ×
Archive Agtion Help									
9 陆 🛛 🕈 🔶	🖀 🛯 🤮 🔤 🕯 🚳								
ocation		500 - C. P.							
Wohive tree	Filename	Permissions	Version 0	IS Origina	Compressed	Method	Date	Time	-
	fex2.h	-rw-a	2.0 t	n 703	324	defX	10-Mar-97	07:05	
	FK-SL-KOMBLH	-04-2	2.0 6	n 2268	744	defX	16-May-01	13:50	
	temus.c	-14-2	2.0 t	n 2643	1012	detX	6-Apr-99	16:31	
	ficth	-64-30	2.0 6	n 605869	94167	defx	5-Mar-99	10:55	10000
	in kh	-14-2	2.0 \$	n 559265	83261	defX	5-Mar-99	10:41	
	FKS.H	-18-2	2.0 t	n 655	309	defX	16-May-01	13:50	
	PK4.H	-64-30-	2.0 \$	n 948	394	defX	16-May-01	13:50	
	RISH	-199-2	2.0 t	n 449	241	defX	16-May-01	13:50	1000
	PKLH	-14-10-	2.0 t	n 348	189	detx	18-Sep-03	13:39	
	anesa.h	-04-2	2.0 6	n 266	169	defX	16-May-01	13.50	
	country.h	-19-2	2.0 t	n 509	252	defX	16-May-01	13:50	
	bsplk1.h	-8-80-	2.0 1	n 383	239	defx	16-May-01	13:50	1000
	bih	-01-2	2.0 \$	n 538	261	defX	27-Apr-01	10:36	
	appricth	-14-2	2.0 t	n 601	325	defX	13-Jun-97	13.06	
	appr2.h	-64-40-	2.0 5	n 600	327	defx	30-Jul-99	08:49	
	ANKER.H	-14-2	2.0 \$	n 580	310	defX	16-May-01	1350	1000
	-		20 4						

3.4 Работа с управлением файлами

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
- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Выберите диск и директорию, в которой хранится текстовый файл
- Переместите курсор на текстовый файл
- Нажмите клавишу ENT: текстовый файл откроется внутренним текстовым редактором

ENT

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 ALT+TAB вы можете в любое время переключиться назад в интерфейс TNC, оставив текстовый файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс TNC 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: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

Показать видео-файлы



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Чтобы открыть видео-файл в TNC выполните следующие действия:

PGM
MGT

ENT

- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится видео-файл
- Переместите курсор на видео-файл
- Нажмите клавишу ENT: TNC откроет видеофайл в отдельном приложении



Просмотр графических файлов

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

- PGM MGT
- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Выберите директорию, в которой хранится графический файл
- Переместите курсор на графический файл
- Нажмите клавишу ENT: TNC откроет графический файл с помощью программы ristretto в отдельном приложении

ENT

С помощью комбинации ALT+TAB можно в любой момент переключиться назад в интерфейс TNC, оставив графический файл открытым. Также вы можете перейти в интерфейс TNC нажав мышкой на соответствующий символ на панели задач.

 \Rightarrow

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

Чтобы завершить работу ristretto выполните следующие действия:

- Выберите мышью пункт меню Файл
- Выберите пункт меню Exit: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами

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

- \triangleright
- Нажмите переключающую клавишу Softkey: программа ristretto откроет ниспадающее меню Файл
- ł

ENT

Выберите пункт меню Exit и подтвердите клавишей ENT: ЧПУ перейдет назад в меню управления файлами



3.4 Работа с управлением файлами

Дополнительные инструменты в ITC

При помощи следующих дополнительных инструментов Вы можете производить различные настройки для сенсорного экрана подключенного ITC.

ITC - это промышленные компьютеры без носителей данных и вследствие этого без своей операционной системы. Эта характеристика отличает ITC от IPC

ITC находят многочисленные применения на больших станках, например, как дублёры существующей ЧПУ.



3

Отображаемая информация и функции подключенных ITC и IPC определяются и настраиваются Вашим производителем станка.

Дополнительные приложения	Применение
ITC Calibration	4-х точечная калибровка
ITC Gestures	Конфигурация управления жестами
ITC конфигурация сенсорного дисплея	Выбор чувствительности касаний



Дополнительные приложения для ITC предлагаются системой ЧПУ в списке задач только при подключенном ITC.

ITC калибровка

При помощи приложения **ITC Calibration** Вы согласовываете позицию отображаемого курсора мыши с действительной позицией прикосновения Вашими пальцами.

Калибровку при помощи приложения ITC Calibration рекомендуется проводить в следующих случаях:

- после замены сенсорного дисплея
- при изменении положения сенсорного дисплея (ошибки паралакса основанные на изменённом угле зрения)

Калибровка содержит следующие шаги:

- Запуск приложения на ЧПУ при помощи списка задач
- ITC откроет экран калибровки с четырьмя точками касания по углам экрана
- Последовательно коснитесь этих четырёх точек
- ITC закроет калибровочный экран после успешной калибровки

ITC Gestures

При помощи приложения **ITC Gestures** производитель станка настраивает управление жестами сенсорного дисплея.

Эту функцию можно применять только при согласовании с фирмой-производителем станков!

ІТС конфигурация сенсорного дисплея

При помощи приложения ITC Touchscreen Configuration Вы выбираете чувствительность касаний сенсорного дисплея.

ITC предлагает следующие варианты:

- Нормальная чувствительность (Cfg 0)
- Высокая чувствительность (Cfg 1)
- Низкая чувствительность (Cfg 2)

Используйте стандартную установку **Нормальная** чувствительность (Cfg 0). Если с этой установкой Вам тяжело управлять в перчатках, выберите установку Высокая чувствительность (Cfg 1)



Если сенсорный дисплей ITC не загрязнён брызгами воды, выберите установку Низкая чувствительность (Cfg 2) При этом помните, что ITC определяет капли воды как касание.

Калибровка содержит следующие шаги:

- Запуск приложения на ЧПУ при помощи списка задач
- На ITC откроется всплывающее окно с тремя пунктами для выбора
- Выберите чувствительность касаний
- Нажмите экранную клавишу ОК
- > ITC закроет всплывающее окно

Работа с управлением файлами 3.4

Обмен данными с внешним носителем данных

До начала передачи данных на внешний носитель данных следует настроить интерфейс передачи данных. Дополнительная информация: "Настройка интерфейса передачи данных", Стр. 630 При передаче данных через последовательный интерфейс в зависимости от используемого для этого ПО могут возникнуть трудности,

устраняемые повторным выполнением передачи данных.



3

Вызов управления файлами: нажать клавишу PGM MGT .

- окно
- 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

- ŧ
- Перемещает курсор из правого окна в левое и

обратно



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

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



- 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 программной клавишей OK или клавишей ENT. Система ЧПУ активирует окно состояния, информирующее о ходе процесса копирования, или



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

3.4 Работа с управлением файлами

Система ЧПУ в сети

Ethernet карта должна быть подключена к сети.

Дополнительная информация: "Интерфей Ethernet ", Стр. 636

Сообщения об ошибках возникающие при работе в сети протоколируется TNC.

Дополнительная информация: "Интерфей Ethernet ", Стр. 636

Когда TNC 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

ĺ	PGM
	MGT

 Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT

сеть

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

Управление сетевыми дисками: нажмите программную клавишу ОПРЕДЕЛ. СОЕДИНЕН. С СЕТЬЮ. ТNC отобразит в окне возможные сетевые диски, к которым Вы имеете доступ. С помощью описанных далее программных клавиш определяется соединение для каждого сетевого диска

Программная Функция клавиша

Связать	Установка сетевого соединения, TNC выделяет столбец Mount , если соединение активно.
Разделить	Завершение сетевого соединения
Авто	Автоматическое соединение с сетью при включении системы ЧПУ. TNC выделяет столбец Auto , если соединение создается автоматически
Добавить	Задание нового сетевого соединения
Удалить	Удаление существующего сетевого соединения
Копировать	Копирование сетевого соединения
Edit	Редактирование сетевого соединения
Очистить	Удалить окно состояния

					-						09:24
	D:\ Lost+f	ound		T	4C:\nc_p;	rog\PGM\	.H;•.I;	. DXF			
Mount	Setup	9		-							
Network	draw										
Mount	Auto	Type	Drive	D	Server	Share	User	Password	Ask for password?	Options	
		cits	S:	1	zeichnun	Screens	a13608	yes			
Mou	int		Aus	,		btA	1	Benow	e	Copy	Edit
Mo. Status k	int.		Aus	,		Add		Велон	¢	Сору	Edi
Mo. Status k	at		Aus			Atd	8	Bemov	e	Copy	Edi
Mo. Status k	at int		Aun	,		Asd	Qear	Remain		Corry	Edi
Nec Status k	9		Aus			Atd	Qear Apply	Remov		Сору	Edi

USB устройства в TNC

Осторожно, возможна потеря данных!

Интерфейс USB следует использовать только для передачи и сохранения данных, но не для изменения и выполнения программ.

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

- Носители данных на дискетах с файловой системой FAT/ VFAT
- Карты памяти с файловой системой FAT/VFAT
- жесткие диски с файловой системой FAT/VFAT
- CD-ROM-дисководы с файловой системой Joliet (ISO9660)

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

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

Дополнительная информация: "Программное обеспечение SELinux для обеспечения безопасности", Стр. 105

TNC выдает сообщение об ошибках USB: TNC не поддерживает устройства также тогда, если присоединяется концентратор USB. В данном случае просто квитируйте сообщение нажатием клавиши CE.

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

3.4 Работа с управлением файлами

Работа с USB-устройствами



3

Производитель станка может присваивать устройствам USB жестко определенные названия. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

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

Если в управлении файлами Вы передаёте 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 VERBERGEN закройте диалог, передача данных продолжится в фоновом режиме. Система ЧПУ показывает предупреждение, пока передача данных не будет завершена.

Извлеките устройство USB

Для отключения USB-устройства выполните следующее:

PGM MGT	Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
+	Нажав кнопку со стрелкой, перейдите к левому окну
+	Нажав кнопку со стрелкой, перейдите к отсоединяемому USB-устройству
	Переключите панель Softkey дальше
дополнит. •ункции	Нажмите программную клавишу ДОП. ФУНКЦИИ
	Переключите панель Softkey дальше
	Выбрать функцию извлечения устройств USB: ЧПУ удаляет USB-устройство из дерева директорий и показывает сообщение USB оборудование теперь можно отключить.
►	Извлеките устройство USB
END D	Завершить управление файлами

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



 Выбрать функцию для повторного подключения USB-устройств

Помощь при программировании

Помощь при программировании

4.1 Клавиатура дисплея

4.1 Клавиатура дисплея

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



Ввод текста с помощью экранной клавиатуры

- Нажмите клавишу GOTO, если Вы хотите ввести буквы, например, для имени программы или имени директории, с помощью экранной клавиатуры
- TNC откроет окно, в котором отображается числовое поле ввода TNC с соответствующим распределением букв
- Нажимая соответствующую клавишу, при необходимости, многократно, переместите курсор на желаемый символ
- Следует подождать до 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

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



У вас есть приведенные ниже возможные варианты ввода комментария.

Комментарий во время ввода программы

- Введите данные для кадра программы, затем нажмите ; (точку с запятой) на алфавитной клавиатуре. Система ЧПУ задаст вопрос Комментарий?
- Введите комментарий и закройте кадр кнопкой END

Ввод комментария задним числом

- Выберите кадр, к которому необходимо добавить комментарий
- С помощью кнопки со стрелкой вправо выберите последнее слово в кадре: нажмите; (точка с запятой) на алфавитной клавиатуре. ЧПУ задаст вопрос Комментарий?
- Введите комментарий и закройте кадр кнопкой END

Комментарий в собственном кадре

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



Помощь при программировании

4.2 Добавление комментария

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 пробелом
следующ. слово	Переход к концу слова. Слова следует разделять пробелом
ВСТАВИТЬ Перезап.	Переключение между режимом вставки и режимом замены

4
4.3 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
Номер кадра	Фиолетовый



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.

4.4 Оглавление программ

4.4 Оглавление программ

Определение, возможности применения

В системе ЧПУ предусмотрена возможность комментирования программ обработки с помощью кадров оглавления. Оглавление – 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.

TNC 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

🕐 Режим ручного ул 💿 Программирование 🔤	\otimes
ThC::spc:pogl=00_utility.light=00_	

Добавление кадра оглавления в окно программы

 Выберите кадр, за которым следует вставить кадр оглавления

SPEC	
FCT	
\square	

Нажмите клавишу SPEC FCT

ПРОГРАММИ-
In or round
рования

Нажмите программную клавишу СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

группи-
ровку
ВСТАВИТЬ

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

_	

Вставлять кадры оглавления можно также при помощи комбинации клавиш Shift + 8.

Выбор кадров в окне оглавления

Если оператор в окне оглавления переходит от одного кадра к другому, то TNC параллельно отображает кадры в окне программы. Таким образом, с меньшим количеством шагов, вы можете пройти части программы большого размера.

4.5 Калькулятор

4.5 Калькулятор

Использование

Система ЧПУ имеет калькулятор с важнейшими математическими функциями.

- Кнопкой CALC можно вызвать калькулятор на экран или его закрыть
- Выбор вычислительных функций: выберите быструю команду посредством Softkey или введите с внешней алфавитной клавиатуры.

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



Арифметическая функция	Команда (Программная клавиша)
Отбрасывание разрядов после запятой	INT
Отбрасывание разрядов перед запятой	FRAC
Значение модуля	MOD
Выбор вида	Вид
Удаление значения	CE
Единицы измерения	ММ или ДЮЙМЫ
Отобразить значение угла в радианах (стандартно: значение угла в градусах)	RAD
Выбрать тип отображения числового значения	DEC (десятичное) или HEX (шестнадцатеричное)

Присвоение рассчитанного значения в программе

- С помощью клавиш со стрелками выберите слово, которому следует присвоить рассчитанное значение
- С помощью клавиши CALC вызовите калькулятор и выполните необходимый расчет
- Нажмите программную клавишу ВВОД ЗНАЧЕНИЯ: система ЧПУ присвоит значение активному полю ввода и закроет калькулятор



Вы также можете вставлять значения из программы в калькуляторе. 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.

4.5 Калькулятор

Функции в калькуляторе

Клавиша Softkey	Функция
знач. оси	Присвоить в калькуляторе значение текущей позиции оси в качестве номинального значения 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 калькулятора
ВСТАВИТЬ КОПИР. ЗНАЧЕНИЕ	Вставить скопированное числовое значение в калькулятор
КАЛЬК-ТОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ	Открыть средство расчета данных резания
	Вы также можете перемещать калькулятор, используя клавиши со стрелками на вашей клавиатуре. Если у вас подсоединена мышь, вы можете перемещать калькулятор с ее помощью.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

4

4.6 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.

Для того чтобы открыть калькулятор данных резания, нажмите программную клавишу КАЛЬК-ТОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ Система ЧПУ отобразит программную клавишу, если:

- открыт калькулятор (клавиша CALC)
- активно диалоговое поле для ввода скорости вращения в кадре Т
- активно диалоговое поле для ввода подачи в кадре перемещения или цикле
- 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 частоты 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 зубьев инструмента (n)
FZ	Подача на зуб (мм/зуб)
FU:	Подача на один оборот (мм/об.)
F=	Результат для подачи (мм/мин)

Вы можете также рассчитать подачу в кадре Т и автоматически применять её в следующих кадрах перемещения и циклах. Для этого выберите при вводе подачи в кадрах перемещения или циклах программную клавишу **F AUTO**. После этого ЧПУ использует подачу, определенную в кадре Т. Если в дальнейшем потребуется изменить подачу, вам нужно будет лишь привести в соответствие значение подачи в кадре Т.



4.6 Средство расчета данных резания

Функции в калькуляторе данных резания:

Программная Функция клавиша

4

⊍ S об∕мин В	Записать частоту вращения из формы расчета данных резания в открытое диалоговое поле
••▶ F мм∕мин ≣	Записать подачу из формы расчета данных резания в открытое диалоговое поле
ом по	Записать скорость резания из формы расчета данных резания в открытое диалоговое поле
еректика	Записать подачу на зуб из формы расчета данных резания в открытое диалоговое поле
Ø FU Ми∕об В	Записать подачу на один оборот из формы расчета данных резания в открытое диалоговое поле
ПРИНЯТЬ Радиус Инструм.	Записать радиус инструмента в форму расчета данных резания
у принять част.вращ.	Записать частоту вращения из открытого диалогового поля в форму расчета данных резания
••• ПРИНЯТЬ ПОДАЧУ	Записать подачу из открытого диалогового поля в форму расчета данных резания
	Записать подачу на зуб из открытого диалогового поля в форму расчета данных резания
ПОЛУЧИТЬ ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	Записать значение из открытого диалогового поля в форму расчета данных резания
КАЛЬКУ- ЛЯТОР	Перейти к обычному калькулятору
ţ	Переместить калькулятор данных резания в направлении стрелки
INCH	Использовать значения в дюймах в калькуляторе данных резания
КОНЕЦ	Завершить работу калькулятора данных резания

4.7 Графика программирования

Параллельное выполнение/невыполнение функции графики при программировании

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

Для разделения экрана на отображение программы слева и графики справа: нажмите клавишу режима разделения экрана и программную клавишу ПРОГРАММА + ГРАФИКА



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

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



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

- Повторение части программы
- Операции перехода
- М-функции, например, М2 или М30
- Вызовы цикла

Используйте автоматическую графику 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: ещё неоднозначной определённый элемент контура, например, ещё не изменённый от RND
- охра: траектория центральной точки инструмента
- красный: перемещение на ускоренном ходу

Дополнительная информация: "Графика при FKпрограммировании", Стр. 286



4.7 Графика программирования

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 программировании
СТАРТ	Создание законченной графики программирования или дополнение после СБРОС + СТАРТ
стоп	Приостановить графику при программировании Эта клавиша Softkey появляется только во время создания системой ЧПУ графики при программировании
виды	Выбрать вид Вид сверху Вид спереди Вид сбоку
TOOL PATH: SHOW HIDE	Отображение/скрытие траектории инструмента
F-MAX тр. показать скрыть	Отображение/скрытие траектории инструмента на ускоренном ходу

Индикация и выключение номеров кадров



▶ 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: нажмите программную клавишу ОЧИСТИТЬ ГРАФИКУ

Отображение линий сетки



- Переключите панель Softkey
- вык вкл
- Отображение линий сетки: нажмите Softkey ОТОБР. ЛИНИИ СЕТКИ

4.7 Графика программирования

Увеличение или уменьшение фрагмента

Оператор может самостоятельно задать вид (перспективу) для графики.

Переключите панель программных клавиш

При этом предлагаются следующие функции:

Клавиша Softkey	Функция
← ↑	Фрагмент сместить
↓ →	
	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: 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: выбрать область, удерживая нажатой левую клавишу мыши. После того, как левая кнопка мыши будет отпущена, TNC увеличит выделенную область детали.
- Для быстрого увеличения или уменьшения любой области: покрутить колесико мыши вперед или назад.

4.8 Сообщения об ошибках

Индикация ошибок

Система ЧПУ показывает ошибки, в том числе, при:

- неверных операций ввода
- логических ошибок в программе
- невыполнимых элементах контура
- неправильном использовании контактного щупа

Появившаяся ошибка выделяется красным шрифтом в заглавной строке.



Система ЧПУ использует разные цвета для разных диалогов:

- 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.

Если появляется "ошибка при обработке данных", то ЧПУ откроет окно ошибок автоматически. Такую неисправность оператор устранить не может. Следует завершить работу и перезагрузить систему ЧПУ.

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

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

Откройте окно ошибок



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

Закрытие окна ошибок

конец

ERR

- ▶ Нажмите программную клавишу END, или
- Нажмите клавишу ERR. TNC закроет окно ошибок

4.8 Сообщения об ошибках

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. ЧПУ открывает окно со сведениями о причинах ошибок и устранении неисправностей
- 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

- ВНУТРЕННАЯ ИНФО
- Дополнительная информация об ошибке: установите курсор на сообщение об ошибке и нажмите программную клавишу ВНУТРЕННАЯ ИНФО ЧПУ откроет окно с внутренней информацией 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
- дополнит. Функции
- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ.
 ФУНКЦИИ



 Нажмите программную клавишу ФИЛЬТРЫ Система ЧПУ отфильтрует идентичные сообщения



Выход из режима фильтрации: нажмите программную клавишу ВЕРНУТЬСЯ



4

Удаление ошибки

Удаление ошибки за пределами окна ошибки



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



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 сообщении об ошибке и нажмите программную

клавишу УДАЛИТЬ..



Удаление всех ошибок: нажмите программную клавишуУДАЛИТЬ ВСЕ.



Если причина неисправности не устранена, то ошибку удалить невозможно. В этом случае сообщение об ошибке сохраняется.

Протокол ошибок

ЧПУ сохраняет в памяти появляющиеся ошибки и важные события (например, запуск системы) в протоколе ошибок. Емкость протокола ошибок ограничена. Если протокол ошибок 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.

ФАЙЛЫ	 Нажмите программную клавишу ФАЙЛЫ
ПРОТОКОЛА	ПРОТОКОЛА
ПРОТОКОЛ	 Откройте протокол ошибок: нажмите Soft
ОШИБОК	ПРОТОКОЛ ОШИБОК.
ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ	При необходимости установите предыду протокол ошибок: нажмите программную клавишу ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ.
АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ	При необходимости установите текущий протокол ошибок: нажмите программную кпавищу АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ

кмите программную клавишу ФАЙЛЫ отокола ройте протокол ошибок: нажмите Softkey

- ОТОКОЛ ОШИБОК. и необходимости установите предыдущий
- вишу ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ. и необходимости установите текущий токол ошибок: нажмите программную

вишу АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ.

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

4.8 Сообщения об ошибках

Протокол клавиатуры

ЧПУ сохраняет в памяти нажатия клавиш и важные события (например, запуск системы) в протоколе клавиатуры. Емкость протокола клавиатуры ограничена. Если протокол клавиатуры заполнен, выполняется переключение на второй протокол клавиатуры. 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.



- Нажмите программную клавишу ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА
- Откройте протокол клавиатуры: нажмите программную клавишу ПРОТОКОЛ КЛАВИШ



- При необходимости установите предыдущий протокол клавиатуры: нажмите программную клавишу ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ.
- АКТУАЛЬНЫЙ 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

Программные Функция клавши/ клавиши

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
Ŧ	
	Возврат к главному меню



Возврат к главному меню

4

Тексты указаний

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

Сохранение сервисного файла

При необходимости можно записать в памяти "текущую ситуацию ЧПУ" и предоставить эту информацию в службу сервиса. 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 Сохранить сервисные файлы несколько раз с одинаковым именем фала, то ранее сохранённые сервисные файлы перезаписываются. Поэтому при повторном вызове данной функции используйте новое имя файла.

Сохранение сервисных файлов

Откройте окно ошибок.



Нажмите программную клавишу ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА



- Нажмите программную клавишу СОХРАНЕНИЕ СЕРВИСНЫХ ФАЙЛОВ: TNC откроет окно, в котором вы можете задать имя файла или полный путь к сервисному файлу.
- Сохранение сервисного файла: нажмите программную клавишу ОК

Вызов системы помощи TNCguide

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

1	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.
HEIDENHAIN	Вызов помощи для сообщений об ошибках в
TNCguide	системе HEIDENHAIN
производ.	 Если в распоряжении, тогда следует
Станков	вызывать помощь для сообщений об ошибках

касающихся станка

4.9 Контекстно-зависимая система помощи TNCguide

Применение



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

Дополнительная информация: "Загрузка текущих вспомогательных файлов", Стр. 203

Контекстно-зависимая система помощи **TNCguide** содержит документацию для пользователя в формате HTML. Вызов TNCguide выполняется клавишей **HELP**, причем TNC 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 первоначально запускает TNCguide, как правило, на языке, выбранном оператором в качестве языка диалога в системе ЧПУ. Если файлы этого языка в системе ЧПУ пока отсутствуют, система открывает вариант на английском языке.

В TNCguide доступна следующая документация для пользователя:

- Руководство пользователя «Программирование в диалоге открытым текстом» (BHBKlartext.chm)
- Руководство пользователя DIN/ISO (BHBIso.chm)
- Руководство пользователя по программированию циклов (BHBtchprobe.chm)
- Список всех NC-сообщений об ошибках (errors.chm)

Дополнительно доступен также файл журнала main.chm, в котором собраны все имеющиеся 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
- Через открытие файла помощи (СНМ-файл), в управлении файлами. ТNC может открыть любой СНМ-файл, даже если он не сохранен на внутреннем запоминающем устройстве системы TNC



При вызове системы помощи ЧПУ запускает на месте программирования определенный для системы внутренний стандартный браузер.

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

- Выберите панель Softkey, на которой отображается желаемая Softkey
- Щелкните мышью на символе помощи, отображаемом системой ЧПУ непосредственно справа над панелью Softkey: курсор мыши превращается в вопросительный знак
- Щелкните этим вопросительным знаком по программной клавише, функцию которой нужно узнать: TNC откроет TNCguide. Если для выбранной программной клавиши не существует точки перехода, то TNC откроет заглавный файл main.chm Вы сможете через тестовый 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: TNC откроет систему помощи и покажет описание активной функции. Это не сработает для дополнительных функций или циклов, добавленных производителем станка

Contents Index Find	Switch-on	
Controls of the TNC Fundamentals Contents	Switch-on and crossing over the reference points can vary depending on the machine tool. Refer to your machine manual.	
First Steps with the TNC 320 Introduction	Switch on the power supply for TNC and machine. The TNC then displays the following dialog: SYSTEM STARTUP	
Programming: Fundamenta	TNC is started	
Programming: Programmin	POWER INTERRUPTED	
Programming: Tools	CE In TNC message that the power was interrupted-clear the message	
Programming: Programmin	COMPILE A PLC PROGRAM	
Programming: Data transfe	 The PLC program of the TNC is automatically compiled 	
Programming: Subprogram	PELAY EYT DO VOLTAGE MISSING	
Programming: Q Parameters		
Programming: Miscellaneo	 Switch on external dc voltage. The TNC checks the functioning of the EMERGENCY STOP circuit 	
Programming: Special func	MANUAL OPERATION	
Programming: Multiple Axis	TRAVERSE REFERENCE POINTS	
 Manual operation and setup 	Cross the reference points manually in the displayed sequence: For each axis press the	
· Switch-on, switch-off	machine START button, or	
Switch-on	Cross the reference coints in any sequence: Press and hold the machine axis direction	
Switch-off	button for each axis until the reference point has been traversed.	
Noving the machine axes	Ŷ	
BACK FORWARD	PAGE PAGE DIRECTORY WINDOW SWITCH	1
← →)

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
t	 Активен список содержания слева: выбор записи, расположенной выше или ниже
ŧ	 Активно правое текстовое окно: перемещение страницы вниз или вверх, если текст или графика не отображается полностью
-	 Список содержания слева активен: список содержания выпадает.
	 Текстовое окно справа активно: без функции
+	 Список содержания слева активен: закрыть список содержания
	 Текстовое окно справа активно: без функции
ENT	 Список содержания слева активен: нажатием клавиши курсора показать выбранную страницу
	 Текстовое окно справа активно: переход на страницу со ссылкой, если курсор установлен на ссылке
	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
	 Текстовое окно справа активно: переход обратно в левое окно
Ēt	 Активен список содержания слева: выбор записи, расположенной выше или ниже
	 Текстовое окно справа активно: переход на следующую ссылку

Экранная клавиша	Функция
назад	Выбор последней показанной страницы
вперед	Листать вперед, если функция "выбрать последнюю показанную страницу" использовалась неоднократно
СТРАНИЦА	Переход на страницу назад
СТРАНИЦА	Переход на страницу вперед
ДИРЕКТОРИЯ	Индикация/выключение списка содержания
ОКНО	Переключение между полным и уменьшенным отображением на экране. При уменьшенном отображении видна ещё часть интерфейса TNC
	Фокус переключается на внутренние приложения TNC, так что при открытом TNCguide можно обслуживать систему ЧПУ. Если активно полноэкранное отображение, TNC 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
- Активируйте поле ввода Кодовое слово
- Начните вводить искомое слово, тогда система ЧПУ синхронизирует алфавитный указатель ключевых слов с введенным текстом, так что ключевое слово можно быстрее найти в созданном списке или
- С помощью клавиши со стрелкой выделите подсветкой нужное ключевое слово
- Кнопкой ENT активируйте отображение информации о выбранном ключевом слове



4.9 Контекстно-зависимая система помощи TNCguide

Полнотекстовый поиск

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

Левая сторона активна.

4

- Выберите закладку Искать
- Активируйте поле ввода Поиск:
- Введите ключевое слово, подтвердите клавишей ENT: TNC показывает в виде списка все найденные места, содержащие это слово
- С помощью клавиши со стрелкой выделите курсором нужное 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 (кнопкой мыши или выбором и последующим нажатием клавиши пробела) система ЧПУ ведет поиск не по всему тексту, а только в заголовках.

Загрузка текущих вспомогательных файлов

Подходящие для ПО вашей системы ЧПУ файлы помощи находятся на домашней странице HEIDENHAIN в интернет http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/ index.html

Порядок перехода к подходящим справочным файлам:

- Системы ЧПУ
- ▶ Типовой ряд, например, TNC 600
- Требуемый номер программного обеспечения ЧПУ, например, TNC 620 (81760х-04)
- Выберите желаемый язык из таблицы Онлайн-помощь (TNCguide)
- Загрузить и распаковать 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, в пункте меню Сервис >Конфигурация >Режим > передача в бинарном формате введите расширение .CHM. 4

4.9 Контекстно-зависимая система помощи TNCguide

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

Инструменты

5.1 Ввод данных инструмента

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 Т (вызов инструмента) и в любом кадре позиционирования.

Дополнительная информация: "Программирование перемещений в DIN/ISO", Стр. 139

В программах в миллиметрах подачу **F** вводят в мм/мин, в программах в дюймах, исходя из оптимальных показателей разрешения - в 1/10 дюйма/мин.

Ускоренный ход

Для ускоренного хода введите G00.



Для перемещения на ускоренном ходу, можно запрограммировать соответствующее числовое значение, например, **G01 F30000**. В этом случае ускоренный ход, в отличие от варианта с **G00**, 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. **G00** действует только для кадра, в котором он был запрограммирован. После кадра с **G00** подача становится равной последней подаче, заданной 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 T (вызов инструмента). В качестве альтернативы можно также задать скорость резания Vc в метрах в минуту (м/мин).

Внесение изменений

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

- S
- Программирование частоты вращения шпинделя: нажмите клавишу S на алфавитной клавиатуре
- Введите новую частоту вращения шпинделя

Внесение изменений во время выполнения программы

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

Инструменты

5

5.2 Данные инструмента

5.2 Данные инструмента

Условия выполнения коррекции инструмента

Как правило, координаты движения по траектории 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 **G99** непосредственно в программе, либо отдельно в таблице инструмента. 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.



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

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





Радиус инструмента R

Радиус инструмента R вводится напрямую.

Данные инструмента 5.2

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 **T**.

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 **Т** эти значения можно задать также при помощи Q-параметра.

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

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

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

Дельта-значения из кадра **Т** влияют на индикацию положения в зависимости от опционального машинного параметра **progToolCallDL**(Nr. 124501).

Ввод данных инструмента в программу

функции **G99**. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

- Выбор определения инструмента: нажмите клавишу TOOL DEF
 - Номер инструмента: обозначьте инструмент с присвоив ему уникальный номер
 - Длина инструмента: поправка на длину

Производитель станка определяет диапазон

• Радиус инструмента: поправка на радиус



TOOL DEF

> Во время диалога значения длины и радиуса можно напрямую вставить в поле диалога: нажмите желаемую программную клавишу оси.

Пример:

N40 G99 T5 L+10 R+5*



Инструменты

5

5.2 Данные инструмента

Ввод данных инструмента в таблицу

В таблице инструментов можно определить до 32767 инструментов и сохранить в памяти их данные. Внимательно изучите функции редактирования, описанные далее в этой главе. Для ввода нескольких коррекций к инструменту (индексирование номера инструмента) вставьте строку и допишите номер инструмента, вводя цифры от 1 до 9 и разделив их точкой (например, **T 5.2**).

Вы должны использовать таблицу инструмента в следующих случаях:

- Если Вы хотите применять индексированные инструменты, например, ступенчатое сверло с несколькими коррекциями на длину
- Если Ваш станок оснащен автоматическим устройством смены инструмента
- Если хотите выполнять обработку с циклом обработки G122 дополнительна я выборка дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов
- Если хотите выполнять обработку с циклами обработки 251
 254

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

При составлении или управлении дополнительными таблицами инструментов, имя файла должно начинаться с буквы.

В таблицах с помощью клавиши выбора режима разделения экрана можно переключаться между отображением в виде списка и формы.

Можно также изменить вид таблицы инструмента, если открыть ее.

Сокращение	Данные	Диалог
Т	Номер, по которому инструмент вызывается в программе (например, 5, индексированный: 5.2)	-
NAME	Имя, по которому инструмент вызывается в программе (не более 32 знаков, только заглавные буквы, без пробелов)	Название инструмента?
L	Значение коррекции на длину инструмента L	Длина инструмента?
R	Значение коррекции на радиус инструмента R	Радиус инструмента?
R2	Радиус инструмента R2 для радиусной фрезы (только для трехмерной коррекции на радиус или графического изображения обработки радиусной фрезой)	Радиус инструмента 2?
DL	Дельта-значение длины инструмента L	Погрешность длины инструмента?
DR	Дельта-значение радиуса инструмента R	Погрешность радиуса инструмента?
DR2	Дельта-значение радиуса инструмента R2	Погрешн. радиуса инструмента 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 0 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 инструмента Т использует запасной инструмент	Макс.срок службы при TOOL CALL?
CUR_TIME	Текущий срок службы инструмента в минутах: система ЧПУ автоматически отсчитывает отработанное инструментом время (CUR.TIME: CURrent TIME = англ. "текущее время"). Для использованных инструментов можно ввести значение вручную	Текущий срок службы?
ТҮР	Тип инструмента: нажмите клавишу ENT, чтобы отредактировать поле; клавишей GOTO открывается окно, в котором можно выбрать тип инструмента. Вы можете ввести тип инструмента, чтобы настроить фильтр так, что в таблице будут отображаться только инструменты выбранного типа.	Тип инструм.?
DOC	Комментарий к инструменту (не более 32 знаков)	Описание инструмента?
PLC	Информация об инструменте, которая должна передаваться в PLC (ПЛК).	PLC-состояние?

Таблица инструмента: Стандартные данные инструмента

5 Инструменты

5.2 Данные инструмента

Сокращение	Данные	Диалог
LCUTS	Длина режущей кромки инструмента для цикла 22	Высота зубьев в напр.оси инст.?
ANGLE	Максимальный угол врезания инструмента при маятниковом движении для циклов 22 и 208	Максимальный угол врезания?
NMAX	Ограничение скорости вращения шпинделя для данного инструмента. Контролируется и запрограммированное значение (сообщение об ошибке), и повышение скорости вращения при использовании потенциометра. Функция неактивна: введите Диапазон ввода : от 0 до +999, функция неактивна:	Максимальные обороты [1/ мин]
LIFTOFF	Определяет: должна ли система ЧПУ в случае NC-стоп отводить инструмент от заготовки в положительном направлении оси инструмента, чтобы избежать появления следов от фрезы на контуре. Если введено значение Y, то TNC отводит инструмент от контура, если активна М148. Дополнительная информация: "Автоматический отвод инструмента от контура при NC-остановке:	Подъем
TP_NO	Указание на номер измерительного щупа в таблице измерительных щупов	Номер измерительного щупа
T-ANGLE	Угол при вершине инструмента. Применяется в цикле "Центровка" (цикл 240) для расчета глубины центровки согласно введенному диаметру	Угол при вершине
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 Т	Дата/Время посл. вызова инструм.
РТҮР	Тип инструмента для оценки его параметров в таблице мест инструмента Функция определяется производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.	Тип инструм. для таблицы места?
ACC	Активируйте или деактивируйте активное подавление дребезга для соответствующего инструмента (Стр. 431).	ACC активно? Да=ENT/ Heт=NOENT
	Диапазон ввода: N (неактивный) и Y (активный)	
KINEMATIC	Кинематики держателя инструмента вызываются на экран при помощи программной клавишиВЫБОР и имя и путь файла кинематики сохраняется нажатием программной клавиши ОК (в управлении инструментом выводятся на экран при помощи клавиши GO TO и сохраняются нажатием клавиши ВЫБОР). Дополнительная информация: "Назначение параметризированной инструментальной оправки", Стр. 430	Кинематика инструментального суппорта

Сокращение	Данные	Диалог
OVRTIME	Время превышения срока службы инструмента в минутах	Tool life expired
	Дополнительная информация: "Превышение срока службы", Стр. 228	
	Функция определяется производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.	

Инструменты

5

5.2 Данные инструмента

Таблица инструментов: данные инструментов для автоматического измерения инструментов

>	Описание циклов для автоматического измерения инструмента.
	Дополнительная информация: Руководство
	пользователя по программированию циклов

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 щупа 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?

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** und **Программирование** 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

инструм.
¥ 🚺 🖬

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

Когда Вы редактируете таблицу инструмента, выбранный инструмент заблокирован. Если этот инструмент используется в работающей программе, то TNC отобразит сообщение: Таблица инструментов заблокирована.

При создании нового инструмента оставляёте столбцы длина и радиус пустыми, пока не введёте значения. В случае вызова такого нового инструмента, система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Таким образом Вы не сможете использовать инструмент, дл которого ещё не определены данные.

Показывать только определенные типы инструментов (настройка фильтра)

- Нажмите программную клавишу ФИЛЬТРЫ ТАБЛИЦ
- Выберите при помощи программной клавиши тип инструмента: система ЧПУ отобразит инструменты только выбранного типа.
- Отмена фильтра: нажмите программную клавишу ПОКАЗ.ВСЕ



Производитель станков адаптирует объем функций фильтра к станку. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!



Инструменты

5.2 Данные инструмента

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 по форме вы можете воспользоваться подключенной мышью или TNC-клавиатурой. Навигация с помощью TNC-клавиатуры:



Нажимайте клавиши 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.



PGM MGT С помощью функции **Количество столбцов** можно установить, какое количество столбцов (0-3) будет зафиксировано по левому краю экрана. Эти столбцы также отображаются, когда вы перемещаетесь в таблице вправо.

Открытие другой произвольно выбранной таблицы инструментов

Выберите режим работы Программирование

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

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. Дополнительные функции Вы найдёте таблице ниже.
Программная клавиша	Функции редактирования для таблиц инструмента
начало	Выбрать начало таблицы
Конец	Выбрать конец таблицы
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы
ИСКАТЬ	Поиск текста или числового значения
НАЧАЛО СТРОКИ	Переход к началу строки
конец строки	Переход к концу строки
КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ	Копирование выделенного поля
ВСТАВИТЬ Копир. Значение	Вставка скопированного поля
N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ	Добавление допустимого для ввода количества 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
BNEOF	Выбрать возможность ввода из всплывающего окна
СВЕРЛО	Показать все свёрла в таблице инструментов
ФРЕЗА	Показать все фрезы в таблице инструментов
МЕ Т- ЧИК//- ФРЕ ЗА	Показать все метчики/резьбовые фрезы в таблице инструментов
ИЗМЕРИТ. Щуп	Показать все щупы в таблице инструментов

Выход из другой произвольно выбранной таблицы инструментов

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

5.2 Данные инструмента

Импорт таблицы инструмента



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станка может настроить функцию ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ.

Если вы экспортируете таблицу инструментов из iTNC 530 и импортируете ее в TNC 620, то перед ее использованием вам необходимо адаптировать формат и содержание. В TNC 620 можно удобно выполнить адаптацию таблицы инструментов с помощью функции ИМПОРТИРОВАТЬ ТАБЛИЦУ. Система ЧПУ конвертирует содержимое импортированной таблицы инструментов в действующий для TNC 620 формат и сохраняет изменения в выбранный файл.

Соблюдайте следующую последовательность:

Сохраните таблицу инструмента iTNC 530 в папку TNC:

\table	
\Rightarrow	Выберите режим работы: нажмите клавишу Программирование
PGM MGT	Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
t	Переместите курсор на таблицу инструментов, которую хотите импортировать
дополнит. Функции	Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ
\triangleright	Переключите панель программных клавиш, чтобы
ИМПОРТИ- РОВАТЬ ТАБЛИЦУ	Нажмите программную клавишу ИМПОРТИРОВАТЬ ТАБЛИЦУ: система ЧПУ спросит, следует ли перезаписать выбранную таблицу инструментов

- Не перезаписывать файл: нажмите программную клавишу ПРЕРВАНИЕ или
- перезаписать файл: нажмите программную клавишу OK
- Откройте сконвертированную таблицу и проверьте содержимое
- Новые столбцы таблицы инструментов подсвечены зелёным
- Нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ ПРИЗНАК ОБНОВЛЕНИЯ: зелёные столбцы снова будут отображаться белыми



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

При импорте система ЧПУ преобразует запятую в имени инструмента в точку.

При выполнении функции ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ система ЧПУ перезаписывает выбранную таблицу инструментов. Перед импортом таблицы инструментов сохраните ее копию, чтобы избежать потери данных!

Копирование таблицы инструмента с помощью системы управления файлами TNC описано в разделе "Управление файлами".

Дополнительная информация: "Копирование таблицы", Стр. 157

При импорте таблиц инструментов iTNC 530 импортируются все доступные типы инструментов с соответствующим типом инструментов. Несуществующие типы инструментов импортируются как тип **Неопределённый**. Проверьте таблицу инструментов после импорта.

5.2 Данные инструмента

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. 634

Если Вы определяете данные инструмента на внешнем измерительном устройстве и затем хотите передать на TNC, 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 TNC в другой файл, 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 Т) 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 Enter (см. рис.): put tst.t tool.t /m

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 TNC описано в разделе "Управление файлами".

Дополнительная информация: "Копирование таблицы", Стр. 157

BEGIN TST . T 1	и	
T NAME	L R	
1	+12.5 +9	
3	+23.15 +3.5	
[END]		

a) TRCEMUS40593 - NCCmd TNCcmdPlus - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 5.92 Connecting with TNC640(340594) (192.168.56.101) Connection established with TNC640, NC Software 340595 07 Dev TNC:\nc_prog\> put tst.t tool.t /m_

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

Таблица места для устройства смены инструмента

1

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станков адаптирует объем функций таблицы мест к станку.

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

Редактирование таблицы места в режиме "Отработка программы"

ТАБЛИЦА ИНСТРУМ. ТАБЛИЦА

MECTA

РЕДАКТИР.

вык вкл

- Выбрать таблицу инструментов: нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Выбрать таблицу места: 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 инструкции по обслуживанию станка



5.2 Данные инструмента

Выбор таблицы места в режиме работы "Программирование"

PGM
MOT

5

- Вызвать управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Отобразить выбор типов файлов: 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 инструмента?
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 соответствующее 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 заблокировано 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- производителем станков. Следуйте указаниям документации к станку	Тип инструмента для таблицы мест?
LOCKED_ABOVE	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное над текущим	Заблокировать место вверху?
LOCKED_BELOW	Горизонтальный магазин: заблокировать место, расположенное под текущим	Заблокировать место внизу?
LOCKED_LEFT	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное слева от текущего	Заблокировать место слева?
LOCKED_RIGHT	Плоскостной магазин: заблокировать место, расположенное справа от текущего	Заблокировать место справа?

Экранная клавиша	Функции редактирования таблицы мест
оларан	Выбрать начало таблицы
КОНЕЦ	Выбрать конец таблицы
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы
СБРОС Таблици Места	Сброс таблицы инструментов
сброс столбец Т	Сброс столбца номера инструмента Т
начало Строки	Переход в начало строки
конец Строки	Переход в конец строки
моделир. Т смены	Моделирование смены инструмента
ВИБОР	Выбор инструмента из таблицы инструментов: система ЧПУ отображает содержание таблицы инструментов. При помощи клавиш со стрелками выберите инструмент, нажатием программной клавиши ОК сохраните его в таблице места.
РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ	Редактирование текущего поля
СОРТИРОВ.	Сортировка видов
•	Производитель станка определяет функции, свойства и обозначение разных фильтров индикации. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

5.2 Данные инструмента

Вызвать данные инструмента

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

- Выберите вызов инструмента клавишей TOOL CALL
- Номер инструмента: введите номер или TOOL CALL название инструмента. Инструмент был задан ранее в кадре G99 или в таблице инструментов. При помощи программной клавши 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.Т. Чтобы вызвать инструмент с другими значениями коррекции, следует после десятичной точки ввести индекс, определенный в таблице инструментов. Программной клавишей ВЫБОР активируется окно, с помощью которого можно напрямую выбрать заданный в таблице TOOL.Т инструмент, минуя ввод его номера или названия
 - 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 Softkey VC
 - Подача F: введите скорость подачи F в миллиметрах в минуту (мм/мин). . Подача действует, пока Вы не запрограммируете новую подачу в кадре позиционирования или в кадре T.
 - 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



Когда вы открываете всплывающее окно для выбора инструмента, ЧПУ выделяет все имеющиеся в инструментальном магазине инструменты зеленым.

Вы можете также искать во всплывающем окне инструмент. Для этого нажмите **GOTO** или программную клавишу **ИСКАТЬ** и введите номер или имя инструмента. Программной клавишей **ОК** Вы можете подтвердить выбор инструмента в диалоге.

Пример: 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.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1*

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

Предварительный выбор инструментов



Предварительный выбора инструмента при помощи **G51** - функция, зависящая от настроек производителя станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

5

Смена инструмента

Автоматическая смена инструмента



Процедура смены инструмента зависит от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

Автоматическая смена инструмента при превышении стойкости: М101



M101 является функцией, зависящей от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

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

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

- во время выполнения циклов обработки
- пока активна поправка на радиус (G41/G42)
- непосредственно после функции подвода APPR
- непосредственно перед функцией отвода APPR
- непосредственно до и после G24 и G25
- во время выполнения макросов
- во время выполнения смены инструмента
- непосредственно до и после Т-кадра или G99
- во время выполнения SL-циклов



Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Выключайте автоматическую смену инструмента с помощью **M102** при работе со специальным инструментом (например, с дисковой фрезой), так как система ЧПУ всегда сначала отводит инструмент от заготовки вдоль оси инструмента.

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

Если вы вводите функцию **M101**, система ЧПУ открывает диалог с запросом **BT**. В нем вы задаете количество NC-кадров (1 - 100), на которое может быть отложена автоматическая замена инструмента. Вытекающий из него промежуток времени, на который откладывается замена, зависит от содержания NC-кадров (например, подачи, отрезка пути). Если вы не задаете **BT**, система ЧПУ использует значение 1 или заданное производителем станка стандартное значение при его наличии.

Чем больше вы увеличиваете значение **BT**, тем меньше возможное увеличение длительности программы возникающее из-за **M101**. Учитывайте то, что автоматическая замена инструмента выполняется при этом позже!

Чтобы рассчитать подходящее значение для **BT**, воспользуйтесь формулой **BT = 10** / (Среднее время обработки кадра программы в секундах). Округлите нецелочисленный результат. Если рассчитанное значение больше 100, то введите максимально возможное значение 100.

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

5

5.2 Данные инструмента

Превышение срока службы



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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.

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

Активный радиус (**R** + **DR**) инструмента для замены не должен отличаться от оригинального инструмента. Дельта-значение (**DR**) следует вводить или в таблицу инструментов, или в кадр **Т**. При отклонениях TNC выдает текстовое сообщение и не производит смену инструмента. Это сообщение подавляется с помощью М-функции **M107**, а с помощью **M108** активируется снова.

Проверка использования инструмента

Условия



- Функция проверки применения инструмента должна активироваться производителем станка.
- Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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

Дополнительная информация: "Файла применения инструментов", Стр. 624

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
- Нажать в режиме работы Тест прогр. программную клавишу СОЗДАТЬ ФАЙЛ ИСП. ИНСТРУМЕН. (возможно также без симуляции)

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

5

5.2 Данные инструмента

Столбец	Значение				
TOKEN	 TOOL: время применения инструмента за один вызов инструмента. Записи приводятся в хронологическом порядке 				
	ПОТАL: оощее время применения одного инструмента				
	 STOTAL: вызов подпрограмм. Записи приводятся в хронологическом порядке 				
	 ТІМЕТОТАL: общее время отработки управляющей программы вносится в столбец WTIME. В столбце РАТН TNC записывает путь к файлу соответствующей управляющей программы. Столбец TIME содержит сумму всех записей TIME (время подачи без перемещений на ускоренном ходу). Все остальные столбцы система ЧПУ обнуляет ТООLFILE: в столбец РАТН система ЧПУ записывает путь к файлу таблицы инструментов, с помощью которой был выполнен тест программы. Таким образом, TNC непосредственно при проверке применения инструмента может определить, выполнялся ли тест программы с TOOL.T 				
TNR	Номер инструмента (-1: инструмент еще не заменялся)				
IDX	Индекс инструмента				
имя	Имя инструмента из таблицы инструмента				
TIME	Время использования инструмента (работа на подачах, без ускоренного хода)				
WTIME	Время применения инструмента в секундах (общая продолжительность применения от одной замены инструмента до другой)				
RAD	Радиус инструмента R + припуск на радиус инструмента DR из таблицы инструментов. Единицы измерения - мм				
BLOCK	Номер кадра, в котором был запрограммирован кадр Т -				
РАТН	 TOKEN = TOOL: путь к активной главной программе или подпрограмме TOKEN = STOTAL: путь к подпрограмме 				

Столбец	Значение
т	Номер инструмента и индекс инструмента
OVRMAX	Максимальная корректировка подачи, встречающаяся во время обработки. При тестировании программы система ЧПУ записывает здесь значение 100 (%)
OVRMIN	Минимальная корректировка подачи, встречающаяся во время обработки. При тестировании программы система ЧПУ записывает здесь значение -1
NAMEPROG	 0: номер инструмента запрограммирован 1: имя инструмента запрограммировано

Система ЧПУ сохраняет время использования инструмента в отдельном файле с окончанием имя_программы.I.T.DEP. Этот файл становится видимым только в том случае, если машинный параметр dependentFiles (Nr. 122101) установлен в MANUAL.

При проверке применения инструмента для файла палет имеется две возможности:

- Курсор находится в фале палет на строке палеты: TNC проводит проверку использования инструмента для всей палеты
- Курсор находится в фале палет на строке программы: TNC проводит проверку использования инструмента для выбранной программы

Применение функции использования инструмента

При помощи программных клавиш ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА и ПРОВЕРКА ИСПОЛЬЗ. ИНСТРУМ. вы можете перед запуском программы в режиме работы Выполнение программы в автоматич.режиме/покадрово проверить, имеет ли инструмент, использованный в программе, достаточный срок службы. При этом TNC сравнивает фактические показатели срока службы из таблицы инструментов с заданными значениями из файла использования инструмента.

После нажатия программной клавиши **ПРОВЕРКА ИСПОЛЬЗ.** ИНСТРУМ. система ЧПУ отображает результат проверки применения во всплывающем окне. Всплывающее окно можно закрыть нажатием клавиши **ENT**.

При помощи функций D18 ID975 NR1 Вы можете запросить проверку применения инструмента.



5.3 Коррекция 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.

Если программа обработки составляется непосредственно в системе ЧПУ, то поправка на радиус инструмента действует только в плоскости обработки.

При этом, ЧПУ учитывает до пяти осей, включая круговые оси.



Коррекция длины инструмента

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

Осторожно, опасность столкновения! Если Вы отменили положительную коррекцию на длину через Т 0, расстояние между инструментом и заготовкой сократится. После вызова инструмента с помощью Т

запрограммированный путь инструмента по оси шпинделя изменяется на величину разности длины между старым и новым инструментом.

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

Значение коррекции = $L + DL_{CALL kadp T} + DL_{TAB}$, где

L:	Длина инструмента L из G99-кадра или
	таблицы инструмента
DL_{CALL кадр T}:	Припуск DL на длину из кадра T
DL _{TAB} :	Припуск DL на длину из таблицы инструментов

Поправка на радиус инструмента

Кадр программы для перемещения инструмента содержит:

- G41 или G42 для коррекции на радиус
- g40, если коррекция на радиус не должна выполняться

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



- Система ЧПУ отменяет поправку на радиус, если:
- программируется кадр прямых с G40
 - выполняется выход из контура с помощью функции DEP
 - выбирается новая программа с помощью PGM MGT

При коррекции на радиус TNC учитывает как дельта-значения из кадра T, так и дельта-значения из таблицы инструментов:

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

R:	Радиус инструмента R из G99-кадра или
	таблицы инструмента
DR_{CALLкадр T}:	Припуск DR на радиус из кадра T
DR _{TAB} :	Припуск DR для радиуса из таблицы
	инструментов

Движения по траектории без поправки на радиус: G40

Инструмент, своим центром перемещаются в плоскости обработки по запрограммированному контуру или на запрограммированную координату.

Применение: сверление, предварительное позиционирование.





5

5.3 Коррекция инструмента

Движения по траектории с поправкой на радиус: G42 и G41

G42: Инструмент перемещается справа от контура

G41: Инструмент перемещается слева от контура

При этом центр инструмента находится на расстоянии радиуса инструмента от запрограммированного контура. Понятия "справа" и "слева" обозначают положение инструмента в направлении перемещения по контуру заготовки.



Между двумя кадрами программы с разными значениями коррекции на радиус G42 и G41 должен стоять как минимум один кадр перемещения в плоскости обработки без коррекции радиуса (то есть с G40).

TNC активирует коррекцию на радиус к концу кадра, в котором коррекция была запрограммирована в первый раз.

В первом кадре с коррекцией на радиус G42/ G41 или при отмене с помощью G40 TNC всегда позиционирует инструмент перпендикулярно к программируемой точке старта или конечной точке. Следует позиционировать инструмент перед первой точкой контура или за последней точкой контура так, чтобы контур не был поврежден.



Ввод поправки на радиус

Коррекция на радиус вводится в кадре **G01**. Введите координаты целевой точки и подтвердите клавишей **ENT**

G 4 1	
G 4 2	
G40]
END]

- Движение инструмента слева от запрограммированного контура: нажмите программную клавишу G41 или
- Движение инструмента справа от запрограммированного контура: нажмите программную клавишу G42
- Перемещение инструмента без коррекции радиуса или отмена коррекции на радиус: выбрать функцию G40
- Закончить кадр: нажмите кнопку END

Поправка на радиус: Обработка углов

Внешние углы:

Если была задана коррекция на радиус, то система ЧПУ ведет инструмент на внешних углах по переходному радиусу. При необходимости TNC уменьшает подачу на внешних углах, например, при резком изменении направления.

Внутренние углы:

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

Осторожно, опасность столкновения!

Не задавайте начальную или конечную точку при обработке внутри в угловой точке контура, так как он при этом может быть поврежден.





5.4 Управление инструментом (опция #93)

5.4 Управление инструментом (опция #93)

Основы



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Функция управления инструментом зависит от станка и может быть полностью или частично деактивирована. Точный объем функций устанавливается производителем станка.

С помощью управления инструментом производитель станка может предоставлять разнообразные функции для манипулирования инструментами. Примеры:

- Наглядное и при необходимости адаптируемое представление данных инструментов в формах
- Произвольное обозначение отдельных данных инструментов новых табличных представлениях
- Смешанное представление данных из таблицы инструментов и таблицы мест
- Возможность быстрой сортировки всех данных инструмента кликом мыши
- Использование графических вспомогательных средств, например, цветовые различия состояний инструмента или магазина
- Предоставление программно-ориентированного монтажного списка всех инструментов
- Предоставление программно-ориентированной последовательности использования всего инструмента
- Копирование и добавление всех данных одного инструмента
- Графическое отображение типа инструмента в табличном и детальном виде для оптимизации обзора доступных типов инструмента



Когда Вы редактируете инструмент в управлении инструментами, выбранный инструмент заблокирован. Если этот инструмент используется в работающей программе, то TNC отобразит сообщение: Таблица инструментов заблокирована.

	· p / •	енты места список р	азмещ, поряд	IOK N	cn.						
т	T	NNR	PT'	т	MEC.	МАГАЗИН		Срок	службы	OCT.BP	M Q
	8	NULLWERKZEUG						He	конролируется	0 =	
1	10	MILL_D2_ROUGH	0		1	Основной	мага	He	конролируется	0	
2	10	MILL_D4_ROUGH	0		2	Основной :	мага	He	конролируется	0	S E
3		MILL_D6_ROUGH	0		3	Основной	мага	не	конролируется	0	<u> </u>
4	17	MILL_D8_ROUGH	0		4	Основной	мага	Не	конролируется	0	N N
5	- 82	MILL_D10_ROUGH	0		5	Основной	мага	He	конролируется	0	
6	10	MILL_D12_ROUGH	0		6	Основной :	мага	He	конролируется	0	тЛ
7		MILL_D14_ROUGH	0		7	Основной	мага	Не	конролируется	0	⊖ ←•
8	17	MILL_D16_ROUGH	0		8	Основной	мага	Не	конролируется	0	
9	- 88	MILL_D18_ROUGH	0		9	Основной	мага	He	конролируется	0	i
10	10	MILL_D20_ROUGH	0		10	Основной	мага	He	конролируется	0	
11	1	MILL_D22_ROUGH	0		11	Основной :	мага	He	конролируется	0	
12	17	MILL_D24_ROUGH	0			Шпиндель		не	конролируется	0	I
13	. 87	MILL_D26_ROUGH	0		13	Основной	мага	He	конролируется	0	\$100%
14	10	MILL_D28_ROUGH	0		14	Основной	магі	Не	конролируется	0	6
15	1	MILL_D30_ROUGH	0		15	Основной :	мага	He	конролируется	0	VYP 2
16	17	MILL_D32_ROUGH	0		16	Основной	мага	Не	конролируется	0	
17	. 88	MILL_D34_ROUGH	0		17	Основной	мага	Не	конролируется	0	F100%
18	10	MILL_D36_ROUGH	0		18	Основной	магі	Не	конролируется	0	() ()
19	- 10	MTLL D38 ROUGH	n		19	Основной	мага	He	конролируется	n ~	VYP 2

Управление инструментом (опция #93)

Управление инструментами: вызов

	Вызов управления инструментом может отличаться от описанного далее. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!
ца	Выбрать таблицу инструментов: нажмите

- программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Переключите панель Softkey
- Нажмите программную клавишу УПРАВЛЕНИЕ ИНСТРУМ.: ТNC переключится на новое табличное представление

Вид управления инструментами

ТАБЛИ

ИНСТРУМ

управлении

инструм.

 \triangleright

В новом виде система ЧПУ представляет всю информацию об инструменте в следующих четырех вкладках:

- Tools: Информация об инструментах
- Места: Информация о местах инструментов
- Список оборудования: Список всех инструментов управляющей программы, выбранной в режиме отработки программы (только при уже созданном файле использования инструмента)
 Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 229
- Последовательность использования инстр.: Список последовательности всех инструментов, заменяемых в программе, выбранной в режиме отработки программы (только при уже созданном файле использования инструмента)

Дополнительная информация: "Проверка использования инструмента", Стр. 229

но	трум	енты Места Список размещ	. Поря	док и	cn.					
	T	ИМЯ	PT'	т	MEC.	МАГАЗИН	Срок	службы	OCT . BP	M 💭
	- 👸	NULLWERKZEUG					He	конролируется	0 =	
1	10	MILL_D2_ROUGH	0		1	Основной ма	He	конролируется	0 -	
2	10	MILL_D4_ROUGH	0		2	Основной ма	He	конролируется	0	S 🗆
3	1	MILL_D6_ROUGH	0		з	Основной ма	He	конролируется	0	4
4	1	MILL_D8_ROUGH	0		4	Основной ма	He	конролируется	0	M
5	10	MILL_D10_ROUGH	0		5	Основной ма	He	конролируется	0	
6	10	MILL_D12_ROUGH	0		6	Основной ма	He	конролируется	0	т Д.
7	1	MILL_D14_ROUGH	0		7	Основной ма	He	конролируется	0	
8	17	MILL_D16_ROUGH	0		8	Основной ма	He	конролируется	0	
9	- 82	MILL_D18_ROUGH	0		9	Основной ма	He	конролируется	0	r
10	10	MILL_D20_ROUGH	0		10	Основной ма	He	конролируется	0	
11	1	MILL_D22_ROUGH	0		11	Основной ма	He	конролируется	0	
12	17	MILL_D24_ROUGH	0			Шпиндель	He	конролируется	0	
13	10	MILL_D26_ROUGH	0		13	Основной ма	He	конролируетс	0	\$100%
14	12	MILL_D28_ROUGH	0		14	Основной ма	He	конролируется	0	0
15	1	MILL_D30_ROUGH	0		15	Основной ма	He	конролируется	0	VYP Z
16	17	MILL_D32_ROUGH	0		16	Основной ма	He	конролируется	0	
17	10	MILL_D34_ROUGH	0		17	Основной ма	He	конролируетс	0	F100%
18	12	MILL_D36_ROUGH	0		18	Основной ма	He	конролируется	0	(0°
19	- 10	MTLL D38 BOUGH	n		19	Основной ма	He	конролируется	n ~	Z Z

5.4

5.4 Управление инструментом (опция #93)

Управление инструментами редактирование

Работать с управлением инструментами можно как с помощью мыши, так и при помощи клавиш и программных клавиш:

Программная клавиша	Функции редактирования в управлении инструментом					
начало	Выбрать начало таблицы					
КОНЕЦ	Выбрать конец таблицы					
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы					
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы					
В ОРМА Инструмент	Вызвать вид формы выделенного инструмента.					
	Альтернативная функция: нажмите кнопку ENT					
	Переключение закладки вперед:					
	Инструмент, Места, Список оборудования, Последовательность использования инстр.					
ИСКАТЬ	Функция поиска: Вы можете выбрать просматриваемый столбец и затем ключевое слово с помощью списка или через ввод ключевого слова					
импорт ин- струмента	Импорт инструментов					
ЭКСПОРТ ИНСТРУМ.	Экспорт инструментов					
удалить выделенный инструм.	Удаление выделенных инструментов					
N СТРОК Вставить в конце	Добавление нескольких строк в конце таблицы					
актуали- Зировать вид	Обновить вид таблицы					
ОТОБРАЗИТЬ СКРНТЬ ЗАПР.ИНСТР	Отображение столбца запрограммированного инструмента (при активной закладке Места)					
осортиров.	Задание настроек:					
СТОЛБЕЦ	 СОРТИРОВ. СТОЛБЕЦ активна: для сортировки содержимого столбца щелкните мышью по заголовку столбца ПЕРЕМЕСТ. СТОЛБЕЦ активно: столбец можно перемещать, используя функцию перетаскивания 					



инструментом
Возвращение настроек, выполненных вручную (перемещение столбцов), в исходное состояние
можете редактировать данные инструмента пючительно в форме, которая активируется атием программной клавиши ФОРМА СТРУМЕНТ или клавиши ENT для выделенного грумента.
и управление инструментом выполняется без ци, можно активировать и деактивировать кции, выбираемые с помощью "галочки", зишей "-/+".
равлении инструментом при помощи кнопки О выполняется поиск номера инструмента или ера места.

Дополнительно с помощью мыши возможно выполнение следующих функции:

- Функция сортировки: по щелчку на заголовке столбца таблицы система ЧПУ сортирует данные по возрастанию или по убыванию (в зависимости от текущей настройки)
- Перемещение столбцов: щелчком на заголовке столбца таблицы и последующим перемещением при нажатой и удерживаемой клавиши мыши можно расположить столбцы в удобной для Вас последовательности. Система ЧПУ не сохраняет в памяти последовательность столбцов при выходе из системы управления инструментами (зависит от активированной настройки)
- Отображение дополнительной информации в виде формы: чтобы система ЧПУ показала вспомогательный текст, установите программную клавишу РЕДАКТИРОВАНИЕ ВЫКЛ./ВКЛ. на ON, наведите курсор мыши в активное поле ввода, а затем не двигайте его в течение секунды

5

5.4 Управление инструментом (опция #93)

Редактирование при активном отображении в виде формы

При активном отображении в виде формы предлагаются следующие функции:

Программная клавиша	Функции редактирования, представление в виде формы
инструм.	Выбор данных предыдущего инструмента
инструм.	Выбор данных следующего инструмента
индекс	Выбор предыдущего индекса инструмента (активно только при активном индексировании)
индекс	Выбор следующего индекса инструмента (активно только при активном индексировании)
СБРОС Изменения	Отмена изменений, сделанных после вызова формы
ВСТАВИТЬ ОГЛАВЛЕНИЕ	Добавить индекс инструмента
удалить список	Удалить индекс инструмента
КОПИРОВАТЬ Кадр Данн.	Копировать данные выбранного инструмента
вставить Кадр Данн.	Вставить скопированные данные выбранного инструмента

240

Удаление выделенных данных инструмента

С помощью этой функции можно легко удалить данные инструмента, если они вам больше не нужны.

При удалении действуйте следующим образом:

- С помощью клавиш со стрелками или с помощью мыши выделите в управлении инструментом данные инструмента, которые вы желаете удалить
- Нажмите программную клавишу УДАЛИТЬ ВЫДЕЛЕННЫЙ ИНСТРУМ., система ЧПУ отобразит всплывающее окно, в котором будут перечислены удаляемые данные инструмента
- Запустите процесс удаления программной клавишей СТАРТ: во всплывающем окне система ЧПУ отобразит статус процесса удаления
- Завершите процесс удаления с помощью программной клавиши КОНЕЦ

- ТNC удалит все данные всех выбранных инструментов. Убедитесь в том, что эти данные вам действительно не нужны, т.к. функции отмены не предусмотрено.
- Вы не можете удалить данные инструмента, который также определён в таблице места. Сначала выгрузите инструмент из магазина.

5.4 Управление инструментом (опция #93)

Доступные типы инструментов

Управление инструментами отображает различные типы инструмента своей иконкой. Доступны следующие типы инструментов:

Иконка	Тип инструмента	Номер типа инструмента
T	неопределенный,****	99
04	Фрезерный инструмент, MILL	0
8	Сверло,DRILL	1
<u>_</u>	Метчик, ТАР	2
•	Центровочная сверлофреза,CENT	4
Þ	Токарный резец, TURN	29
Ļ	Измерительный щуп, ТСНР	21
0	Развертка,REAM	3
Ļ	Конический зенкер,CSINK	5
8	Зенковочная головка,TSINK	6
<i>6</i> 4	Расточной инструмент,BOR	7
	Обратный зенкер,BCKBOR	8
7	Резьбовая фреза,GF	15
7	Резьбовая фреза с фаской,GSF	16
	Резьбовая фреза с 1 пластиной,ЕР	17
6	РезьбоваяФреза с смен.пласт.,WSP	18
1	Резьбонарезное сверло,BGF	19
	Дисковая резьбовая фреза,ZBGF	20

Управление инструментом (опция #93) 5.4

Иконка	Тип инструмента	Номер типа инструмента
3	Черновая фреза,MILL_R	9
8	Чистовая фреза,MILL_F	10
9	Черновая/чистовая фреза,MILL_RF	11
8	Фреза для чист.обраб.дна,MILL_FD	12
8	Фреза для ч.обр.бок.пов.,MILL_FS	13
	Торцевая фреза,MILL_FACE	14

5.4 Управление инструментом (опция #93)

Импорт и экспорт данных инструмента

Импорт данных инструмента

Данная функция позволяет легко импортировать данные инструмента, например, данные измерения, выполненного удаленно на устройстве предварительной настройки. Импортируемый файл должен соответствовать CSV-формату (comma separated value). Формат файла CSV описывает строение текстового файла для замены файла с простой структурой. Согласно ему импортируемый файл должен быть построен следующим образом:

- Строка 1: в первой строке должны быть заданы соответствующие заголовки столбцов, в которых разместятся введенные в последующих строках данные. Заголовки столбцов разделены запятыми.
- Остальные строки: все остальные строки содержат данные, которые вы желаете импортировать в таблицу инструментов. Последовательность данных должна соответствовать последовательности заголовков столбцов, описанных в 1 строке. Данные необходимо разделять запятыми, десятичные числа используют точку в качестве разделительного знака.

При импорте действуйте следующим образом:

- Скопируйте импортируемую таблицу инструментов на жесткий диск TNC в директорию TNC:\systems\tooltab
- Запустите расширенное управление инструментом
- В меню управления инструментом нажмите программную клавишу ИМПОРТ ИНСТРУМЕНТА: система ЧПУ отобразит всплывающее окно с CSV-файлами, сохраненными в директории TNC:\systems\tooltab
- С помощью клавиш со стрелками или с помощью мыши выделите импортируемый файл, подтвердите клавишей ENT: во всплывающем окне система ЧПУ отобразит содержимое CSV-файла
- Запустите процесс импорта с помощью программной клавиши СТАРТ.

	Импортируемый CSV-файл должен быть сохранен в директории TNC:\system\tooltab .	
•	Если вы импортируете данные инструмента в инструменты, номера которых занесены в таблицу мест, ЧПУ выдает сообщение об ошибке. После этого вы можете выбрать, хотите ли вы пропустить этот кадр данных или добавить новый инструмент. Система ЧПУ добавит новый инструмент в первую пустую строку таблицы инструментов.	
	Если импортируемые данные содержат дополнительно неизвестные системе ЧПУ столбцы таблицы, то во время импорта появится сообщение о неизвестных столбцах и предупреждение, что эти данные не будут сохранены.	
-	Поэтому следите за правильностью ввода заголовков столбцов. Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210	
-	Вы можете импортировать любые данные инструмента, соответствующий блок данных не обязательно должен содержать все столбцы (или данные) таблицы инструментов.	
-	Последовательность заголовков столбцов может быть любой, однако, данные должны быть расположены в соответствующем порядке.	
	•	 Импортируемый CSV-файл должен быть сохранен в директории TNC:\system\tooltab. Если вы импортируете данные инструмента в инструменты, номера которых занесены в таблицу мест, ЧПУ выдает сообщение об ошибке. После этого вы можете выбрать, хотите ли вы пропустить этот кадр данных или добавить новый инструмент. Система ЧПУ добавит новый инструмент в первую пустую строку таблицы инструментов. Если импортируемые данные содержат дополнительно неизвестные системе ЧПУ столбцы таблицы, то во время импорта появится сообщение о неизвестных столбцах и предупреждение, что эти данные не будут сохранены. Поэтому следите за правильностью ввода заголовков столбцов. Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210 Вы можете импортировать любые данные инструмента, соответствующий блок данных не обязательно должен содержать все столбцы (или данные) таблицы инструментов. Последовательность заголовков столбцов может быть любой, однако, данные должны быть расположены в соответствующем порядке.

Пример импортируемого файла:

T,L,R,DL,DR	Строка 1 с заголовками колонок
4,125.995,7.995,0,0	Строка 2 с данными инструмента
9,25.06,12.01,0,0	Строка 3 с данными инструмента
28,196.981,35,0,0	Строка 4 с данными инструмента

245

5

5

5.4 Управление инструментом (опция #93)

Экспорт данных инструмента

Данная функция позволяет легко экспортировать данные инструмента, например, чтобы затем записать их в базу данных инструментов вашей САМ-системы. Система ЧПУ сохраняет экспортируемый файл в CSV-формате (comma separated value). Формат файла CSV описывает строение текстового файла для замены файла с простой структурой. Экспортируемый файл построен следующим образом:

- Строка 1: в первой строке система ЧПУ сохраняет заголовки столбцов всех соответствующих данных инструмента. Заголовки столбцов разделены запятыми.
- Остальные строки: все остальные строки содержат данные инструмента, которые вы экспортируете. Последовательность данных соответствует последовательности заголовков столбцов, описанных в 1-й строке. Данные разделяются запятыми, десятичные числа используют точку в качестве разделительного знака.

При экспорте действуйте следующим образом:

- С помощью клавиш со стрелками или с помощью мыши выделите в управлении инструментом данные инструмента, которые вы желаете экспортировать
- Нажмите программную клавишу ЭКСПОРТ ИНСТРУМ., система ЧПУ отобразит всплывающее окно: укажите имя для CSV-файла, подтвердите клавишей ENT
- Запустите процесс экспорта программной клавишей СТАРТ: во всплывающем окне система ЧПУ отобразит статус процесса экспорта
- Завершите процесс экспорта с помощью программной клавиши КОНЕЦ



Система ЧПУ сохранит экспортируемый CSVфайл в директорию **TNC:\system\tooltab**.

Программирование контура

6

Программирование контура

6.1 Движения инструмента

6.1 Движения инструмента

Функции траектории

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



Программирование свободного контура FK (опция #19)

Если предлагается чертёж с размерами не по стандартам NC или указаны не все необходимые для управляющей программы размеры, Вы можете запрограммировать контур детали через программирование свободного контура (FK). Система ЧПУ рассчитывает отсутствующие данные.

С помощью FK-программирования также программируются движения инструмента для **прямых** и **дуг окружности**.



Дополнительные М-функции

С помощью дополнительных функций ЧПУ вы управляете

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

6

Подпрограммами и повторами частей программы

Повторяющиеся шаги обработки вводятся только один раз в качестве подпрограммы или повторения части программы. Если выполнять часть программы следует только в определенных условиях, то задайте эти шаги программы в подпрограмме. Программа обработки может дополнительно вызвать и выполнить другую программу.

Дополнительная информация: "Подпрограммы и повторы частей программ", Стр. 317

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. 335

Программирование контура

6

6.2 Основная информация о функциях траекторий

6.2 Основная информация о функциях траекторий

Программирование движения инструмента в программе обработки

При составлении программы обработки, Вы программируете друг за другом кадры перемещения для отдельных элементов контура заготовки. Для этого Вы вводите координаты конечных точек элементов контура из чертежа с указанными размерами. На основании этих данных, данных инструмента и поправки на радиус система ЧПУ рассчитывает фактическую траекторию перемещения инструмента.

Система ЧПУ перемещает одновременно все оси станка, заданные в кадре перемещения.

Движение параллельно осям станка

Кадр программы содержит информацию о координатах: система ЧПУ перемещает инструмент параллельно запрограммированным станочным осям.

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

Пример:

N50 G00 X+100*		
N50	Номер кадра	
G00	Функция траектории "Прямая на ускоренном ходу"	
X+100	Координаты конечной точки	
Инструме	нт сохраняет Ү- и Z-координаты и перемещается в X=100.	

Движение в главных плоскостях

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

Пример:

N50	600	X+70	V+50*
UCR	GUU	X+70	1+30"

Инструмент сохраняет Z-координату и перемещается в плоскости XY в позицию X=70, Y=50.





Трехмерное движение

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

Пример:

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



Окружности и дуги окружностей

При круговых движениях система ЧПУ перемещает две оси станка одновременно: инструмент двигается относительно детали по круговой траектории. Для круговых движений можно ввести центр окружности с помощью I с J.

При помощи кадров кругового перемещения вы программируете движение по окружности в главной плоскости: главная плоскость должна определяться при вызове инструмента Т путем определения оси шпинделя:

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

Окружности, не лежащие параллельно главной плоскости, программируются при помощи функции **Разворот плоскости обработки** или при помощи Q-параметров.

Дополнительная информация: "Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)", Стр. 451

Дополнительная информация: "Принцип действия и обзор функций", Стр. 336

Направление вращения DR при круговых движениях

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

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



Программирование контура

6.2 Основная информация о функциях траекторий

Поправка на радиус

Коррекция на радиус должна содержаться в том кадре, в котором вы подводите к первому элементу контура. Не допускается активация коррекции на радиус в кадре для круговой траектории. Программируйте её предварительно в кадре линейного перемещения.

Дополнительная информация: "Движение по траектории – декартовы координаты", Стр. 264

Предварительное позиционирование

Осторожно, опасность столкновения! Предварительно позиционируйте инструмент в начале программы обработки, так чтобы исключить возможность повреждения инструмента и детали.

6
6.3 Вход в контур и выход из контура

Начальная и конечная точка

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

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

Пример на рисунке справа:

Первая точка контура

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

Для движения инструмента к первой точке контура следует





запрограммировать поправку на радиус.

Подвод точки старта на оси шпинделя

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

NC-кадры

N40 G00 Z-10*

N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*





6.3 Вход в контур и выход из контура

Конечная точка

6

Условия для выбора конечной точки:

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

Пример на рисунке справа:

если конечная точка задана в темно-серой области, то при отводе из конечной точки контур повреждается.

Выход из конечной точки в направлении оси инструмента: при выходе из конечной точки программируйте ось шпинделя отдельно.

NC-кадры

N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*

N60 G00 Z+250*





Общее для начальной и конечной точек

Для общей начальной точки и конечной точки Вы программируете без коррекции на радиус.

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

Пример на рисунке справа:

если конечная точка задана в темно-серой области, при подводе или отводе контур повреждается.



Подвод и отвод по касательной дуге

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





Начальная и конечная точки

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

Подвод

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

Отвод

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

\Box

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

6.3 Вход в контур и выход из контура

Примеры NC-кадров

6

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

Обзор: формы траектории для входа в контур и выхода из него

Функции **APPR** (англ. approach = подвод) и **DEP** (англ. departure = вывод) активируются при помощи клавиши **APPR/DEP**. Затем с помощью программных клавиш можно выбрать следующие формы траектории:

Подвод	Выход	Функция
APPR LT	DEP LT	Прямая с плавным переходом
APPR LN	DEP LN	По прямой перпендикулярно контуру
APPR CT	DEP CT	Круговая траектория с плавным переходом
	DEP LCT	Круговая траектория с переходом в прямую по касательной, подвод и отвод от вспомогательной точки вне контура на участке прямой,

Вход и выход из винтовой траектории

При входе и выходе из винтовой траектории инструмент перемещается на продолжении винтовой траектории и заканчивает на контуре по касательной к окружности. Для этого следует использовать функцию **АРРR CT** или **DEP CT**.

касательной к окружности

Важные позиции при подводе и отводе

Начальная точка Р_S

Эта точка программируется непосредственно перед APPRкадром. Р_S лежит вне контура, и подвод к ней выполняется без коррекции на радиус (G40).

Вспомогательная точка Р_Н

Подвод и отвод для некоторых форм траектории выполняется через вспомогательную точку P_H, координаты которой система ЧПУ рассчитывает, исходя из данных APPR- и DEP-кадров. Система ЧПУ перемещает от текущей позиции к вспомогательной точке P_H, заданной в последней подаче. Если точка была запрограммирована в последнем кадре позиционирования перед функцией подвода **G00**(позиционирование на ускоренном ходу), то ЧПУ выполняет подвод к вспомогательной точке P_H на ускоренном ходу.

- Первая точка контура Р_А и последняя точка контура Р_Е Первая точка контура Р_А программируется в АРРRкадре, последняя точка контура Р_Е – при помощи любой функции траектории. Если кадр АРРR содержит также Z координату, то TNC подводит инструмент к первой точке Р_А одновременно.
- Конечная точка Р_N

Позиция P_N лежит вне контура и рассчитывается из данных DEP-кадра. Если кадр DEP содержит также Z координату, то TNC подводит инструмент к конечной точке P _A одновременно.

Краткое обозначение	Значение
APPR	англ. APPRoach = подвод
DEP	англ. DEParture = отвод
L	англ. Line = прямая
С	англ. Circle = окружность
Т	Тангенциально (бесступенчатый, плавный переход)
N	Нормаль (перпендикуляр)



R0=G40; RL=G41; RR=G42

6.3 Вход в контур и выход из контура



6

При позиционировании фактической позиции относительно вспомогательной точки Р_Н система ЧПУ не проверяет вероятность возникновения повреждений на заданном программой контуре. Необходимо проверить это с помощью графики симуляции!

Для функций **APPR LT**, **APPR LN** и **APPR CT** перемещение TNC от фактической позиции к вспомогательной точке P_H происходит на последней запрограммированной подаче/ ускоренном ходу. При выполнении функции **APPR LCT** перемещение системой ЧПУ во вспомогательную точку P_H производится с подачей, заданной в APPR-кадре. Если до кадра подвода подача еще не задавалась, система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.

Полярные координаты

Точки контура для функций подвода/отвода, указанных ниже, можно запрограммировать при помощи полярных координат:

- APPR LT становится APPR PLT
- APPR LN становится APPR PLN
- APPR CT становится APPR PCT
- APPR LCT становится APPR PLCT
- DEP LCT становится DEP PLCT

Для этого нажмите оранжевую клавишу **Р** после выбора программной клавишей функции подвода или отвода.

Коррекция на радиус

Коррекция на радиус программируется вместе с первой точкой контура P_A в APPR-кадре. Кадр DEP автоматически отменяют коррекцию на радиус!



При программировании APPR LN или APPR CT при помощи G40, система ЧПУ останавливает обработку/моделирование сообщением об ошибке.

Это поведение отличается от системы ЧПУ iTNC 530!

Наезд по прямой с тангенциальным примыканием: APPR LT

Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой от точки старта P_S к вспомогательной точке P_H. Оттуда перемещает его к первой точке контура P_A по прямой, являющейся касательной. Вспомогательная точка P_H находится на расстоянии **LEN** от первой точки контура P_A.

- Любой кадр позиционирования: выполните подвод к начальной точке P_S
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши APPR LT
 - Координаты первой точки контура Р_А
 - LEN: расстояние от вспомогательной точки P_H до первой точки контура P_A
 - Поправка на радиус G41/G42 для обработки



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Примеры NC-кадров

APPR LT

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Р _S подвод без поправки на радиус
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	Р _А с поправкой на радиус G42, расстояние Р _Н zu Р _А : LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	Конечная точка первого элемента контура
N100 G01*	Следующий элемент контура

Подвод по прямой перпендикулярно к первой точке контура: APPR LN

- Произвольная функция траектории: выполните подвод к начальной точке P_S
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши APPR LT



- Координаты первой точки контура Р_А
- Длина: расстояние от вспомогательной точки Р_Н. LEN всегда должно иметь положительное значение
- Поправка на радиус G41/G42 для обработки

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS подвод без поправки на радиус
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	РА с поправкой на радиус G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Конечная точка первого элемента контура
N100 G01*	Следующий элемент контура

6

6.3 Вход в контур и выход из контура

Наезд по круговой траектории с тангенциальным примыканием: APPR CT

Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой от точки старта P_S к вспомогательной точке P_H. Оттуда она перемещает его по круговой траектории, плавно переходящей в первый элемент контура, к первой точке контура P_A.

Круговая траектория от точки P_H к P_A определяется на основании радиуса R и центрального угла **ССА**. Направление круговой траектории задается выполнением первого элемента контура.

- Произвольная функция траектории: выполните подвод к начальной точке P_S
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши APPR CT
 - Координаты первой точки контура Р_А
 - Радиус R круговой траектории
 - Подвод к заготовке со стороны, определенной коррекцией на радиус: введите положительное значение для переменной R
 - Подвод к стороне заготовки в направлении противоположном коррекции на радиус: введите отрицательное значение для R.
 - Центральный угол ССА круговой траектории
 - Для ССА должно задаваться только положительное значение.
 - Максимальное значение ввода 360°
 - Поправка на радиус G41/G42 для обработки

Примеры NC-кадров

PR CT

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS подвод без поправки на радиус
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	РА с поправкой на радиус G42, радиус R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Конечная точка первого элемента контура
N100 G01*	Следующий элемент контура



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Подвод вдоль контура по касательной дуге, плавно переходящей в прямую: APPR LCT

Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой от точки старта P_S к вспомогательной точке P_H. Оттуда она перемещает его по круговой траектории к первой точке контура P_A. Подача, запрограммированная в APPR-кадре, действительна для всего отрезка, по которому перемещается система ЧПУ в кадре подвода (отрезок P_S – P_A).

Если в кадре подвода были запрограммированы все три главные оси координат X, Y и Z, то TNC перемещает одновременно по трем осям из определенной до APPR-кадра позиции до вспомогательной точки P_H. Затем, от P_H до P_A только в плоскости обработки.

Круговая траектория имеет плавное сопряжение с прямой P_S – P_H, а также с первым элементом контура. Таким образом, она однозначно определяется через радиус R.



Круговая траектория плавно переходит в прямую P_S – P_H, а также в первый элемент контура. Таким образом, она однозначно определена через радиус R.

- Произвольная функция траектории: выполните подвод к начальной точке P_S
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши APPR LCT
 - Координаты первой точки контура Р_А
 - Радиус R круговой траектории. Введите положительное значение для R
 - Поправка на радиус G41/G42 для обработки

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS подвод без поправки на радиус
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	РА с поправкой на радиус G42, радиус R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Конечная точка первого элемента контура
N100 G01*	Следующий элемент контура



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Отвод по прямой с тангенциальным примыканием: DEP LT

Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой от последней точки контура P_E к конечной точке P_N. Прямая продолжает последний элемент контура. P_N находится на расстоянии **LEN** от P_E.

- Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой Р_Е и поправкой на радиус
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши APPR CT



6

 LEN: введите расстояние до конечной точки P_N от последнего элемента контура P_E



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Примеры NC-кадров

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Последний элемент контура: РЕ с поправкой на радиус
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Отвод на LEN=12,5 мм
N40 G00 Z+100 M2*	Выход из материала по оси Z, возврат, конец программы

Отвод по прямой перпендикулярно к последней точке контура: DEP LN

Система ЧПУ перемещает инструмент по прямой от последней точки контура P_E к конечной точке P_N. Прямая проходит перпендикулярно контуру в последней точке P_E. P_N находится от P_E на расстоянии, равном **LEN** + радиус инструмента.

- Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой Р_Е и коррекцией на радиус на радиус
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши DEP LN



LEN: введите расстояние до конечной точки P_N. Важно: для LEN задавать только положительное значение!



R0=G40; RL=G41; RR=G42

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Последний элемент контура: РЕ с поправкой на радиус
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Для отвода от контура по нормали на LEN=20 мм
N40 G00 Z+100 M2*	Выход из материала по оси Z, возврат, конец программы

Отвод по круговой траектории с тангенциальным примыканием: DEP CT

Система ЧПУ перемещает инструмент по круговой траектории от последней точки контура P_E к конечной точке P_N. Круговая траектория примыкает к последнему элементу контура по касательной.

- Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой Р_Е и коррекцией на радиус на радиус
- Откройте диалог при помощи клавиши APPR/DEP и программной клавиши DEP CT
- DEP CT
- Центральный угол ССА круговой траектории
 Радиус R круговой траектории
 - Инструмент должен быть отведен от заготовки с той стороны, которая была задана коррекцией на радиус: введите положительное значение для R.
 - Инструмент должен быть отведен от заготовки со стороны, противоположной той, для которой была задана поправка на радиус: введите отрицательное значение для R.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Примеры NC-кадров

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Последний элемент контура: РЕ с поправкой на радиус
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Центральный угол=180°, Радиус круговой траектории=8 мм
N40 G00 Z+100 M2*	Выход из материала по оси Z, возврат, конец программы

Отвод вдоль контура по касательной дуге, плавно переходящей в прямую: DEP LCT

Система ЧПУ перемещает инструмент по круговой траектории от последней точки контура P_E к вспомогательной точке P_H. Оттуда она перемещает его по прямой к конечной точке P_N. Последний элемент контура и прямая P_H – P_N имеют плавные переходы в круговую траекторию. Таким образом, круговая траектория однозначно определена через радиус R.

- Запрограммируйте последний элемент контура с конечной точкой Р_Е и поправкой на радиус
- Начните диалог с помощью клавиши APPR/DEP и программной клавиши DEP LCT

DE	EP L	.ст
6	- Al	

- Введите координаты конечной точки Р_N
- Радиус R круговой траектории. Введите положительное значение для R



R0=G40; RL=G41; RR=G42

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Последний элемент контура: РЕ с поправкой на радиус
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Координаты PN, радиус круговой траектории=8 мм
N40 G00 Z+100 M2*	Выход из материала по оси Z, возврат, конец программы

6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Обзор функций траектории

Функциональная клавиша траектории	Функция	Движение инструмента	Вводимые данные	Страница
L	Прямая L от англ.: Line G00 und G01	Прямая	Координаты конечной точки прямой	266
CHF o o	Фаска: CHF от англ.: CHamFer G24	Фаска между двумя прямыми	Длина фаски	267
	Центр окружности CC ; от англ.: Circle Center	Отсутствует	Координаты центра окружности или полюса	269
C or a construction of the	Дуга окружности С от англ.: Circle G02 и G03	Круговая траектория с центром окружности СС, идущая к конечной точке дуги окружности	Координаты конечной точки окружности, направление вращения	270
CR over	Дуга окружности CR от англ.: Circle by Radius G05	Круговая траектория с заданным радиусом	Координаты конечной точки окружности, радиус окружности, направление вращения	271
CT	Дуга окружности СТ от англ.: Circle Tangential G06	Круговая траектория с плавными переходами из предыдущего и к последующему элементу контура	Координаты конечной точки окружности	273
	Скругление углов RND от англ.: RouNDing of Corner G25	Круговая траектория с плавными переходами из предыдущего и к последующему элементу контура	Радиус угла R	268
FK	Программирование свободного контура FK	Прямая или круговая траектория с любым переходом к предыдущему элементу контура	"Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)", Стр. 284	287

Программирование функций траекторий

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



При вводе функций DIN/ISO с помощью USBклавиатуры, написание заглавными буквами должно быть активно.

Начало предложения система автоматически начинает с заглавной буквы .

6

Прямая на ускоренном ходу G00 или прямая подачей F G01

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



- Нажмите клавишу L для начала программирования кадра прямолинейного перемещения с подачей
- Координаты конечной точки прямой, если необходимо
- ▶ Поправка на радиус G40/G41/G42
- ▶ Подача F
- Дополнительная М-функция



Перемещение на ускоренном ходу

Кадр прямой с перемещением на ускоренном ходу (кадр GOO) можно создать также с помощью клавиши L:

- Нажмите клавишу L для начала кадра программы перемещения по прямой
- С помощью кнопки со стрелкой влево перейдите в область ввода G-функций
- Нажмите программную клавишу G0 для движения на ускоренном ходу

Примеры NC-кадров

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3*	
N80 G91 X+20 Y-15*	
NO0 GO0 X+60 GO1 V-10*	

Назначение фактической позиции

Кадр прямой (кадр G01) можно формировать также с помощью клавиши "ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ":

- В режиме работы "Ручное управление" следует переместить инструмент в позицию, которую вы намерены ему присвоить
- Смените индикацию экрана на программирование
- Выберите кадр программы, за которым должен быть вставлен кадр прямой
- Нажмите клавишу "ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ": ЧПУ сформирует кадр прямой с координатами фактической позиции

Вставка фаски между двумя прямыми

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

- В кадрах прямых перед G24-кадром и после него следует запрограммировать обе координаты плоскости, на которой выполняется фаска
- Поправка на радиус перед G24-кадром и после него должна быть одинаковой
- Фаска должна выполняться инструментом, вызванным в данный момент
 - Снятие фаски: длина фаски, если необходимо:
 - Подача F (активна только в G24-кадре)

Примеры NC-кадров

CHF of

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

N80 X+40 G91 Y+5*

N90 G24 R12 F250*

N100 G91 X+5 G90 Y+0*

Нельзя начинать контур с кадра G24.

Фаска выполняется только в плоскости обработки. Подвод к удаленной при снятии фаски угловой точке не выполняется.

Запрограммированная в кадре **G24** подача действительна только в данном кадре. Затем снова действует подача, запрограммированная перед **G24**-кадром.



6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Скругление углов G25

Функция g25 скругляет углы контура.

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

Скругление должно выполняться при помощи вызванного в данный момент инструмента.

RND

6

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

Примеры NC-кадров

N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*

N60 G01 X+40 Y+25*

N70 G25 R5 F100*

N80 G01 X+10 Y+5*

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

Подвод к угловой точке не выполняется.

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

Кадры **G25** можно использовать для плавного подвода к контуру.



268

Центр окружности I, J

Центр окружности задается для круговых траекторий, , программируемых функциями G02, G03 или G05. Для этого

- следует ввести декартовы координаты центра окружности на плоскости обработки или
- назначить последнюю запрограммированную позицию, или
- захватить координаты клавишей НАЗНАЧЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ
- SPEC FCT
- Программирование центра окружности: нажмите клавишу SPEC FCT
- Нажмите программную клавишу ПРОГРАММН.
 ФУНКЦИИ
- Нажмите программную клавишу DIN/ISO
- Нажмите программную клавишу І или Ј
- Задайте координаты центра окружности или введите последнюю запрограммированную позицию: введите G29.

Примеры NC-кадров

N50 I+25 J+25*

или

N10 G00 G40 X+25 Y+25*

N20 G29*

Строки программы 10 и 20 не относятся к рисунку.

Срок действия

Координаты центра окружности сохраняются до того момента, когда будет запрограммирован новый центр окружности.

Инкрементный ввод центра окружности

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



С помощью I и J обозначается позиция в качестве центра окружности: инструмент не перемещается на эту позицию.

Центр окружности является одновременно полюсом для полярных координат.



6

6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Круговая траектория вокруг центра окружности

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

Направление вращения

J

L

C____

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



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

Система ЧПУ выполняет круговые перемещения, как правило, в активной плоскости обработки. При программировании окружностей, не лежащих в активной плоскости обработки, например, **G2 Z... X...** при оси инструмента Z и одновременно вращаете эту траекторию, TNC выполняет движение по пространственной дуге, т.е. в 3 осях.

Примеры NC-кадров

N50 l+25 J+25* N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3*

N70 G03 X+45 Y+25*

Полная окружность

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





Круговая траектория G02/G03/G05 с заданным радиусом

Инструмент перемещается по круговой траектории с радиусом R.

Направление вращения

- По часовой стрелке: G02
- Против часовой стрелки: G03
- Без указания направления вращения: G05. Система ЧПУ перемещается по круговой траектории с последним запрограммированным направлением вращения
- CR
- Координаты конечной точки дуги окружности
- Радиус R Внимание: знак числа определяет величину дуги окружности!
- Дополнительная М-функция
- ▶ Подача F



Полная окружность

Для полного круга последовательно программируются два кадра окружности:

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

Центральный угол ССА и радиус дуги окружности R

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

Меньшая дуга окружности: CCA<180° Радиус имеет положительный знак числа R>0

Большая дуга окружности: CCA>180°

Радиус имеет отрицательный знак числа R<0

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

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

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

Расстояние между начальной точкой и конечной точкой диаметра окружности не может превышать диаметра окружности.
 Максимальный радиус составляет 99,9999 м.
 Угловые оси А, В и С поддерживаются.
 Система ЧПУ выполняет круговые перемещения, как правило, в активной плоскости обработки.
 Если Вы программируете окружность, которая не лежит в активной плоскости обработки и одновременно вращаете это перемещение, TNC выполняет движение по пространственной дуге, т.е. в 3 осях.





6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Примеры NC-кадров

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

N110 G02 X+70 Y+40 R+20* (ДУГА 1)

или

6

N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (ДУГА 2)

или

N110 G02 X+70 Y+40 R-20* (ДУГА 3)

или

N110 G03 X+70 Y+40 R-20* (ДУГА 4)

Круговая траектория G06 с плавным переходом

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

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

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



 Координаты конечной точки дуги окружности, если требуется:

- ▶ Подача F
- Дополнительная М-функция



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

N80 X+25 Y+30*

N90 G06 X+45 Y+20*

N100 G01 Y+0*



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



6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Пример: движения по прямой и фаски в декартовой системе координат



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

Пример: круговое движение в декартовой системе координат



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Определение заготовки для графического моделирования
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Вызов инструмента с осью шпинделя и частотой вращения шпинделя
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Вывод инструмента из материала по оси шпинделя на ускоренном ходу
N50 X-10 Y-10*	Предварительное позиционирование инструмента
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Перемещение на глубину обработки с подачей F = 1000 мм/мин
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Подвод к контуру в точке 1, активация поправки на радиус G41
N80 G26 R5 F150*	Подвод по касательной дуге
N90 Y+85*	Точка 2: первая прямая для угла 2
N100 G25 R10*	Ввод радиуса R = 10 мм, подача: 150 мм/мин
N110 X+30*	Подвод к точке 3: точка старта окружности
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Подвод к точке 4: конечная точка окружности с G02, радиус 30 мм
N130 G01 X+95*	Подвод к точке 5
N140 Y+40*	Подвод к точке 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Подвод к точке 7: конечная точка окружности, дуга окружности с плавным переходом в точку 6, система ЧПУ рассчитывает радиус самостоятельно
N160 G01 X+5*	Подвод к последней точке контура 1
N170 G27 R5 F500*	Отвод от контура по круговой траектории с плавным переходом
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Выход из материала в плоскости обработки, отмена поправки на радиус
N190 G00 Z+250 M2*	Вывод инструмента из материала по оси инструмента, конец программы
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

6.4 Движение по траектории – декартовы координаты

Пример: круг в декартовой системе



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

6.5 Движение по траектории – полярные координаты

Обзор

С помощью полярных координат положение определяется углом **H** и расстоянием **R** от заранее заданного полюса **I**, **J**. Полярные координаты применяются преимущественно в следующих случаях:

- позиции на дугах окружности
- Чертежи инструмента с данными углов, например, для окружностей центров отверстий

Обзор функций траекторий с полярными координатами

Функциональная клавиша траектории	Движение инструмента	Вводимые данные	Страница
L + P	прямая	Полярный радиус, полярный угол конечной точки прямой	278
с + Р	Круговая траектория вокруг центра окружности/ полюса к конечной точке дуги окружности	Полярный угол конечной точки окружности	279
	Круговая траектория, соответствующая активному направлению вращения	Полярный угол конечной точки окружности	279
Ст + Р	Круговая траектория с плавным примыканием к предыдущему элементу контура	Полярный радиус, полярный угол конечной точки окружности	279
с - Р	Перекрытие круговой траектории прямой	Полярный радиус, полярный угол конечной точки окружности, координата конечной точки на оси инструментов	280

6.5 Движение по траектории – полярные координаты

Начало отсчёта полярных координат: полюс I, J

Полюс (I, J) можно установить в любом месте программы обработки, до введения позиций полярными координатами. Последовательность действий при задании полюса такая же, как при программировании центра окружности.



6

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



Примеры NC-кадров

N120 I+45 J+45*

Прямая на ускоренном ходу G10 или прямая с подачей F G11

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



Ρ

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

Знак числа Н задан базовой осью угла:

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

N120 I+45 J+45*
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91 H+60*
N160 G90 H+180*



Круговая траектория G12/G13/G15 вокруг полюса

I, J

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

Направление вращения

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



Ρ

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

Примеры NC-кадров

N180 I+25 J+25*

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

N200 G13 H+180*

При вводе перемещений в приращениях значения DR и PA следует указывать с одинаковым знаком. Следует учитывать эту процедуру при импортировании программ из более ранних версий систем управления. При необходимости выполните адаптацию программ.

Круговая траектория G16с плавным переходом

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



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

Полюс не является центром окружности контура!

Примеры NC-кадров

N120 I+40 J+35*

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

N140 G11 R+25 H+120*

N150 G16 R+30 H+30*

N160 G01 Y+0*





6.5 Движение по траектории – полярные координаты

Винтовая линия (спираль)

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

Движение по винтовой траектории можно программировать только в полярных координатах.



Применение

- Внутренняя и наружная резьба большого диаметра
- Смазочные канавки

Расчет винтовой линии

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

Количество витков n:	витки резьбы + перебег резьбы в начале и в конце
Общая высота h:	Шаг резьбы Р х количество витков n
Инкрементальный общий угол G91 H :	количество витков x 360° + угол для начала резьбы + угол для перебега резьбы
Начальная координата Z:	Шаг резьбы Р х (витки резьбы + перебег в начале резьбы)

Форма винтовой линии

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

Внутренняя резьба	Направление обработки	Направление вращения	Поправка на радиус
правая	Z+	G13	G41
левая	Z+	G12	G42
правая	Z–	G12	G42
левая	Z–	G13	G41
Наружная резьба			
правая	Z+	G13	G42
левая	Z+	G12	G41
правая	Z–	G12	G41
левая	Z–	G13	G42

Программирование винтовой линии

	Вводите направление вращения и инкрементный суммарный угол G91 H с одинаковым знаком числа, иначе инструмент может переместиться по неправильной траектории. Для суммарного угла G91 H можно вводить значения от -99999,9999° до +99 999,9999°.
P	 Полярные координаты-угол: ввести инкрементно общий угол, под которым инструмент перемещается по винтовой линии. После ввода угла выберите ось инструмента с помощью клавиши выбора оси. Введите координату для высоты винтовой линии в приращениях
	введите поправку на радиус согласно таолице

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

N120 I+40 J+25*
N130 G01 Z+0 F100 M3*
N140 G11 G41 R+3 H+270*
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*



6.5 Движение по траектории – полярные координаты

Пример: движение по прямой в полярных координатах



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

Пример: спираль



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Определение заготовки
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Отвод инструмента
N50 X+50 Y+50*	Предварительное позиционирование инструмента
N60 G29*	Последняя запрограммированная позиция задается в качестве полюса
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Перемещение на глубину обработки
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Подвод к первой точке контура
N90 G26 R2*	Переход
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Перемещение по спирали
N110 G27 R2 F500*	Отвод по касательной дуге
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Отвод инструмента, конец программы
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

Общие положения

Чертежи деталей, которые имеют размерности не соответствующие стандарту УП, часто содержат координаты, которые невозможно ввести при помощи серых диалоговых клавиш.

Такие данные Вы можете запрограммировать напрямую при помощи программирования свободного контура FK, например

- если известные координаты лежат на элементе контура или рядом с ним
- если данные о координатах относятся к другому элементу контура
- если данные о направлении и данные прохода контура известны

TNC рассчитывает контур на основании известных данных о координатах и поддерживает диалог программирования с помощью интерактивной FK-графики. На рисунке справа вверху отображены размеры, которые проще всего ввести путем FK-программирования.



6

Движения по траектории – Программирование свободного 6.6 контура FK (опция #19)



Соблюдайте следующие условия для FKпрограммирования

Элементы контура можно программировать в режиме программирования свободного контура только в плоскости обработки.

Плоскость обработки FK-программирования определяется по следующей иерархии:

- 1. По плоскости, описываемой в кадре FPOL
- 2. Через плоскость обработки, введенную в TOOL CALLT-кадр (например, G17 = плоскость X/Y)
- З. Если ничего не затрагивается, активна стандартная плоскость обработки X/Y

Отображение клавиш программных клавиш FK зависит от оси шпинделя в определении заготовки. Например, при введении в определении заготовки оси шпинделя **G17**, система ЧПУ отображает программные клавиши FK только для уровня X/Y.

Введите все доступные для каждого элемента контура данные. Также программируйте в каждом кадре данные, которые не изменились: незапрограммированные данные считаются неизвестными!

Q-параметры допускаются во всех FK-элементах кроме элементов с относительными ссылками (например, **RX** или **RAN**), то есть элементах, указывающих на другие кадры.

Если в программе используется сочетание стандартного программирования и FKпрограммирования, то каждый фрагмент, запрограммированный в режиме FKпрограммирования, должен быть определен однозначно.

Системе ЧПУ необходима четко установленная точка, на основании которой проводятся расчеты. Непосредственно перед FK-фрагментом серыми клавишами задается позиция, содержащая обе координаты плоскости обработки. В этом кадре не допускаются Q-параметры.

Если первый кадр FK-фрагмента является FCT- или FLT-кадром, то перед ним следует запрограммировать не менее двух NC-кадров при помощи серых диалоговых клавиш, чтобы однозначно установить направление подвода.

Фрагмент FK не может начинаться сразу после метки.

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

Графика при FK-программировании



Для использования графики в процессе FKпрограммирования выберите режим разделения экрана дисплея ПРОГРАММА + ГРАФИКА

Дополнительная информация: "Программирование", Стр. 88

Неполные данные о координатах часто не позволяют однозначно задать контур заготовки. В этом случае система ЧПУ отображает различные решения в окне FK-графики, а оператор выбирает подходящее.

В FK-графике система ЧПУ использует различные цвета:

- синий: однозначной определённый элемент контура
 Последний элемент FK отображается синим только сразу после движения отвода.
- фиолетовый: не однозначно определённый элемент контура
- охра: траектория центральной точки инструмента
- красный: перемещение на ускоренном ходу
- зелёный: возможно несколько решений

Если данные допускают несколько вариантов решения, и элемент контура отображается зеленым цветом, то правильный контур выбирается следующим образом:



Нажимайте программную клавишу ПОКАЗАТЬ РЕШЕНИЕ до появления правильного изображения элемента контура. Если возможные решения не видны в стандартном графическом отображении, используйте функции масштабирования



Отображаемый элемент контура соответствует чертежу: подтвердите выбор при помощи программной клавиши ВЫБОР РЕШЕНИЯ

Если Вы ещё не хотите определить указанный зеленым цветом контур, нажмите программную клавишу **СТАРТ ПОКАДРОВО**, чтобы продолжать FK-диалог.



Выбор выделенных зеленым цветом элементов контура следует подтвердить как можно раньше программной клавишей ВЫБОР РЕШЕНИЯ, чтобы ограничить количество возможных вариантов для последующих элементов контура.

Индикация номеров кадров в окне графики

Для отображения номеров кадров в окне графики:



Установите программную клавишу ПОКАЗАТЬ СКРЫТЬ НОМ.БЛОКА в положение ПОКАЗАТЬ (3-я панель программных клавиш)



Движения по траектории – Программирование свободного 6.6 контура FK (опция #19)

Открытие диалога FK-программирования

Если вы нажимаете серую клавишу FK, то TNC отображает программные клавиши, с помощью которых открывается FKдиалог: Для выхода из меню программных клавиш повторно нажмите клавишу FK.

Если Вы начинаете FK-диалог одной из этих клавиш Softkey, то ЧПУ показывает другие панели Softkey для ввода известных координат или данных направления, а также данных о форме контура.

Экранная клавиша	FK-элемент
FLT	Прямая с плавным переходом
FL	Прямая без плавного перехода
FCT	Дуга окружности с плавным переходом
FC	Дуга окружности без плавного перехода
FPOL	Координаты полюса при FK- программировании

Координаты полюса при FK-программировании



Отображение клавиш Softkey для FKпрограммирования: нажмите кнопку FK



- Открыть диалог определения полюса: нажмите программную клавишу FPOL TNC отобразит программные клавиши осей активной плоскости обработки
- С помощью этих клавиш Softkey введите координаты полюса



Координаты полюса при FK-программировании остаются активными до тех пор, пока не будет задан новый полюс при помощи FPOL.

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

Программирование произвольных прямых

Прямая без тангенциального перехода



Отображение программных клавиш для FKпрограммирования: нажмите клавишу FK

FL 🔒

- Начало диалога для произвольной прямой: нажмите клавишу Softkey FL. Система ЧПУ покажет остальные клавиши Softkey
- Введите в кадр все известные данные при помощи программных клавиш. FKграфика отображает запрограммированный контур фиолетовым цветом до тех пор, пока введенных данных не будет достаточно. Несколько решений на графике отображаются зелёным цветом. Дополнительная информация: "Графика при FK-программировании", Стр. 286

Прямая с плавным переходом

Если прямая примыкает к другому элементу контура по касательной, откройте диалог клавишей Softkey :



 Отображение клавиш Softkey для FKпрограммирования: нажмите кнопку FK



- ▶ Начало диалога: нажмите клавишу Softkey FLT
- При помощи клавиш Softkey введите в кадр все известные данные
Программирование произвольных круговых траекторий

Круговая траектория без тангенциального перехода



- Отобразить программные клавиши для FKпрограммирования: нажмите клавишу FK
- Начало диалога для FK-программирования дуги окружности: нажмите клавишу Softkey FC; ЧПУ отобразит клавиши Softkey для прямого ввода данных для круговой траектории или данных для центра окружности.
- При помощи программных клавиш введите все известные данные в кадр: FK-графика отображает запрограммированный контур фиолетовым цветом до тех пор, пока не будет введено достаточно данных. Несколько решений на графике отображаются зелёным цветом.

Дополнительная информация: "Графика при FK-программировании", Стр. 286

Круговая траектория с плавным переходом

Если круговая траектория примыкает к другому элементу контура по касательной, начните диалог нажатием клавиши Softkey **FCT**:



- Отображение клавиш Softkey для FKпрограммирования: нажмите кнопку FK
- FCT
- Начало диалога: нажмите программную клавишу FCT
- При помощи клавиш Softkey введите в кадр все известные данные

Программирование контура

Движения по траектории – Программирование свободного 6.6 контура FK (опция #19)

Возможности ввода

Координаты конечной точки

Экраннь	Ie
клавиши	I
	<
_ <u>X</u> ,	

6

Декартовы координаты Х и Ү

Известные данные



Полярные координаты относительно FPOL

Примеры NC-кадров

N70 FPOL X+20 Y+30*

N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*

Направление и длина элементов контура

Экранные клавиши	Известные данные
LEN	Длина прямой
AN	Угол подъёма прямой
LEN	Длина хорды LEN участка дуги окружности
AN	Угол подъема AN касательной на входе
CCA	Центральный угол участка дуги окружности

Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки! Угол подъема, который был задан в инкрементах

(IAN), TNC относит к направлению, заданному в последнем кадре перемещения Программы, содержащие угол подъема в инкрементах, и программы, созданные на iTNC 530 или старых версиях системы ЧПУ, не совместимы.

Примеры NC-кадров

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200* N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*

N40 FCT DR- R15 LEN 15*









Движения по траектории – Программирование свободного 6.6 контура FK (опция #19)

Центр окружности СС, радиус и направление вращения в FC-/FCT-кадре

Для свободно программируемых круговых траекторий ЧПУ рассчитывает центр окружности, исходя из введенных данных. Благодаря этому можно программировать полный круг в кадре также при помощи FK-программирования.

Если вам необходимо определить центр окружности через полярные координаты, полюс следует определять не с помощью **CC**, а посредством функции FPOL. Действие функции FPOL сохраняется до следующего кадра, содержащего функцию **FPOL**, и задается в декартовых координатах.

> Запрограммированный обычным образом или рассчитанный центр окружности больше не действует как полюс или центр окружности в новом FK-фрагменте: если запрограммированные в обычном режиме программирования полярные координаты относятся к полюсу, определенному ранее в CC-кадре, то после FK-фрагмента координаты этого полюса задаются повторно при помощи CC-кадра.

Экранные клавиши		Известные данные
	CCY	Центр в декартовых координатах
		Центр в полярных координатах
DR- DR+		Направление вращения круговой траектории
R		Радиус круговой траектории

Примеры NC-кадров

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*
N20 FPOL X+20 Y+15*
N30 FL AN+40*
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*



Программирование контура

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

Замкнутые контуры

Клавишей Softkey **CLSD** помечаются начало и конец замкнутого контура. Благодаря этому уменьшается количество возможных решений для последнего элемента контура.

CLSD вводится дополнительно к другим данным о контуре в первом и последнем кадре FK-фрагмента.



Начало контура: CLSD+ Конец контура: CLSD–

Примеры NC-кадров

N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*

N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*

N30 FCT DR- R+15 CLSD-*



Движения по траектории – Программирование свободного 6.6 контура FK (опция #19)

Вспомогательные точки

Как для свободных прямых, так и для свободных круговых траекторий можно ввести координаты вспомогательных точек, лежащих на контуре или рядом с ним.

Вспомогательные точки на контуре

Вспомогательные точки лежат непосредственно на прямой, либо на ее продолжении или на круговой траектории.

клавиши	Softkey		Известные данные
PIX	PZX		Х-координата вспомогательной точки Р1 или Р2 прямой
PIY	PZY		Y-координата вспомогательной точки P1 или P2 прямой
P1X	P2X	P3X	Х-координата вспомогательной точки Р1, Р2 или Р3 круговой траектории
P1Y	P2Y	P3Y	Y-координата вспомогательной точки P1, P2 или P3 круговой траектории



Вспомогательные точки рядом с контуром

клавиши Softkey	Известные данные
	X- и Y- координата вспомогательной точки рядом с прямой
	Расстояние от вспомогательной точки до прямой
	X- и Y-координата вспомогательной точки рядом с круговой траекторией
*~	Расстояние от вспомогательной точки до круговой траектории

Примеры NC-кадров

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*

Программирование контура

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

Ссылки

Ссылки – это данные, относящиеся к другому элементу контура. Программные клавиши и слова для ссылок начинаются с **R** ("относительный" - нем. "relativ"). Рисунок справа отображает данные о размерах, которые должны быть запрограммированы через ссылки.



Координаты со ссылкой всегда вводятся в приращениях. Дополнительно введите номер кадра элемента контура, ссылку на который вы создаете.

Элемент контура, номер кадра которого вводится, должен отстоять не более, чем на 64 кадра программирования от кадра, в котором задается ссылка.

Если удаляется кадр, на который была создана ссылка, система ЧПУ выдает сообщение об ошибке. Перед удалением этого кадра программу следует изменить.



Экранные клавиши	Известные данные
RX N	декартовы координаты относительно кадра N
RPR N	Полярные координаты, ссылающиеся на кадр N

Примеры NC-кадров

N10 FPOL X+10 Y+10*
N20 FL PR+20 PA+20*
N30 FL AN+45*
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*



Движения по траектории – Программирование свободного 6.6 контура FK (опция #19)

Ссылка на кадр N: направление и расстояние между элементами контура

Экранная клавиша	Известные данные
RAN N	Угол между прямой и другим элементом контура или между входной касательной к дуге окружности и другим элементом контура
PAR N	Прямая, параллельная другому элементу контура
DP	Расстояние от прямой до параллельного элемента контура



Примеры NC-кадров

N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*

Ссылка на кадр N: Центр окружности СС

Экранна: клавиша	я	Известные данные	١
RCCX N	RCCY N	Декартовы координаты центра окружности относительно кадра N	35
RCCPR N	RCCPA N	Полярные координаты центра окружности относительно кадра N	-

Примеры NC-кадров

-	
N	110 FL X+10 Y+10 G41*
N	120 FL*
N	I30 FL X+18 Y+35*
N	140 FL*
N	I50 FL*
N	160 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*



Программирование контура

6.6 Движения по траектории – Программирование свободного контура FK (опция #19)

Пример: FK-программирование 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Определение заготовки
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Вызов инструмента
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Отвод инструмента
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Предварительное позиционирование инстумента
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Перемещение на глубину обработки
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Подвод к контуру по окружности с плавным переходом
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-фрагмент:
N90 FLT*	Задайте известные данные для каждого элемента контура
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Отвод от контура по окружности с плавным переходом
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Отвод инструмента, конец программы
N99999999 %FK1 G71 *	

7.1 Области экрана просмотрщик САD и DXF-конвертер

7.1 Области экрана просмотрщик CAD и DXF-конвертер

Основные положения CAD-Viewer и DXF-конвертер

Отображение данных

После открытия CAD-Viewer и DXF-конвертера, 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

С помощью CAD-Viewer и DXF-конвертер вы можете открывать стандартные форматы CAD-данных непосредственно в системе ЧПУ.

Система ЧПУ поддерживает следующие форматы данных:

Файл	Тип	Формат
Step	.STP и .STEP	AP 203
		AP 214
Iges	.IGS и .IGES	■ Версия 5.3
DXF	.DXF	■ R10
		R12
		R13
		2000
		2002

7

7.2 Просмотрщик САD

Применение

Выбор выполняется с помощью управления файлами TNC, 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, как например, центр окружности.

Предусмотрены следующие значки:

Иконка	Настройка
	Показать или скрыть окно отображения списка, чтобы увеличить размер графического окна
1	Отображение слоев
⊕ ₩	Установить точку привязки или удалить установленную точку привязки
\odot	Масштабирование изображения до предельного размера
a l	Переключение фона (черный или белый)
0,01 0,001	Настройка разрешения: Разрешение определяет, сколько разрядов после запятой должно быть в программе контура, сгенерированной TNC. Базовая настройка: 4 разряда после запятой для мм и 5 разрядов после запятой для
	дюймов
	например, Сверху

7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Применение

DXF-файлы можно открыть непосредственно в системе ЧПУ для извлечения контуров или позиций обработки, а также их сохранения в памяти в виде программ в диалоге открытым текстом или в виде файлов точек. Программы в диалоге открытым текстом, получаемые при выборе контура, отрабатываются также системами ЧПУ более ранних версий, так как программы контура содержат только L- и CC-/C-кадры.

Если файлы обрабатываются в режиме работы **Программирование**, система ЧПУ по умолчанию создает программы контура с расширением **.Н** и файлы точек обработки с расширением **.РNT**. В диалоговом окне сохранения вы можете выбрать любой тип файла. Для того чтобы выбранный контур или точки обработки напрямую предать в управляющую программу, используйте буфер обмена TNC.

Обрабатываемый файл следует сначала сохранить на жестком диске ЧПУ.

Перед загрузкой в TNC следует убедиться в том, что имя файла не содержит пробелов или запрещенных специальных знаков, .

Дополнительная информация: "Имена файлов", Стр. 148

Система ЧПУ не поддерживает двоичного формата DXF. При создании DXF-файла из CAD-программы или из графической программы обратите внимание на необходимость его сохранения в формате ASCII.

Система ЧПУ поддерживает следующие форматы данных: **Дополнительная информация:** "Рис. Х", Стр.



4

Работа с DXF-конвертером

N	Для работы с DXF-конвертером обязательно
\checkmark	наличие мыши. Управлять всеми режимами
,	работы и функциями, а также выбирать контуры
	и позиции обработки можно только с помощью
	мыши или сенсорного экрана.

DXF-конвертер работает как отдельное приложение на 3 экране ЧПУ. Поэтому, используя клавишу переключения экрана, вы можете в любой момент переключаться между режимами работы станка, режимами программирования и DXFконвертером. Это особенно удобно, если вы хотите вставить в управляющую программу контур или позицию обработки при помощи копирования через буфер обмена.

Открытие DXF-файла

_		
ſ	PGM MGT	

⋺

- Режим работы: нажмите клавишу Программирование
- Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT

выбор ГСС ТИПА

SATE CAD

- Выберите меню программных клавиш для выбора типов файлов для отображения: нажмите программную клавишу ВЫБОР ТИПА
- Показать все файлы CAD: нажмите программную клавишу ПОКАЗАТЬ САД
- Выберите директорию, в которой хранится файл САПР
- Выберите нужный DXF-файл
- Подтвердите нажатием клавиши ENT: Система ЧПУ запустит DXF-конвертер и отобразит содержимое файла на дисплее. В окне отображения списка TNC показывает так называемые слои, в окне графики - чертеж

7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Базовые настройки

Нижеприведенные базовые настройки вы выбираете с помощью значков на панели кнопок.

Иконка	Настройка
	Показать или скрыть окно отображения списка, чтобы увеличить размер графического окна
1	Отображение слоев
G	Выбор контура
≮₽	Выбор позиции сверления
٢	Задание точки привязки
\bigcirc	Масштабирование изображения до предельного размера
5	Переключение фона (черный или белый)
1 4	Переключение между 2D- и 3D-режимами. Активный режим выделен другим цветом.
mm inch	Настройка единицы измерения для файла мм или дюймы В этих единицах измерения система ЧПУ выдает также программу контура или позиции обработки Активная единица измерения выделена красным цветом
0 <u>,0</u> 1 0,001	Настройка разрешения: Разрешение определяет, сколько разрядов после запятой должно быть в программе контура, сгенерированной TNC. Базовая настройка: 4 разряда после запятой для измерения в мм и 5 разрядов после запятой для измерения в дюймах
	Переключение между различными видами например, Сверху



Следующие значки система ЧПУ отображает только в определенном режиме.

Иконка	Настройка
¢	Режим ввода контура: Допуском определяется расстояние, на котором должны находиться друг от друга соседние элементы контура. С помощью допуска можно компенсировать неточности, возникшие при создании чертежа. Базовая настройка установлена на 0,001 мм
W	Режим ввода точек: Определяет, должна ли система ЧПУ при выборе позиций обработки отображать путь перемещения инструмента по пунктирной линии.
∛ -1	Режим оптимизации траектории: TNC оптимизирует перемещение инструмента таким образом, чтобы движения перемещения между позициями обработки были кратчайшими. Для сброса оптимизации нажать клавишу повторно.
C CR	Режим дуг окружности: Режим дуг окружности определяет, окружности в формате С или СR выводятся в управляющую программу, например, для интерполяции на боковой поверхности цилиндра.
	братите внимание на правильность выбора диницы измерения, поскольку в DXF-файле гсутствует какая-либо информация об этом. ри создании программ для более ранних версий истемы ЧПУ необходимо ограничить разрешение разрядами после запятой. Дополнительно педует удалить комментарии, выдаваемые DXF- онвертером в программе контура. ПУ отображает активные базовые настройки в гроке статуса на экране.

7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Настройка слоя

DXF-файлы, как правило, содержат, несколько слоев (уровней). С помощью технологии послойного построения конструктор группирует разнообразные элементы, например, сам контур заготовки, размеры, вспомогательные и конструктивные линии, штриховки и тексты надписей.

При выборе контура, чтобы не допустить отображения на дисплее большого количества лишней информации, можно выключить все избыточные слои, содержащиеся в DXF-файле.



DXF-файл, предназначенный для обработки, должен содержать не менее одного слоя. TNC автоматически помещает элементы, которые не принадлежат слоям в слой anonym.

Вы также сможете выбрать контур, даже если конструктор сохранил линии на различных слоях чертежа.



- Выбор режима для отображения слоя: система ЧПУ отображает в окне списков все слои, содержащиеся в активном DXF-файле
- Выключить слой: нажимая левую клавишу мыши выбрать желаемый уровень и отключить нажатием на флажок. В качестве альтернативы можно использовать пробел
- Включить слой: нажимая левую клавишу мыши, выбрать желаемый уровень и включить нажатием на флажок. В качестве альтернативы можно использовать пробел



Определение точки привязки

Нулевая точка чертежа в DXF-файле не всегда расположена так, что ее можно использовать непосредственно в качестве точки привязки для заготовки. Поэтому в системе ЧПУ предусмотрена функция, позволяющая щелчком мыши по соответствующему элементу переместить нулевую точку чертежа в другое место, если это является целесообразным. Точку привязки можно задавать в следующих местах:

-

- Путем прямого ввода чисел в окне просмотра списков
- в начальной, конечной точках или в середине прямой
- В начальной, средней или конечной точках дуги окружности
- В месте перехода квадрантов или в центре полной окружности
- в точке пересечения
 - прямая прямая, даже если точка пересечения лежит на продолжении соответствующих прямых
 - прямая дуга окружности
 - прямая полный круг
 - Окружность окружность (независимо от того, используется ли полный круг или его часть)

Для задания точки привязки следует воспользоваться сенсорной панелью ввода Touch-Pad или мышью, подключенной к USB-порту.

Точку привязки можно изменять также и после выбора контура. Система ЧПУ рассчитывает фактические данные выбранного контура лишь после его сохранения в программе контура.

Выбор точки привязки на отдельном элементе

- \odot
- Выберите режим задания точки привязки
- Установить мышь на желаемый элемент: система ЧПУ помечает звездочкой доступные для выбора точки привязки, расположенные на выбранном элементе
- Щелкните по звездочке, которую хотите назначить точкой привязки: TNC установит в этом месте символ точки привязки. Если выбираемый элемент слишком мал используйте функцию масштабирования.



7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Выбор точки привязки в точке пересечения двух элементов

- Выберите режим задания точки привязки
 - Щелкните левой кнопкой мыши по первому элементу (прямая, полный круг или дуга окружности): система ЧПУ помечает звездочкой доступные для выбора точки привязки, расположенные на выбранном элементе. Элемент будет выделен цветом.
 - Щелкните левой клавишей мыши на втором элементе (прямая, полный круг или дуга окружности): система ЧПУ помещает символ точки привязки в точку пересечения

ЧПУ рассчитывает точку пересечения двух элементов даже в том случае, когда она лежит на продолжении одного из них.

Если можно рассчитать несколько точек пересечения, система ЧПУ выбирает ближайшую к отмеченной щелчком мыши точке второго элемента.

Если ЧПУ не может рассчитать ни одной точки пересечения, выделение выбранного элемента снимается

Когда точка привязки определена, цвет иконки меняется Установить точку привязки.

Для удаления точки привязки нажмите на иконку 🛞.

Информация об элементах

Система ЧПУ показывает в окне информацию об элементах, расстояние от выбранной точки привязки до нулевой точки чертежа.



Выбор и сохранение контура

Для выбора контура следует воспользоваться сенсорной панелью Touch-Pad на клавиатуре ЧПУ или подключенной через USB-порт мышью.

Установите направление обхода при выборе контура так, чтобы оно совпадало с желаемым направлением обработки.

Первый элемент контура следует выбрать так, чтобы исключить возможность столкновения при подводе инструмента.

Если требуется расположить элементы контура очень близко друг к другу, воспользуйтесь функцией масштабирования.

В качестве контура можно выбирать следующие элементы DXF:

- LINE (прямая)
- CIRCLE (полный круг)
- ARC (сегмент окружности)
- POLYLINE (полилиния)

Эллипсы и сплайны можно использовать для точек пересечения, но невозможно выбрать. Если выбрать эллипсы или сплайны, они будут выделены красным цветом.

Информация об элементах

TNC отображает в окне информации об элементах различные данные элемента контура, который был выбран последним в окне списков или в окне графики.

- Слой: показывает, на каком уровне вы находитесь
- Тип: показывает тип элемента, например, линия
- Координаты: показывают начальную и конечную точку элемента и возможно, центр окружности и радиус



7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

- Определите режим выбора контура: окно графики активно для выбора контура
- Выбор элемента контура: установите мышь на желаемый элемент. Система ЧПУ показывает направление вращения на пунктирной линии. Вы можете изменить направление обхода, установив мышь на другую сторону середины элемента. Выберите элемент левой клавишей мыши. Выбранный элемент контура выделяется синим цветом. Если другие элементы контура в выбранном направлении вращения однозначно доступны для выбора, система ЧПУ выделит их зеленым цветом.
- Если другие элементы контура в выбранном направлении обхода могут быть выбраны однозначно, система ЧПУ помечает их зеленым цветом. При наличии ответвлений, выбирается элемент с наименьшим угловым расстоянием. Для передачи в программу контура всех элементов, щелкните мышью по последнему зеленому элементу.
- В окне списков TNC отобразит все выбранные элементы контура. Элементы, все еще выделенные зеленым цветом, отображаются в столбце NC без отметки крестиком. Система ЧПУ не сохраняет такие элементы в программе контура. Выделенные элементы можно переместить в программу контура путем щелчка по ним в окне списков.
- При необходимости можно отменить выбор уже отобранных элементов повторным щелчком на элементе в правом окне при удержании клавиши CTRL нажатой. Щелчком мыши по значку можно снять выделение со всех выбранных элементов
 - Сохранение выбранных элементов в буфер обмена ЧПУ для последующего добавления контура в программу в диалоге открытым текстом, или
- Сохранение выбранных элементов контура в программе в диалоге открытым текстом: TNC отобразит всплывающее окно, в котором вы можете выбрать целевую директорию, любое имя файла и тип файла.

• Подтверждение ввода: система ЧПУ сохраняет программу контура в выбранную директорию Для выбора следующих контуров: нажмите значок отмены выбора для выбранных

элементов и выберите следующий контур, как

описано выше





Система ЧПУ передает в программу контура два определения заготовки (**BLK FORM**). Первое определение содержит размеры всего DXFфайла, а второе, следовательно, активное определение, - охватывает выбранные элементы контура, создавая оптимизированную величину заготовки.

Система ЧПУ сохраняет в памяти только элементы, которые были выбраны фактически (выделены синим цветом), то есть помечены крестиком в окне просмотра списков.

Разделение, удлинение и укорачивание элементов контура

Порядок действий для изменения элементов контура:

- G
- Окно графики активно для выбора контура
- Выберите начальную точку: выберите элемент или точку пересечения между двумя элементами (при помощи клавиши переключения регистра (Shift), появится красная звездочка, которая будет служить начальной точкой
- Выберите следующий элемент контура: установите мышь на желаемый элемент. Система ЧПУ показывает направление вращения на пунктирной линии. Когда вы выбираете элемент, система ЧПУ выделяет выбранный элемент контура синим цветом. Если соединить элементы невозможно, система ЧПУ выделит выбранный элемент серым
- Если другие элементы контура в выбранном направлении обхода могут быть выбраны однозначно, система ЧПУ помечает их зеленым цветом. При наличии ответвлений, выбирается элемент с наименьшим угловым расстоянием. Для передачи в программу контура всех элементов, щелкните мышью по последнему зеленому элементу.

С первым элементом контура выбирается направление вращения контура.

Если удлиняемый/укорачиваемый элемент контура является прямой, система ЧПУ удлиняет/ укорачивает его линейно. Если удлиняемый/ укорачиваемый элемент контура является дугой окружности, система ЧПУ удлиняет/укорачивает его по окружности.



7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Выбор и сохранение позиций обработки

Для выбора позиций обработки следует пользоваться сенсорной панелью Touch-Pad на клавиатуре ЧПУ или подключенной через USBпорт мышью.

Если требуется расположить выбираемые позиции очень близко друг к другу, воспользуйтесь функцией масштабирования.

При необходимости выберите базовую настройку так, чтобы система ЧПУ отображала траектории инструментов,

Дополнительная информация: "Базовые настройки", Стр. 302

Для выбора позиций обработки имеется три возможности:

- Одиночный выбор: выберите нужную позицию обработки, нажимая на позиции мышью по отдельности.
 Дополнительная информация: "Выбор по отдельности", Стр. 311
- Быстрый выбор позиций сверления через выделенную мышью область: выберите при помощи указания области мышью все позиции внутри неё. Дополнительная информация: "Быстрый выбор позиций

сверления в выделенной мышью области", Стр. 312

 Быстрый выбор позиций сверления при помощи иконки: нажмите на иконку и TNC отобразит все имеющиеся диаметры сверления.
Дополнительная информация: "Быстрый выбор позиций сверления используя иконку", Стр. 313

Выбор типа файла

Следующие типы файлов доступны для выбора:

- Таблица точек (.PNT)
- Программа в диалоге открытым текстом (.Н)

Если вы сохраняете позиции обработки в программу в диалоге открытым текстом, система ЧПУ создает для каждой позиции обработки отдельный линейный кадр с вызовом цикла (L X... Y... M99). Эту программу можно перенести в более ранние системы ЧПУ TNC и там отработать.



Таблица точек (.PNT) TNC 640 несовместима с iTNC 530. Перенос и отработка таблицы точек на другом типе системы ЧПУ приводит к проблемам и непредсказуемым действиям системы.



Выбор по отдельности



- Переключитесь в режим выбора позиций обработки: окно графики активно для выбора позиции
- Выбор позиции обработки: установите мышь на желаемый элемент: система выделит этот элемент оранжевым цветом. Если одновременно нажать клавишу Shift, система ЧПУ отметит звездочкой доступные для выбора позиции обработки, расположенные на выбранном элементе. Если щелкнуть мышью по окружности, TNC примет центр окружности как позицию обработки. Если одновременно нажать клавишу Shift, система ЧПУ отметит звездочкой доступные для выбора позиции обработки. Система ЧПУ передает выбранную позицию в окно списков (отображается символ точки).
- При необходимости можно отменить выбор уже отобранных элементов повторным щелчком на элементе в правом окне при удержании клавиши CTRL нажатой. Или выбрать элемент в окне отображения списка и нажать клавишу DEL. Щелчком мыши по значку можно снять выделение со всех выбранных элементов
 - Для определения позиции обработки с использованием пересечения двух элементов сначала следует щелкнуть левой клавишей мыши на первом элементе: система ЧПУ помечает звездочками доступные для выбора позиции обработки
 - Щелкните левой клавишей мыши на втором элементе (прямая, полный круг или дуга окружности): ЧПУ вводит точку пересечения элементов в окне списков (отображение символа точки). Если доступно несколько точек пересечения, ТNC использует точку, расположенную ближе всего к положению мыши.
 - Сохраните выбранные позиции обработки в буфер обмена ЧПУ для последующего добавления в качестве кадра позиционирования с вызовом цикла в программу в диалоге открытым текстом, или
 - Сохраните выбранные позиции обработки в файле точек: система ЧПУ показывает всплывающее окно, в котором можно выбрать целевую директорию, любое имя файла и тип файла.
- Подтверждение ввода: система ЧПУ сохраняет программу контура в выбранную директорию
- Для выбора следующих позиций обработки нажмите значок снятия выделения с выбранных элементов и выберите следующий контур, как описано выше



X









7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Быстрый выбор позиций сверления в выделенной мышью области

- ť+
- Переключитесь в режим выбора позиций обработки: окно графики активно для выбора позиции
- Выбор позиций обработки: нажмите Shift, затем, удерживая нажатой левую клавишу мыши, растянуть мышью область выделения до нужных размеров. Система ЧПУ примет как позиции сверления все полные круги, полностью находящиеся в выделенной области: система ЧПУ откроет временное окно, в котором можно отфильтровать отверстия по размеру
- Настройте фильтр и подтвердите с помощью экранной клавиши OK: система ЧПУ захватит выбранные позиции и отобразит в левом окне (отображение символа точки). Дополнительная информация: "Настройки фильтра", Стр. 314
- При необходимости можно отменить выбор уже отобранных элементов повторным щелчком на элементе в правом окне при удержании клавиши CTRL нажатой. Или выбрать элемент в окне отображения списка и нажать клавишу DEL. Чтобы выбрать все элементы, растяните области выбора еще раз, удерживая при этом нажатой клавишу CTRL
- Сохраните выбранные позиции обработки в буфер обмена ЧПУ для последующего добавления в качестве кадра позиционирования с вызовом цикла в программу в диалоге открытым текстом, или
- Сохраните выбранные позиции обработки в файле точек: система ЧПУ показывает всплывающее окно, в котором можно выбрать целевую директорию, любое имя файла и тип файла.
- Подтверждение ввода: система ЧПУ сохраняет программу контура в выбранную директорию
- Для выбора следующих позиций обработки нажмите значок снятия выделения с выбранных элементов и выберите следующий контур, как описано выше



Быстрый выбор позиций сверления используя иконку



- Переключитесь в режим выбора позиций обработки: окно графики активно для выбора позиции
- \bigcirc
- Выберите иконку: система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором можно отфильтровать отверстия по размеру
- При необходимости, настройте фильтр и подтвердите с помощью экранной клавиши ОК: система ЧПУ захватит выбранные позиции и отобразит в левом окне (отображение символа точки).

Дополнительная информация: "Настройки фильтра", Стр. 314

- При необходимости можно отменить выбор уже отобранных элементов повторным щелчком на элементе в правом окне при удержании клавиши CTRL нажатой. Или выбрать элемент в окне отображения списка и нажать клавишу DEL. Щелчком мыши по значку можно снять выделение со всех выбранных элементов
- Сохраните выбранные позиции обработки в буфер обмена ЧПУ для последующего добавления в качестве кадра позиционирования с вызовом цикла в программу в диалоге открытым текстом, или
- Сохраните выбранные позиции обработки в файле точек: система ЧПУ показывает всплывающее окно, в котором можно выбрать целевую директорию, любое имя файла и тип файла.
- Подтверждение ввода: система ЧПУ сохраняет программу контура в выбранную директорию
- Для выбора следующих позиций обработки нажмите значок снятия выделения с выбранных элементов и выберите следующий контур, как описано выше



7.3 DXF-конвертер (номер опции #42)

Настройки фильтра

7

После маркировки позиций отверстий с помощью быстрого выбора система ЧПУ отображает окно перехода, в котором слева находится наименьший, а справа - наибольший найденный диаметр отверстия. Сенсорными кнопками под индикацией диаметра Вы можете настроить диаметр отверстий таким образом, чтобы получить желаемые значения.

Иконка	Настройка фильтра наименьшего диаметра
1<<	Показать наименьший найденный диаметр (базовая настройка)
<	Показать следующий меньший найденный диаметр
>	Показать следующий больший найденный диаметр
>>	Показать наибольший найденный диаметр. Система ЧПУ присваивает фильтру для наименьшего диаметра значение, заданное для наибольшего диаметра
Иконка	Настройка фильтра наибольшего диаметра
Иконка	Настройка фильтра наибольшего диаметра Показать наименьший найденный диаметр. Система ЧПУ присваивает фильтру для наибольшего диаметра значение, заданное для наименьшего диаметра
Иконка <<	Настройка фильтра наибольшего диаметра Показать наименьший найденный диаметр. Система ЧПУ присваивает фильтру для наибольшего диаметра значение, заданное для наименьшего диаметра Показать следующий меньший найденный диаметр
Иконка << < >	Настройка фильтра наибольшего диаметра Показать наименьший найденный диаметр. Система ЧПУ присваивает фильтру для наибольшего диаметра значение, заданное для наименьшего диаметра Показать следующий меньший найденный диаметр Показать следующий больший найденный диаметр

Доступны следующие экранные клавиши:



Дополнительная информация: "Базовые настройки", Стр. 302





DXF-конвертер (номер опции #42) 7.3

Информация об элементах

Система ЧПУ отображает в окне информации об элементах координаты позиции обработки, которые были выбраны щелчком мыши последними в окне списков или в окне графики. Отображение графики также можно изменить с помощью

мыши. В вашем распоряжении находятся следующие функции: Трехмерное вращение изображаемой модели: перемещайте

- прехмерное вращение изооражаемой модели: перемещаите мышь, удерживая нажатой ее правую клавишу
- Перемещение изображаемой модели: перемещайте мышь, удерживая нажатой ее среднюю клавишу или колесико
- Для увеличения определенной области: выбрать область, удерживая нажатой левую клавишу мыши. После того, как левая кнопка мыши будет отпущена, TNC увеличит выделенную область детали.
- Для быстрого увеличения или уменьшения любой области: покрутить колесико мыши вперед или назад.
- Для возврата в стандартный вид: удерживая нажатой Shift, дважды нажать правую клавишу мыши. Если нажимать только правую клавишу мыши, не нажимая Shift, угол вращения сохранится.



Подпрограммы и повторы частей программ

Подпрограммы и повторы частей программ

8.1 Обозначение подпрограмм и повторений части программы

8.1 Обозначение подпрограмм и повторений части программы

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

Метки

8

Названия подпрограмм и повторов частей программ начинаются в программе обработки с метки **G98 L**, 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 или вводом G98. Количество вводимых имен меток ограничивается исключительно объемом внутренней памяти.



Запрещается многократное использование номера метки или имени метки!

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

8.2 Подпрограммы

Принцип работы

- 1 ЧПУ отрабатывает программу обработки до вызова подпрограммы Ln,0
- 2 С этого места ЧПУ отрабатывает вызванную подпрограмму до конца подпрограммы G98 L0
- 3 Затем ЧПУ продолжает программу обработки с того кадра, который следует за вызовом подпрограммы Ln,0



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

Подпрограммы и повторы частей программ

8.2 Подпрограммы

Программирование подпрограммы

- 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

LBL SET

- ▶ 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.

320

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

8.3 Повторы частей программы

Метка G98

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



Принцип работы

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

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.

⁸ Подпрограммы и повторы частей программ

8.3 Повторы частей программы

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 программы в качестве подпрограммы

Обзор клавиш Softkey

Если Вы нажмёте клавишу **PGM CALL**, система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Клавиша Функция Softkey

вызвать Программу	Вызов программы при помощи %
ВЫБРАТЬ ТАБЛИЦУ НУЛ.ТОЧЕК	Выбор таблицы нулевых пунктов при помощи % :TAB:
ВЫБРАТЬ ТАБЛИЦУ ТОЧЕК	Выбор таблицы точек при помощи % :РАТ:
выбор Контура	Выбор программы контура при помощи %:CNT:
внбор Программн	Выбор программы при помощи % :PGM:
CALL SELECTED PROGRAM	Вызов последнего выбранного файла при помощи %<>%

⁸ Подпрограммы и повторы частей программ

8.4 Использование любой программы в качестве подпрограммы

Принцип работы

- 1 ЧПУ выполняет программу обработки, пока не будет вызвана другая программа обработки с помощью %
- 2 Затем ЧПУ отрабатывает вызванную программу обработки до конца программы
- 3 После этого система ЧПУ снова отрабатывает вызывающую программу обработки с того кадра, который следует за вызовом программы



Указания для программирования

- Для вызова любой программы обработки системе ЧПУ не требуются метки
- Вызванная программа не должна содержать дополнительные функции M2 или M30. Если в вызываемой программе обработки подпрограммы определены при помощи меток, следует заменить M2 или M30 функцией перехода D09 P01 +0 P02 +0 P03 99, чтобы принудительно пропустить эту часть программы
- Вызванная программа обработки не может содержать вызов % вызываемой программы обработки (бесконечная петля)
Вызов любой программы в качестве подпрограммы

!	Внимание опасность столкновения! Преобразования координат, определённые оператором в вызванной программе и специально не отменённые, как правило, остаются активными и для вызывающей программы.
	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\SCHRUPP \ PGM1.H Если необходимо вызвать DIN/ISO-программу, после имени программы следует указать тип файла .l. Любую программу можно также вызвать при помощи цикла G39 . Q-параметры при вызове программы через с % действуют глобально. Поэтому следует учесть, что изменения Q-параметров в вызванной программе, воздействуют и на вызываемую программу.

Вызов при помощи ВЫЗОВ ПРОГРАММЫ

Функция % 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



Нажмите программную клавишу ВЫЗВАТЬ ПРОГРАММУ: система ЧПУ откроет диалог для определения вызываемой программы. Введите путь используя сенсорную клавиатуру на дисплее

или



Нажмите программную клавишу ВЫБОР ФАЙЛА: система ЧПУ отобразит окно выбора, в котором вы сможете выбрать вызываемую программу, подтвердите с помощью клавишиENT 8

Подпрограммы и повторы частей программ

Вызов с помощью ВЫБОР ПРОГРАММЫ и ВЫЗОВ ВЫБРАННОЙ ПРОГРАММЫ

Выберите с помощью функции **%: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 %<>%.

Использование функции **%:PGM:** также разрешено со параметрами строки, что позволяет управлять вызовом программ вариативно.

Выбор программы выполняется следующим образом:

0	
Ш	PGM
Ш	T GIVI
Ш	CALL

8

Выберите функции для вызова программы: нажмите кнопку PGM CALL



Нажмите программную клавишу ВЫБОР ПРОГРАММЫ: система ЧПУ откроет диалог для определения вызываемой программы.



Нажмите программную клавишу ВЫБОР ФАЙЛА: система ЧПУ отобразит окно выбора, в котором вы сможете выбрать вызываемую программу, подтвердите с помощью клавишиENT

Вызов выбранной программы выполняется следующим образом:



Выберите функции для вызова программы: нажмите кнопку PGM CALL



Нажмите программную клавишу CALL SELECTED PROGRAM: система ЧПУ вызовет при помощи %<>% последнюю выбранную программу

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 G79 действует как вызов основной программы
- Вложение повторов частей программы можно выполнять произвольно часто

Подпрограммы и повторы частей программ

8.5 Вложенные подпрограммы

Подпрограмма в подпрограмме

Примеры NC-кадров

%UPGMS G71 *	
N17 L "UP1",0*	Вызов подпрограммы при G98 L1
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Последний кадр
	главной программы при использовании функции M2
N36 G98 L "UP1"	Начало подпрограммы UP1
N39 L2,0*	Вызов подпрограммы при G98 L2
N45 G98 L0*	Конец подпрограммы 1
N46 G98 L2*	Начало подпрограммы 2
N62 G98 L0*	Конец подпрограммы 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

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

Примеры NC-кадров

%REPS G71 *	
N15 G98 L1*	Начало повтора части программы 1
N20 G98 L2*	Начало повтора части программы 2
N27 L2,2*	Вызов части программы с 2 повторами
N35 L1,1*	Часть программы между этим кадром и G98 L1
	(кадр N15) повторяется 1 раз
N99999999 %REPS G71 *	

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

8 Подпрограммы и повторы частей программ

8.5 Вложенные подпрограммы

Повторение подпрограммы

Примеры NC-кадров

%UPGREP G71 *	
N10 G98 L1*	Начало повтора части программы 1
N11 L2,0*	Вызов подпрограммы
N12 L1,2*	Вызов части программы с 2 повторами
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Последний кадр главной программы с М2
N20 G98 L2*	Начало подпрограммы
N28 G98 L0*	Конец подпрограммы
N99999999 %UPGREP G71 *	

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: фрезерование контура несколькими врезаниями

Отработка программы:

- Предварительно установите инструмент на верхнюю кромку заготовки
- Введите врезание в приращениях
- Фрезерование контура
- Повторение врезания и фрезерования контура



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Вызов инструмента
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Отвод инструмента
N50 I+50 J+50*	Установка полюса
N60 G10 R+60 H+180*	Предварительное позиционирование плоскости обработки
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Установка инструмента на верхнюю кромку заготовки
N80 G98 L1*	Метка для повтора части программы
N90 G91 Z-4*	Инкрементальное врезание на глубину (вне материала)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Первая точка контура
N110 G26 R5*	Вход в контур
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Выход из контура
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Отвод
N200 L1,4*	Возврат к Label 1; всего четыре повтора
N200 G00 Z+250 M2*	Отвод инструмента, конец программы
N99999999 %PGMWDH G71 *	

8 Подпрограммы и повторы частей программ

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



Вызов инструмента	
Отвод инструмента	
Определение цикла "Сверление"	
Подвод к точке старта группы отверстий 1	
Вызов подпрограммы для группы отверстий	
Подвод к точке старта группы отверстий 2	
Вызов подпрограммы для группы отверстий	
Подвод к точке старта группы отверстий 3	
Вызов подпрограммы для группы отверстий	
Конец главной программы	
Начало подпрограммы 1: группа отверстий	
Вызов цикла для отверстия 1	
Подвод к 2-му отверстию, вызов цикла	
Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла	
Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла	
Конец подпрограммы 1	

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



%UP2 G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 T1 G17 S5000* Вызов инструмента центровое сверло N40 G00 G40 G90 Z+250* Отвод инструмента N50 G200 СВЕРЛЕНИЕ Определение цикла "Центровка" Q200=2 ;BEZOPASN.RASSTOYANIE Q201=-3 ;GLUBINA Q206=250 ;PODACHA NA WREZANJE Q202=3 ;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 N60 L1,0* Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления N70 G00 Z+250 M6* Смена инструмента N80 T2 G17 S4000* Вызов инструмента сверло N90 D0 Q201 P01 -25* Новая глубина для сверления N100 D0 Q202 P01 +5* Новое врезание для сверления N110 L1,0* Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления N120 G00 Z+250 M6* Смена инструмента N130 T3 G17 S500* Вызов инструмента развертка N140 G201 RAZWIORTYWANIE Определение цикла "Развертывание" 0200=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.

Подпрограммы и повторы частей программ

8.6 Примеры программирования

N150 L1,0*	Вызов подпрограммы 1 для полного плана сверления	
N160 G00 Z+250 M2*	Конец главной программы	
N170 G98 L1*	Начало подпрограммы 1: полный план сверления	
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Подвод к точке старта группы отверстий 1	
N190 L2,0*	Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий	
N200 X+45 Y+60*	Подвод к точке старта группы отверстий 2	
N210 L2,0*	Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий	
N220 X+75 Y+10*	Подвод к точке старта группы отверстий 3	
N230 L2,0*	Вызов подпрограммы 2 для группы отверстий	
N240 G98 L0*	Конец подпрограммы 1	
N250 G98 L2*	Начало подпрограммы 2: группа отверстий	
N260 G79*	Вызов цикла для отверстия 1	
N270 G91 X+20 M99*	Подвод к 2-му отверстию, вызов цикла	
N280 Y+20 M99*	Подвод к 3-му отверстию, вызов цикла	
N290 X-20 G90 M99*	Подвод к 4-му отверстию, вызов цикла	
N300 G98 L0*	Конец подпрограммы 2	
N310 %UP2 G71 *		



9.1 Принцип действия и обзор функций

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

9

- 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
Q -параметр:		Параметры влияют на все управляющие программы в памяти ЧПУ
	0 – 99	Параметры для пользователя , если не возникает пересечения с SL циклами HEIDENHAIN
	100 – 199	Параметры для служебных функций TNC, которые используются в управляющих программах 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 Пользователя
QL-параметры:		Параметры действуют только локально в пределах управляющей программы
	0 – 499	Параметр для Пользователя
QR -параметры:		Параметры действуют долговременно (нестираемо) на все управляющие программы в памяти ЧПУ, в том числе после перерыва в электропитании
	0 – 499	Параметр для Пользователя

Дополнительно предусмотрены **QS**-параметры (**S** означает "string" - строка), при помощи которых можно обрабатывать тексты в системе ЧПУ.

Тип Q- параметра	Диапазон Q- параметров	Значение
QS-параметр		Параметры действуют на все управляющие программы в памяти ЧПУ
	0 – 99	Параметры для пользователя , при условии, что не возникает пересечения с SL циклами HEIDENHAIN
	100 – 199	Параметры для служебных функций TNC, которые используются в управляющих программах 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	



Максимальную безопасность при применении в Ваших задачах, обеспечит использование в вашей управляющей программе исключительно диапазонов Q-параметров, рекомендованных для пользователя. Примите во внимание, что указанное применение диапазонов Q-параметров HEIDENHAIN

рекомендуется, однако не может быть гарантировано.

Функции производителя станка или стороннего поставщика могут привести к конфликтам с управляющей программой пользователя! Следуйте указаниям в инструкции по обслуживанию станка или в документации стороннего поставщика.

9.1 Принцип действия и обзор функций

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 10¹⁰ разрядов.

QS-параметрам можно присваивать не более 255 знаков.



9

ЧПУ автоматически присваивает некоторым Qпараметрам и QS-параметрам всегда одни и те же данные, например, Q-параметру Q108 – текущий радиус инструмента,

Дополнительная информация: "Q-параметры с предопределёнными значениями", Стр. 388 Система ЧПУ сохраняет цифровые значения для внутреннего использования в бинарном формате числа (стандарт IEEE 754). Из-за использования этого принятого формата некоторые десятичные цифры не могут отображаться в бинарной системе с 100% точностью (ошибка округления). Обратите внимание на это обстоятельство, особенно при использовании расчетного содержимого Q-параметра в командах перехода или при позиционировании.

Вызов функций Q-параметров

Во время написания программы обработки, нажмите клавишу **Q** (поле ввода чисел и выбора осей, под клавишей +/-). TNC откроет меню следующих программных клавиш:

Экранная клавиша	Группа функций	Страница
АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	Основные математические функции	341
тригон. Функции	Тригонометрические функции	343
переход	если/то-решения, переходы	345
спец. Функции	Другие функции	349
ФОРМУЛА	Непосредственный ввод формулы	371
ФОРМУЛА КОНТУРА	Функция для обработки сложных контуров	См. руководство пользователя по программированию циклов
	Если вы задаете или присваиваете Q-параметр, то система ЧПУ отображает программные клавиши Q, QL и QR. С помощью этих программных клавиш выбирается, прежде всего, желаемый тип параметра и задается его номер. Если подключена USB-клавиатура, нажатием клавиши Q можно напрямую открыть диалог ввода формулы.	

9.2 Группы деталей – использование Q-параметров вместо числовых значений

9.2 Группы деталей – использование Q-параметров вместо числовых значений

Применение

9

С помощью функции Q-параметров **D0: ПРИСВОЕНИЕ** можно присвоить Q-параметрам числовые значения. И затем используйте в программе обработки вместо числового значения Q-параметр.

Примеры NC-кадров

N150 D00 Q10 P01 +25*	Присвоение
	Q10 содержит значение 25
N250 G00 X +Q10*	Соответствует G00 X +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. TNC отобразит следующие программные клавиши:

Обзор

Экранная клавиша	Функция
D0 X = Y	D00 : ПРИСВОЕНИЕ , например, D00 Q5 P01 +60 * Непосредственно присвоить значение
D1 X + Y	D01 : СЛОЖЕНИЕ , например, D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Вывести сумму двух значений и присвоить
D2 X - Y	D02 : ВЫЧИТАНИЕ , например, D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Вычесть одно значение из другого и присвоить
D3 X * Y	D03 : УМНОЖЕНИЕ , например, D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Умножить одно значение на другое и присвоить
D4 X / Y	D04 : ДЕЛЕНИЕ, например, D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Поделить одно значение на другое и присвоить Запрещается: Деление на 0!
D5 Корень	D05 : КОРЕНЬ, например, D05 Q50 P01 4 * Извлечь корень из числа и присвоить Запрещается: 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.

Тример 1			
Q		Выберите функции Q-параметров: нажмите	Кадры УП в ТNC
		клавишу Q	N16 D00 Q5 P01 +10*
АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	•	Выберите базовые математические функции: нажмите программную клавишу АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*
FNØ X = Y	•	Выберите функцию Q-параметров ПРИСВОЕНИЕ: нажмите программную клавишу D0 X=Y	
НОМЕР ПАР	AM	ЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?	
ENT		Введите 12 (номер Q-параметра) и подтвердите клавишей ENT .	
1-oe 3HAYE	ни	Е ИЛИ ПАРАМЕТР?	
ENT	•	Введите 10 : присвойте Q5 значение 10 и подтвердите клавишей ENT .	
Пример 2			
Q		Выберите функции Q-параметров: нажмите клавишу Q	
АРИФМЕТ. Функции	•	Выберите базовые математические функции: нажмите программную клавишу АРИФМЕТ. ФУНКЦИИ	
FN3 X * Y	•	Выберите функцию Q-параметров УМНОЖЕНИЕ: нажмите программную клавишу D3 X * Y	
НОМЕР ПАР	AM	ЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?	
ENT		Введите 12 (номер Q-параметра) и подтвердите клавишей ENT .	

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 клавишейENT

9

i

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 а
- b прилежащий катет

На основе тангенса система ЧПУ может рассчитать угол: α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



Пример:

а = 25 мм b = 50 мм α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57° Дополнительно действует принцип: $a^{2} + b^{2} = c^{2}$ (где $a^{2} = a \times a$) $c = \sqrt{(a^{2} + b^{2})}$

Программирование тригонометрических функций

Тригонометрические функции отображаются после нажатия программной клавиши **ТРИГОН. ТРИГОН. ФУНКЦИИ**. ТNC отображает программные клавиши, которые приведены в таблице ниже.

Экранная клавиша	Функция
DS SIN(X)	D06 : СИНУС например, D06 Q20 P01 -Q5 * Определить и назначить синус угла в градусах (°)
FN7 COS(X)	D07 : КОСИНУС например, В. D07 Q21 P01 -Q5 * Определить и назначить косинус угла в градусах (°)
D8 X LEN Y	D08 : КОРЕНЬ ИЗ СУММЫ КВАДРАТОВ например, D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Сложить длину из двух значений и назначить
D13 X ANG Y	D13: УГОЛ например, D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Определить при помощи арктангенса угол по двум сторонам или синус и косинус угла (0 < угол < 360°)

9.5 Расчет окружности

9.5 Расчет окружности

Применение

Second State

При помощи функции расчета окружности система ЧПУ может произвести расчет окружности или радиуса окружности по 3 или 4 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	Функция
клавиша	

DZ3	FN23: вычислить ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ
окруж. с З точками	по трем точкам окружности
	например, D23 Q20 P01 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	
D24 окружнос.	FN 24: определить ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ	
с 4 точ.	например, D24 Q20 P01 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 **D23** и **D24** помимо параметра результата автоматически перезаписывают также два следующих параметра.

9.6 Решения если/то с Q-параметрами

Применение

В случае if...to-решений ЧПУ сравнивает один Q-параметр с другим Q-параметром или с числовым значением. Если условие выполнено, ЧПУ продолжает программу обработки с метки, запрограммированной за условием.

Дополнительная информация: "Обозначение подпрограмм и повторений части программы", Стр. 318

Если условие не выполнено, то система ЧПУ выполняет следующий кадр программы.

Если нужно вызвать другую программу в качестве подпрограммы, то после метки следует запрограммировать вызов программы %.

Безусловные переходы

Безусловные переходы - это переходы, условие для которых всегда (=обязательно) исполнено, например,

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Программирование если/то-решений

Возможности задания переходов

Вам доступны следующие возможности ввода для задания условий IF:

Числа

9

- Текст
- Q, QL, QR
- QS (строковые параметры)

Вам доступны следующие возможности ввода для задания переходов **GOTO**:

- ИМЯ МЕТКИ LBL
- HOMEP METKИ LBL
- QS

If...tо-решения отображаются при нажатии программной клавиши **ПЕРЕХОДЫ**. Система ЧПУ отобразит следующие программные клавиши:

Экранная клавиша	Функция
D9 IF X EQ Y GOTO	D09: ЕСЛИ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *
	Если оба значения или параметра равны,
	совершается переход к указанной метке
D10 IF X NE Y GOTO	D10: ЕСЛИ НЕ РАВНЫ, ПЕРЕХОД например, D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Если оба значения или параметра не равны, совершается переход к указанной метке
D11 IF X GT Y GOTO	D11 : ЕСЛИ БОЛЬШЕ, ПЕРЕХОД например, D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Если первое значение или параметр больше второго значения или параметра, совершается переход к указанной метке
D12 IF X LT Y GOTO	D12: ЕСЛИ МЕНЬШЕ, ПЕРЕХОД например, D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Если первое значение или параметр меньше второго значения или параметра, совершается переход к указанной метке

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
 - Q ИНФО
- Вызовите функции Q-параметров: нажмите программную клавишу Q ИНФО или клавишу Q
- В ЧПУ распечатаются все параметры и относящиеся к ним текущие значения.
 Выберите желаемый параметр с помощью клавиш со стрелками или кнопки GOTO.
- Если Вы хотите изменить значение, нажмите 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

Параметры, содержащиеся в циклах или предназначенные для внутреннего использования системой ЧПУ, сопровождаются комментариями.

Если необходимо контролировать или изменять локальные, глобальные или строковые параметры, нажмите программную клавишу **ПОКАЗАТЬ ПАРАМЕТРЫ Q QL QR QS**. Система ЧПУ отобразит соответствующий тип параметра. Описанные до этого функции также действуют.

NC:\nc prog}	domole	TAI T 1	+ Connel annitio	[05200]		IS TOOL IT TRA	S OPARA	
1 Gesenk ca	Списон	Q-nap	аметров					M []
1_GESENK_CAS	ao		0.0000			6		The second secon
0 %\rese	01		0.0000	GLUBINA	FREZEROWANIA	1.3		
0 G30 G17 >	02	-	0.0000	PEREKRIT	TIE TRAEKTOR.			
0 G31 X+150	03		0.0000	PRIPUSK	NA STORONU		12.0000	5
0 000 090 X	Q4		0.0000	PRIPUSK	NA GLUBINU		+0.0000	A
0 G00 Z-5"	Q5		0.0000	KOORD. P	POVERHNOSTI		+0.0000	
0 G98 L1*	96		0.0000	BEZOPASM	N. RASSTOYANIE		M5	T D /
G01 X+5 Y	07		0.0000	BEZOPASM	NAYA VYSOTA			∶≙⊷∳
0 G26 R3*	Q 8		0.0000	ROUNDING	3 RADIUS			¥ '
N100 G01 X+15 N110 G01 G91	99	-	0.0000	ROTATION	NAL DIRECTION			
	010		0.0000	GLUBINA	WREZANJA			
0 002 000	011		0.0000	PODACHA	NA WREZANJE			
	012	-	0.0000	FEED RAT	TE F. ROUGHNG		00.00.00	
	013	-	0.0000	ROUGH - OL	JT TOOL		00.00.00	
	014	-	0.0000	PRIPUSK	NA STORONU			\$100%
1	Q15	×.	0.0000	TIP FREA	ZEROWANIA			(e) 1
	Q16	-	0.0000	RADIUS				VYP ZA
	Q17	-	0.0000	TYPE OF	DIMENSION			
	Q18	-	0.0000	INST.CHE	ER.OBR.			F100% M
				KOHELI				VYP ZA
				~				
начало	KOF	EU	СТРАНИЦА	СТРАНИЦА	РЕДАКТИР.	AVTVARLU	ПОКАЗАТЬ	

9.7 Контроль и изменение Q-параметров

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-STOPP и программную клавишу ВНУТР. СТОП) или остановите выполнение симуляции
 - Вызовите панель программных клавиш для выбора режима разделения экрана



O

9

- Выберите отображение с дополнительной индикацией состояния: ЧПУ отобразит в правой половине дисплея форму состояния Обзор
- СОСТОЯНИЕ Q-ПАРАМ.
- Нажмите программную клавишу СОСТОЯНИЕ Q-ПАРАМ.
- Q ПАРАМЕТРЫ СПИСОК
- Нажмите программную клавишу Q ПАРАМЕТРЫ СПИСОК: появится 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.

Содержимое вкладки **QPARA** всегда содержит 8 знаков после запятой. Например, результат Q1 = COS89.999 ЧПУ отображает, как 0.00001745 Очень большие и очень маленькие значения ЧПУ отображает в экспоненциальном формате. Результат Q1 = COS 89.999 * 0.001 ЧПУ отобразит, как +1.74532925е-08, при этом е-08 соответствует степени 10⁻⁸.

9

9.8 Дополнительные функции

Обзор

Дополнительные функции отображаются после нажатия программной клавиши СПЕЦ. ФУНКЦИИ TNC отобразит следующие программные клавиши:

Экранная клавиша	Функция	Страница
D14	D14	350
ОШИБКА=	выдача сообщений об ошибках	
D16	D16	354
ПЕЧАТЬ Ф.	выдача отформатированных текстов и Q-параметров	
D18	D18	359
СИС-ДАН. СЧИТАТЬ	считывание системных данных	
D19	D19	369
PLC=	передача значений в PLC	
D20	D20	369
ЖДАТЬ	синхронизация NC и PLC	
D26	D26	441
ТАБЛИЦУ	Открытие свободно определяемой таблицы	
D27	D27	442
ЗАПИСАТЬ ТАБЛИЦУ	Запись в свободно	
	определяемую таблицу	
D28 Считать		443
таблицу	определяемой таблицы	
D29	D29	370
PLC LIST=	передача в PLC до восьми	
D37	параметров или QS-параметров	370
	в вызывающую программу	
D38	Функцию D38	370
ПОСЛАТЬ	Отправить информацию из управляющей программы	
	J	

9.8 Дополнительные функции

D14 – Выдача сообщений об ошибках

Функция **D14** служит для выдачи управляемых программой сообщений об ошибках, назначенных производителем станка или компанией HEIDENHAIN: если TNC во время отработки или теста программы достигает кадра с **D14**, процесс прерывается, система выдает сообщение об ошибке. После этого необходимо снова запустить программу.

Диапазон номеров ошибок	Стандартный диалог		
0 999	Диалог зависит от станка		
1000 1199	Внутренне сообщение об ошибке		

Пример NC-кадра

9

Система ЧПУ должна выдать сообщение об ошибке, сохраненное под номером 1000

N180 D14 P01 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 допускается		
1009	Смещение не допускается		
1010	Подача отсутствует		
1011	Неверное введенное значение		
1012	Неверный знак числа		
1013	Угол не допускается		
1014	Точка ощупывания недоступна		
1015	Слишком много точек		
1016	Введенные данные противоречивы		
1017	СҮСЬ неполон		
1018	Плоскость определена неверно		
1019	Запрограммирована неверная ось		
1020	Неверная скорость вращения		
1021	Поправка на радиус не определена		
1022	Закругление не определено		

Номер ошибки	Текст			
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			
1036	Введите значение для Q222 больше, чем для Q223			
1037	Введите значение для Q244 больше 0			
1038	Введите значение для Q245, не равное значению Q246			
1039	Введите пределы угла < 360°			
1040	Введите значение для Q223 больше, чем для Q222			
1041	Q214: 0 не допускается			
1042	Направление перемещения не определено			
1043	Таблица нулевых точек неактивна			
1044	Ошибка положения: центр 1-й оси			
1045	Ошибка положения: центр 2-й оси			
1046	Отверстие слишком мало			
1047	Отверстие слишком велико			
1048	Цапфа слишком мала			
1049	Цапфа слишком велика			
1050	Карман слишком мал: дополнительная обработка 1.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.			

9.8 Дополнительные функции

Номер ошибки	Текст		
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 превышен		
1066	Введите значение для Q247, не равное 0		
1067	Введите значение для Q247 больше 5		
1068	Таблица нулевых точек?		
1069	Тип фрезерования Q351 введите неравным 0		
1070	Уменьшите глубину резьбы		
1071	Проведите калибровку		
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		

9

Номер ошибки	Текст		
1087	Угол при вершине не определен		
1088	Данные противоречивы		
1089	Положение канавки 0 не допускается		
1090	Введите значение врезания, не равное 0		
1091	Переключение Q399 не допускается		
1092	Инструмент не определен		
1093	Недопустимый номер инструмента		
1094	Недопустимое название инструмента		
1095	ПО-опция неактивна		
1096	Восстановление кинематики невозможно		
1097	Недопустимая функция		
1098	Размеры заготовки противоречивы		
1099	Недопустимая координата измерения		
1100	Нет доступа к кинематике		
1101	Измерение позиции вне диапазона перемещения		
1102	Предустановка компенсации невозможна		
1103	Радиус инструмента слишком велик		
1104	Вид врезания невозможен		
1105	Угол врезания определен неверно		
1106	Угол раствора не определен		
1107	Ширина канавки слишком большая		
1108	Коэффициенты масштабирования не равны		
1109	Данные инструмента несовместимы		

9.8 Дополнительные функции

D16 – Выдача текстов и значений Q-параметров в отформатированном виде



9

С помощью **D16** можно выводить на дисплей любые сообщения из NC-программы. Такие сообщения отображаются системой ЧПУ во всплывающем окне.

Функция **D16** позволяет выдавать тексты и значения Qпараметров в отформатированном виде. При выдаче значений система ЧПУ сохраняет данные в файле, заданном в кадре **D16**. Максимальный размер выводимого файла составляет 20 килобайтов.

Для того чтобы было можно использовать функцию **D16**, необходимо сперва запрограммировать текстовый файл, который определяет формат вывода.

Доступные функции

При создании текстовых файлов применяйте следующие функции форматирования:

Обозначение	Функция			
""	Формат для выдачи текстов и переменных определяется между двумя верхними кавычками			
%9.3F	Формат Q-параметра:			
	%: определение формата			
	 9.3: всего 9 символов (вкл. десятичную запятую), 3 знака после запятой 			
	 F: Floating (десятичное число), формат для Q, QL, QR 			
%+7.3F	Формат Q-параметра:			
	%: определение формата			
	 +: число выровненное справа 			
	 7.3: всего 7 символов (вкл. десятичную запятую), 3 знака после запятой 			
	 F: Floating (десятичное число), формат для Q, QL, QR 			
%S	Формат текстовой переменной QS			
% D или %I	Формат целочисленного значения (Integer)			
3	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			

9

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 введены данные при помощи FN16. Пример: M_CLOSE;		
M_APPEND	Добавляет протокол при повторной выдаче к существующему протоколу. Пример: M_APPEND;		
M_APPEND_MAX	Добавляет протокол при повторной выдаче к уже существующему протоколу до превышения заданного максимального размера файла в килобайтах. Пример: M_APPEND_MAX20;		
M_TRUNCATE	Перезаписывает протокол при повторной выдаче. Пример: M_TRUNCATE;		
L_ENGLISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на английском		
L_GERMAN	Вывод текста только если диалог интерфейса на немецком		
L_CZECH	Вывод текста только если диалог интерфейса на чешском		
L_FRENCH	Вывод текста только если диалог интерфейса на французском		
L_ITALIAN	Вывод текста только если диалог интерфейса на итальянском		
L_SPANISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на испанском		
L_PORTUGUE	Вывод текста только если диалог интерфейса на португальском		
L_SWEDISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на шведском		
L_DANISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на датском		
L_FINNISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на финском		
L_DUTCH	Вывод текста только если диалог интерфейса на голландском		
L_POLISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на польском		
L_HUNGARIA	Вывод текста только если диалог интерфейса на венгерском		

9.8 Дополнительные функции

Кодовое слово	Функция				
L_CHINESE	Вывод текста только если диалог интерфейса на китайском				
L_CHINESE_TRAD	Вывод текста только если диалог интерфейса на китайском традиционном				
L_SLOVENIAN	Вывод текста только если диалог интерфейса на словенском				
L_NORWEGIAN	Вывод текста только если диалог интерфейса на норвежском				
L_ROMANIAN	Вывод текста только если диалог интерфейса на румынском				
L_SLOVAK	Вывод текста только если диалог интерфейса на словацком				
L_TURKISH	Вывод текста только если диалог интерфейса на турецком				
L_ALL	Выдавать текст независимо от языка диалога				
HOUR	Количество часов реального времени				
MIN	Количество минут реального времени				
SEC	Количество секунд реального времени				
DAY	День реального времени				
MONTH	Порядковый номер месяца реального времени				
STR_MONTH	Сокращенное название месяца реального времени				
YEAR2	Две последние цифры года реального времени				
YEAR4	Порядковый номер года реального времени				

Создание текстового файла

Чтобы иметь возможность выдавать тексты и значения Qпараметров, следует при помощи текстового редактора ЧПУ создать текстовый файл, в котором необходимо определить форматы и Q-параметры, предусмотренные для выдачи. Создайте такой файл с разрешением .A.

Пример текстового файла, определяющего формат выдачи: "ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ДИСКА"; "ДАТА: %02d.%02d.%04d", ДЕНЬ, МЕСЯЦ, ГОД4; "ВРЕМЯ: %02d:%02d:%02d", ЧАС, МИН, СЕК; "КОЛИЧЕСТВО ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЕНИЯ: = 1"; "X1 = %9.3F", Q31; "Y1 = %9.3F", Q32; "Z1 = %9.3F", Q33; Задайте в программе обработки D16, чтобы активировать выдачу:

N90 D16 P01 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
```

Если оператор в программе выдает файл многократно, то система ЧПУ выводит все тексты внутри целевого файла за уже выданными текстами.
Если D16 используется в программе несколько раз, система ЧПУ сохраняет все тексты в файле, заданном вами в функции D16. Сохранение конечного файла происходит только после считывания TNC кадра, при нажатии клавиши NC-СТОП или при закрытии файла с помощью.

Запрограммируйте в кадре **D16** формат и файл протокола с соответствующим расширением.

Если в качестве директории протокола указать только имя файла, ЧПУ сохранит файл протокола в той же директории, в которой находится управляющая программа с функцией **D16**

В параметрах пользователя (Nr. 102202) и (Nr. 102203) вы можете задать стандартный путь для вывода файлов протокола

Если Вы используете **D16**, то файл не должен быть в кодировке UTF-8.

9.8 Дополнительные функции

Вывод сообщений на дисплей

9

Функцию **D16** 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:.

N90 D16 P01 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:

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:



Если оператор в программе выдает файл многократно, то система ЧПУ выводит все тексты внутри целевого файла за уже выданными текстами.

Вывод сообщений на внешнее устройство

Функция D16 позволяет сохранять файлы протоколов на внешние носители.

Введите полное название пути целевого доступа в функции **D16**:

N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PR01.TXT



Если оператор в программе выдает файл многократно, то система ЧПУ выводит все тексты внутри целевого файла за уже выданными текстами.

D18: Считывание системных данных

Функция **D18** позволяет считывать системные данные и сохранять их в Q-параметрах. Выбор системных данных осуществляется через номер группы (ID-Nr.), номер и, при необходимости, через индекс.



Считываемые функцией **D18** значения всегда в заданы в метрических единицах.

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
Информация о программе, 10	3	-	Номер активного цикла обработки
	103	Номер Q- параметра	Имеет значение внутри NC-цикла; для запроса, задан, ли записанный под IDX Q- параметр в относящемся к нему CYCLE DEF.
Адрес системного перехода, 13	1	-	Метка, к которой осуществляется переход при M2/M30, вместо окончания текущей программы Значение = 0: M2/M30 действуют стандартно
	2	-	Метка, к которой осуществляется переход при FN14: ERROR с реакцией NC-CANCEL, вместо прерывания программы с ошибкой. Запрограммированный в команде FN14 номер ошибки можно считать под ID992 NR14.
			Значение = 0: FN14 действует стандартно.
	3	-	Метка, к которой осуществляется переход при внутренней ошибке сервера (SQL, PLC, CFG), вместо прерывания программы, содержащей ошибку.
			Значение = 0: ошибка сервера действует стандартно.
Состояние станка, 20	1	-	Активный номер инструмента (без индекса)
	2	-	Подготовленный номер инструмента (без индекса)
	3	-	Активная ось инструмента 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Запрограммированная скорость вращения шпинделя
	5	-	Текущее состояние шпинделя: -1=неопределено, 0=М3 активно, 1=М4 активно, 2=М5 после М3, 3=М5 после М4
	7	-	Ступень передачи
	8	-	Состояние подачи СОЖ: 0=выкл, 1=вкл
	9	-	Активная скорость подачи
	10		Индекс подготовленного инструмента

9.8 Дополнительные функции

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	11	-	Индекс активного инструмента
Данные канала, 25	1	-	Номер канала
Параметр цикла, 30	1	-	Безопасное расстояние, активный цикл обработки
	2	-	Глубина сверления/фрезерования активного цикла обработки
	3	-	Глубина врезания, активный цикл обработки
	4	-	Подача движения на глубину активного цикла обработки
	5	-	Первая длина боковой стороны, цикл "Прямоугольный карман"
	6	-	Вторая длина боковой стороны, цикл "Прямоугольный карман"
	7	-	Первая длина боковой стороны, цикл "Канавка"
	8	-	Вторая длина боковой стороны, цикл "Канавка"
	9	-	Радиус, цикл "Круглый карман"
	10	-	Подача фрезерования, активный цикл обработки
	11	-	Направление вращения, активный цикл обработки
	12	-	Время выдержки, активный цикл обработки
	13	-	Шаг резьбы, цикл 17, 18
	14	-	Припуск на чистовую обработку, активный цикл обработки
	15	-	Угол черновой обработки, активный цикл обработки
	21	-	Угол ощупывания
	22	-	Путь ощупывания
	23	-	Подача измерения
Модальное состояние, 35	1	-	Размерность: 0 = абсолютные (G90) 1 = в инкрементах (G91)
Данные для SQL-таблиц, 40	1	-	Код результата для последней SQL- команды
Данные из таблицы инструментов, 50	1	Номер инстр.	Длина инструмента
	2	Номер инстр.	Радиус инструмента
	3	Номер инстр.	Радиус инструмента R2
	4	Номер инстр.	Припуск на длину инструмента DL
	5	Номер инстр.	Припуск на радиус инструмента DR
	6	Номер инстр.	Припуск на радиус инструмента DR2
Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
-------------------------------	-------	--------------	---
	7	Номер инстр.	Инструмент заблокирован (0 или 1)
	8	Номер инстр.	Номер инструмента для замены
	9	Номер инстр.	Максимальный срок службы ТІМЕ1
	10	Номер инстр.	Максимальный срок службы ТІМЕ2
	11	Номер инстр.	Текущий срок службы CUR. TIME
	12	Номер инстр.	PLC-состояние
	13	Номер инстр.	Максимальная длина режущей кромки LCUTS
	14	Номер инстр.	Максимальный угол врезания ANGLE
	15	Номер инстр.	ТТ: Количество режущих кромок CUT
	16	Номер инстр.	ТТ: Допуск на износ по длине LTOL
	17	Номер инстр.	ТТ: Допуск на износ по радиусу RTOL
	18	Номер инстр.	ТТ: направление вращения DIRECT (0=положительное/-1=отрицательное)
	19	Номер инстр.	ТТ: Смещение на плоскости R-OFFS
	20	Номер инстр.	ТТ: Смещение по длине L-OFFS
	21	Номер инстр.	ТТ: Допуск на поломку по длине LBREAK
	22	Номер инстр.	ТТ: Допуск на поломку по радиусу RBREAK
	23	Номер инстр.	PLC-значение
	25	Номер инстр.	Смещение наконечника щупа, вспомогательная ось CAL_OF2
	26	Номер инстр.	Угол шпинделя при калибровке CAL-ANG
	27	Номер инстр.	Тип инструмента для таблицы мест
	28	Номер инстр.	Максимальная частота вращения NMAX
	32	Номер инстр.	Угол при вершине TANGLE
	34	Номер инстр.	Отвод разрешен LIFTOFF (0 = Нет, 1 = Да)
	35	Номер инстр.	Допуск на износ радиуса R2TOL
	37	Номер инстр.	Соответствующая строка в таблице измерительных щупов
	38	Номер инстр.	Отметка времени последнего использования
Данные из таблицы мест, 51	1	Номер места	Номер инструмента
	2	Номер места	Специальный инструмент: 0=нет, 1=да
	3	Номер места	Фиксированное место: 0=нет, 1=да
	4	Номер места	Заблокированное место: 0=нет, 1=да
	5	Номер места	PLC-состояние
Место инструмента, 52	1	Номер инстр.	Номер места Р
	2	Номер инстр.	Номер магазина
Информация о файле, 56	1	-	Количество строк выбранной таблицы инструментов

9.8 Дополнительные функции

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	2	-	Количество строк выбранной таблицы нулевых точек
	4	-	Количество строк открытой произвольной таблицы
			Значение -1: нет открытой таблицы
Значения, запрограммированные непосредственно в кадре TOOL DEF, 60	1	-	Номер инструмента Т
	2	-	Активная ось инструмента 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Скорость вращения шпинделя S
	4	-	Припуск на длину инструмента DL
	5	-	Припуск на радиус инструмента DR
	6	-	Автоматический вызов инструмента 0 = да, 1 = нет
	7	-	Припуск на радиус инструмента DR2
	8	-	Индекс инструмента
	9	-	Активная скорость подачи
Значения, запрограммированные непосредственно в кадре, 61	1	-	Номер инструмента Т
	2	-	Длина
	3	-	Радиус
	4	-	Указатель
	5	-	Данные инструмента программируются в TOOL DEF 1 = да, 0 = нет
Активная коррекция инструмента, 200	1	1 = без припуска 2 = с припуском 3 = с припуском и припуск из вызова инструмента	Активный радиус
	2	1 = без припуска 2 = с припуском 3 = с припуском и припуск из вызова инструмента	Активная длина

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	3	1 = без припуска 2 = с припуском 3 = с припуском и припуск из вызова инструмента	Радиус скругления R2
Активные преобразования, 210	1	-	Базовое вращение, ручной режим работы
	2	-	Запрограммированный при помощи цикла 10 разворот
	3	-	Активная ось зеркального отображения
			0: Зеркальное отображение неактивно
			+1: Х-ось зеркально отображена
			+2: Ү-ось зеркально отображена
			+4: Z-ось зеркально отображена
			+64: U-ось зеркально отображена
			+128: V-ось зеркально отображена
			+256: W-ось зеркально отображена
			Комбинации = сумма отдельных осей
	4	1	Активный коэффициент масштабирования Х-ось
	4	2	Активный коэффициент масштабирования Ү-ось
	4	3	Активный коэффициент масштабирования Z-ось
	4	7	Активный коэффициент масштабирования U-ось
	4	8	Активный коэффициент масштабирования V-ось
	4	9	Активный коэффициент масштабирования W-ось
	5	1	3D-ROT А-ось
	5	2	3D-ROT B-ось
	5	3	3D-ROT C-ось
	6	-	Поворот плоскости обработки активен/ неактивен (-1/0) в режиме "Отработка программы"
	7	-	Поворот плоскости обработки активен/ неактивен (-1/0) в режиме "Ручное управление"
Активное смещение нулевой точки, 220	2	1	Х-ось
		2	Ось Ү

9.8 Дополнительные функции

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
		3	Ось Z
		4	А-ось
		5	В-ось
		6	Ось С
		7	U-ось
		8	V-ось
		9	W-ось
	3	с 1 по 9	Разница между точкой привязки и нулевой точкой, ось от 1 до 9
Диапазон перемещения, 230	2	с 1 по 9	Отрицательный программный конечный выключатель или ограничитель зоны перемещения, ось от 1 до 9
	3	с 1 по 9	Положительный программный конечный выключатель или ограничитель зоны перемещения, ось от 1 до 9
	5	-	Программный концевой выключатель ВКЛ или ВЫКЛ: 0 = ВКЛ, 1 = ВЫКЛ
Заданная позиция в системе координат станка, 240	1	1	Х-ось
		2	Ось Ү
		3	Ось Z
		4	А-ось
		5	В-ось
		6	Ось С
		7	U-ось
		8	V-ось
		9	W-ось
Текущая позиция в активной системе координат, 270	1	1	Х-ось
		2	Ось Ү
		3	Ось Z
		4	А-ось
		5	В-ось
		6	Ось С
		7	U-ось
		8	V-ось
		9	W-ось
Время отработки, 320	3	-	Текущее время отработки активной управляющей программы в минутах

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
Измерительный щуп TS, 350	50	1	Тип щупа
		2	Строка в таблице измерительного щупа
	51	-	Рабочая длина
	52	1	Рабочий радиус наконечника щупа
		2	Радиус скругления
	53	1	Смещение центра (главная ось)
		2	Смещение центра (вспомогательная ось)
	54	-	Угол ориентации шпинделя в градусах (смещение центра)
	55	1	Ускоренная подача
		2	Подача измерения
	56	1	Максимальный путь измерения
		2	Безопасное расстояние
	57	1	Ориентация шпинделя: 0=нет, 1=да
		2	Угол ориентации шпинделя:
Настольный измерительный щуп TT	70	1	Тип щупа
		2	Строка в таблице измерительного щупа
	71	1	Центр по главной оси (REF-система)
		2	Центр по вспомогательной оси (REF- система)
		3	Центр по оси инструмента (REF-система)
	72	-	Радиус контактной площадки
	75	1	Ускоренная подача
		2	Подача измерения при неподвижном шпинделе
		3	Подача измерения при вращающемся шпинделе
	76	1	Максимальный путь измерения
		2	Безопасное расстояние для измерения длины
		3	Безопасное расстояние для измерения радиуса
	77	-	Частота вращения шпинделя
	78	-	Направление ощупывания
Точка привязки из цикла измерительного щупа, 360	1	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последняя точка привязки ручного цикла щупа или последняя точка измерения из цикла 0 без коррекции на длину щупа, но с коррекцией на радиус измерительного щупа (система координат заготовки)

9.8 Дополнительные функции

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	2	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последняя точка привязки ручного цикла измерительного щупа или последняя точка измерения из цикла 0 без коррекции на длину щупа и радиус щупа (система координат станка)
	3	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Результат измерения циклов измерительного щупа 0 и 1 без коррекции на радиус и длину
	4	от 1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последняя точка привязки ручного цикла измерительного щупа или последняя точка измерения из цикла 0 без коррекции на длину щупа и радиус щупа (система координат детали)
	10	-	Ориентация шпинделя
	11	-	Состояние ошибки при подавлении сообщения об ошибке 0= Точка касания достигнута -1 = Точка касания не достигнута
Значение из активной таблицы нулевых точек в активной системе координат, 500	строка	Столбец	Считывание значений
Базовое преобразование, 507	строка	от 1 до 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Считывание базовых преобразований предустановки
Смещение оси, 508	строка	от 1 до 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Считывание смещения оси предустановки
Активная предустановка, 530	1	-	Считывание номера активной предустановки
SIK, 630	2	-	Чтение ID SIK
Считывание данных текущего инструмента, 950	1	-	Длина инструмента L
	2	-	Радиус инструмента R
	3	-	Радиус инструмента R2
	4	-	Припуск на длину инструмента DL
	5	-	Припуск на радиус инструмента DR
	6	-	Припуск на радиус инструмента DR2
	7	-	Инструмент заблокирован TL 0 = не заблокирован, 1 = заблокирован
	8	-	Номер инструмента для замены RT

9

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
	9	-	Максимальный срок службы ТІМЕ1
	10	-	Максимальный срок службы ТІМЕ2
	11	-	Текущий срок службы CUR. ТІМЕ
	12	-	PLC-состояние
	13	-	Максимальная длина режущей кромки LCUTS
	14	-	Максимальный угол врезания ANGLE
	15	-	ТТ: Количество режущих кромок CUT
	16	-	ТТ: Допуск на износ по длине LTOL
	17	-	ТТ: Допуск на износ по радиусу RTOL
	18	-	TT: направление вращения DIRECT 0 = положительное, -1 = отрицательное
	19	-	ТТ: Смещение на плоскости R-OFFS
	20	-	TT: Смещение по длине L-OFFS
	21	-	ТТ: Допуск на поломку по длине LBREAK
	22	-	ТТ: Допуск на поломку по радиусу RBREAK
	23	-	PLC-значение
	24	-	Тип инструмента ТҮР 0 = фреза, 21 = измерительный щуп
	27	-	Соответствующая строка в таблице измерительных щупов
	32	-	Угол при вершине
	34	-	Lift off
Проверка применения инструмента, 975	1	-	Проверка применения инструмента текущей управляющей программы -2 = проверка невозможна, деактивирована производителем станка -1 = проверка не возможна, отсутствует файл применения инструмента 0 = результат проверки ОК, все инструмента доступны 1 = результат проверки не ОК, инструмент отсутствует или заблокирован
Циклы измерительных щупов, 990	1	-	Поведение при подводе: 0 = стандартная процедура 1 = эффективный радиус, безопасное расстояние — ноль
	2	-	0 = контроль щупа ВЫКЛ 1 = контроль щупа ВКЛ
	4	-	0 = измерительный стержень не отклонен 1 = измерительный стержень отклонен
	8	-	Текущий угол шпинделя

9.8 Дополнительные функции

Номер группы, ID-Nr.	Номер	Индекс	Значение
Номер инструмента, 990	10	Номер Q- параметра	Номер инструмента, который относится к имени инструмента в Q-параметре из IDX -1 = имя не существует или инструмент заблокирован
Состояние отработки, 992	10	-	Поиск кадра активен 1 = да, 0 = нет
	11	-	Фаза поиска
	14	-	Номер последней ошибки FN14
	16	-	Активна реальная отработка 1 = отработка, 0 = моделирование
	31	-	Разрешение коррекция на радиус в MDI в кадрах параллельного осям перемещения 0 = не разрешена, 1 = разрешена

Пример: значение активного коэффициента масштабирования Z-оси присвоить Q25

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*

D19 – Передача значений в PLC

Эту функцию можно применять только при согласовании с фирмой-производителем станков!

С помощью функции **D19** можно передавать до двух числовых значений или параметров Q в PLC.

D20 – Синхронизировать NC и PLC

Эту функцию можно применять только при согласовании с производителем станка!

С помощью функции **D20** можно провести во время выполнения программы синхронизацию между NC и PLC. NC останавливает отработку до тех пор, пока не будет выполнено условие, запрограммированное в **D20-**.

Функцию WAIT FOR SYNC можно использовать в случаях, когда, например, считываение данных системы выполняется посредством D18, требуя синхронизации с реальным временем. В таких случаях система ЧПУ производит предварительный расчет и выполняет следующий NC-кадр, если NC-программа действительно достигла этого кадра.

Пример: приостановить внутренний расчет, считывать текущую позицию в X-оси

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*

9.8 Дополнительные функции

D29 – Передача значений в PLC



Эту функцию можно применять только при согласовании с фирмой-производителем станков!

С помощью функции **D29** можно передавать до двух числовых значений или Q-параметров в PLC.

D37 - ЭКСПОРТ



Функция экспорта **D37** требуется, если оператору необходимо составлять собственные циклы и включать их в ЧПУ.

D38 – передать информацию из управляющей программы

С помощью функции **D38** Вы можете записывать тексты и Q-параметры из управляющей программы в протокол и отправлять в приложения 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.

D38* /"Q-PARAMETER Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23*

9.9 Непосредственный ввод формулы

Ввод формулы

При помощи клавиш Softkey оператор может вводить непосредственно в программу обработки математические формулы, содержащие несколько арифметических операций.

Математические функции появляются при нажатии программной клавиши **ФОРМУЛА**. TNC отображает следующие программные клавиши на нескольких панелях:

Клавиша Softkey	Логическая функция
+	Сложение например, Q10 = Q1 + Q5
-)	Вычитание например, Q25 = Q7 - Q108
*	Умножение например, Q12 = 5 * Q5
/	Деление например, Q25 = Q1 / Q2
C	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/ гипотенуза" например,Q10 = ASIN 0,75
ACOS	Арккосинус Обратная функция косинуса; определить угол из соотношения "прилежащий катет/ гипотенуза", напримерQ11 = ACOS Q40

9.9 Непосредственный ввод формулы

Клавиша Softkey	Логическая функция
ATAN	Арктангенс Обратная функция тангенса; определить угол из соотношения "противолежащий катет/ прилежащий катет", напримерQ12 = ATAN Q50
~	Возвести значения в степень например, Q15 = 3^3
PI	Константа PI (3,14159) например,Q15 = PI
LN	Получить натуральный логарифм (LN) числа Базовое число 2,7183, напримерQ15 = LN Q11
LOG	Получить логарифм числа, базовое число 10 например, Q33 = LOG Q22
ЕХР	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
SGN	Проверка знака числа например, Q12 = SGN Q50 Если обратное значение Q12 = 1, то Q50 >= 0 Если обратное значение Q12 = -1, то Q50 < 0
×	Рассчитать значение по модулю (остаток деления) например, Q12 = 400 % 360 Результат: Q12 = 40

Правила вычислений

Для программирования математических формул действуют следующие правила:

Расчет точки перед чертой

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

1 шаг расчета 5 * 3 = 15

- 2 шаг расчета 2 * 10 = 20
- 3 шаг расчета 15 + 20 = 35

или

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 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

Непосредственный ввод формулы 9.9

Примеры заданий

Вычислить угол с арктангенсом из противолежащего катета (Q12) и прилежащего катета (Q13); результат присвоить параметру Q25:



9

• Выберите ввод формулы: нажмите клавишу Q и программную клавишу ФОРМУЛА или воспользуйтесь быстрым доступом



▶ Нажмите клавишу **Q** на ASCII-клавиатуре.

НОМЕР ПАРАМЕТРА РЕЗУЛЬТАТА?

арктангенса



клавишу ENT . Переключите панель программных клавиш и выберите программную клавишу функции

Введите 25 (номер параметра) и нажмите

- Переключите панель программных клавиш и выберите программную клавишу открытия скобки
- Введите 12 (номер Q-параметра).



- Введите 13 (номер Q-параметра).
- Нажмите программную клавишу закрытия скобки и завершите ввод формулы

Нажмите программную клавишу деления

Пример NC-кадра N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)



9.10 Строковые параметры

Функции обработки строки

Обработку строки с использованием **QS**-параметров Вы можете применять для создания переменной последовательности знаков. Такие последовательности знаков можно, например, выдавать с помощью функции **D16**, для создания переменных протоколов.

Строковому параметру 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. 336

В функциях Q-параметров **ФОРМУЛА СТРОКИ** и **ФОРМУЛА** содержатся разные функции для обработки строковых параметров.

Клавиша Softkey	Функции ФОРМУЛА СТРОКИ	Страница
STRING	Присвоение параметров строки	376
CFGREAD	Считывание машинных параметров	385
	Соединение строковых параметров	376
TOCHAR	Преобразование цифрового значения в строковый параметр	378
SUBSTR	Копирование части строки из параметра строки	379
SYSSTR	Считывание системных параметров	380

9.10 Строковые параметры

Клавиша Softkey	Функции строки в функции ФОРМУЛА	Страница
TONUMB	Преобразование параметра строки в цифровое значение	381
INSTR	Проверка строкового параметра	382
STRLEN	Определение длины строкового параметра	383
STRCOMP	Сравнение алфавитной последовательности	384
	Если используется функция ФОРМУЛА то результатом арифметических расчет авляется строка. Если используется фу ФОРМУЛА, то результатом арифметиче расчетов всегда является числовое зна	СТРОКИ, гов всегда инкция еских ачение.

Присвоение строкового параметра

Перед тем, как использовать переменные строки, их следует присвоить. Для этого применяется команда **DECLARE STRING**.

1	SPEC
I	FCT

 Активируйте панель Softkey со специальными функциями



- Открытие функционального меню
- ФУНКЦИИ СТР . ЗНАКОВ

DECLARE STRING

- Нажмите программную клавишу строковых функций
- Нажмите программную клавишу DECLARE STRING

Пример NC-кадра

N30 DECLARE STRING QS10 = "WORKPIECE"

Объединение строковых параметров

С помощью оператора цепочки (параметр строки || параметр строки) можно соединять несколько параметров строки друг с другом.



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями

- ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- ▶ Открытие функционального меню

функции СТР.ЗНАКОВ ФОРМУЛА

строки

- Нажмите программную клавишу строковых функций
- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер строкового параметра, под которым TNC должна сохранить объединённую строку, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- Введите номер строкового параметра, в котором хранится первая часть строки, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT: TNC покажет на экране 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

N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Содержание параметров:

- QS12: заготовка
- QS13: Состояние:
- QS14: Брак
- QS10: состояние заготовки: брак

9.10 Строковые параметры

Преобразование цифрового значения в параметр строки

Функция **TOCHAR** осуществляет преобразование цифрового значения в строковый параметр. Таким образом, можно сцеплять числовые значения со строковыми переменными.

Открытие функционального меню

SPEC FCT	

9

 Активируйте панель Softkey со специальными функциями

программн.
Ф УНКЦИИ

ФУНКЦИИ

СТР. ЗНАКОВ

- 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 ЧПУ должна преобразовать, нажатием клавиши ENT подтвердите ввод
- При желании, введите количество разрядов после запятой, которые TNC 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

N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

Копирование части строки из строкового параметра

Активируйте панель Softkey со специальными функциями Открыть функциональное меню программи **ФУНКЦИИ** Нажмите программную клавишу строковых функций CTP. 3HAKO Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА ФОРМУЛА строки СТРОКИ • Введите номер параметра, под которым система ЧПУ должна сохранить скопированную последовательность знаков, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT Выберите функцию для вырезания части строки SUBSTR 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 Учитывайте, что первый знак текстовой

Пример: из параметра строки QS10 считывается подстрока

длиной в четыре знака (LEN4), начиная с третьей позиции (BEG2)

N37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)

Используя функцию SUBSTR, можно считывать определенный фрагмент параметра строки.





последовательности внутри начинается с нулевой

позиции.

9.10 Строковые параметры

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 Путь к активной главной программе	
Информация о программе, 10010	1		
	3	Путь с которым выбран цикл через CYCL DEF G39 PGM CALL	
	10	Путь с которым выбрана программа через %:PGM	
Данные канала, 10025	1	Имя канала	
Значения, запрограммированные в вызове инструмента, 10060	1	Имя инструмента	
Данные контактных щупов, 10350	50	Тип активного контактного щупа TS	
	70	Тип активного контактного щупа ТТ	
	73	Имя ключа активного контактного щупа TT из MP activeTT	
Данные обработки палет, 10510	1	Имя палеты	
	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	
	3	Настройка AFC	
	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.

⇒	Подвергаемый преобразованию QS-параметр может содержать только одно числовое значение, в противном случае система ЧПУ выдает сообщение об ошибке.
Q	 Выберите функции Q-параметров
BORMUTA	Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА
TOLUNA	 Введите номер параметра, под которым система ЧПУ должна сохранить цифровое значение, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
\bigcirc	Переключите панель Softkey
TONUMB	 Выберите функцию преобразования параметра строки в цифровое значение
	 Ввести номер QS-параметра, который система ЧПУ должна преобразовать, подтвердить ввод нажатием клавиши ENT
	Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Пример: преобразование параметра строки QS11 в числовой параметр Q82

N37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)

9.10 Строковые параметры

Проверка строкового параметра

Используя функцию **INSTR**, можно проверить, содержит ли один параметр строки другой параметр строки и если содержит, то где именно.

٥	Выберите функции Q-параметров			
	Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА			
ФОРМУЛА	 Введите номер Q-параметра для результата и подтвердите клавишей ENT. ЧПУ сохраняет в параметре место начала искомого текста 			
	 Переключите панель Softkey 			
TNISTO	 Выберите функцию проверки параметра строки 			
INSTR	 Ввести номер QS-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить искомый текст, подтвердить нажатием кнопки ENT 			
	 Ввести номер QS-параметра, поиск которого должна провести система ЧПУ, подтвердить нажатием кнопки 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 			
	Учитывайте, что первый знак текстовой			
L	последовательности внутри начинается с нулевой позиции.			
Если система ЧПУ не находит искомую часть строки, в параметрах результата сохраняется				
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

N37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)

9

Определение длины строкового параметра

Функция STRLEN возвращает длину текста, сохраненного в выбираемом строковом параметре.

Q	Выберите функции Q-параметров	
ФОРМУЛА	Нажмите программную клавишу ФОРМУЛ Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранять значение определяемой длины строки, подтвердите нажатием клавиши ENT	4 : E
	Переключите панель Softkey	
STRLEN	Выберите функцию определения длины те в строковом параметре	Эk
	Введите номер QS-параметра, длину кото система ЧПУ должна определить, подтвер	р р

- ведите номер Q-параметра, в который стема ЧПУ должна сохранять значение пределяемой длины строки, подтвердите ввод ажатием клавиши ENT

- ыберите функцию определения длины текста строковом параметре
- ведите номер QS-параметра, длину которого стема ЧПУ должна определить, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ► Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Пример: определение длины QS15

N37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)



Если выбранный строковый параметр не определён, то система ЧПУ возвращает значение -1.

9.10 Строковые параметры

Сравнение алфавитной последовательности

Используя функцию STRCOMP, можно сравнивать алфавитные последовательности параметров строки.

Q	 Выберите функции Q-параметров
ФОРМУЛА	 Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить результат сравнения, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
$\left[\ \ \right]$	Переключите панель Softkey
STRCOMP	 Выберите функцию сравнения параметров строки
	Введите номер первого QS-параметра, для которого система ЧПУ должна провести его сравнение с другими, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
	Введите номер второго QS-параметра, для которого система ЧПУ должна провести его сравнение с другими, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
	Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END
	 Система ЧПУ выдаст следующие результаты: 0: сравненные QS-параметры идентичны -1: в алфавитном порядке первый QS-параметр находится перед вторым QS-параметром +1: в алфавитном порядке первый QS-параметр находится за вторым QS-параметром

Пример: сравнение алфавитной последовательности QS12 и QS14

N37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

Считывание машинных параметров

С помощью функции **CFGREAD** можно считать машинные параметры системы ЧПУ в виде цифровых значений или строк. Считываемые значения всегда в заданы 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 машинных параметров (при наличии)	CH_NC
₽₽ <mark>₽</mark>	Entität (смысл)	Объект параметра (имя начинается с "Cfg ")	CfgGeoCycle
	Attribut (атрибут)	Имя машинного параметра	displaySpindleErr
₽ <mark>€</mark>]	Index	Индекс списка машинных параметров (при наличии)	[0]

Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстов-пояснений. Чтобы вывести на дисплей фактические системные имена параметров, нажмите клавишу режима разделения экрана, а затем программную клавишу ИНДИКАЦИЯ НАЗВАНИЯ СИСТЕМЫ. Действуйте так же, чтобы вернуться в стандартный режим отображения.

Перед считыванием машинного параметра с помощью функции CFGREAD, следует задать QS-параметр с атрибутом, смыслом и ключом.

Следующие параметры запрашиваются в диалоге функции CFGREAD:

- КЕҮ_QS: имя группы (ключ) машинных параметров
- TAG_QS: имя объекта (смысл) машинных параметров
- ATR_QS: имя (атрибут) машинных параметров
- IDX: список машинных параметров

9.10 Строковые параметры

Считывание строки машинных параметров

Сохранение содержимого машинного параметра в виде строки QS-параметра:



9

▶ Нажмите кнопку Q

- ФОРМУЛА СТРОКИ
- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА СТРОКИ
- Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить результат сравнения, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
- ▶ Выберите функцию CFGREAD
- Введите номера строковых параметров для ключа, объекта и атрибута, подтвердите ввод клавишей ENT
- При необходимости введите номер индекса или закройте диалог с помощью NO ENT
- Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Пример: считывание обозначения четвертой оси в виде строки

Настройки параметров в редакторе конфигурации

DisplaySettings CfgDisplayData axisDisplayOrder от [0] до [5]

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:



Выберите функции Q-параметров



- Нажмите программную клавишу ФОРМУЛА
- ►
 - Введите номер Q-параметра, в который система ЧПУ должна сохранить результат сравнения, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT
 - Выберите функцию CFGREAD
 - Введите номера строковых параметров для ключа, объекта и атрибута, подтвердите ввод клавишей ENT
 - При необходимости введите номер индекса или закройте диалог с помощью NO ENT
 - Закройте скобки нажатием клавиши ENT и завершите ввод нажатием клавиши END

Пример: считывание коэффициента перекрытия в Q-параметр

Настройки параметров в редакторе конфигурации

ChannelSettings CH_NC CfgGeoCycle

pocketOverlap

N10 QS11 = "CH_NC"	Присвоение параметра строки для ключа
N20 QS12 = "CFGGEOCYCLE"	Присвоение параметра строки для смысла
N30 QS13 = "POCKETOVERLAP"	Присвоение строчного параметра для имени параметра
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Считывание машинных параметров

9.11 Q-параметры с предопределёнными значениями

9.11 Q-параметры с предопределёнными значениями

За Q-параметрами с Q100 по Q199 система ЧПУ закрепляет 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 заданные Q-параметры Q108, Q114 и Q115 - Q117 в единицах измерения текущей программы.



9

Предопределённые Q-параметры (QS-параметры) в диапазоне от Q100 до Q199 (от QS100 до QS199) не должны использоваться в управляющих программах в качестве параметров расчетов, так как это может стать причиной неожиданного поведения.

Значения из PLC: с Q100 по Q107

Система ЧПУ использует параметры с Q100 по Q107, для копирования значения из PLC в NC-программу.

Активный радиус инструмента: Q108

Активное значение радиуса инструмента присваивается Q108. В состав Q108 входят:

- Радиус инструмента R (таблица инструментов или G99-кадр)
- Дельта-значение DR из таблицы инструментов
- Дельта-значения DR из кадра Т



ЧПУ сохраняет в памяти активный радиус инструмента, в том числе после перерыва электроснабжения

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
М3: шпиндель ВКЛ, по часовой стрелке	Q110 = 0
M4: шпиндель ВКЛ, против часовой стрелки	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 % 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.



ЧПУ сохраняет в памяти активную длину инструмента, в том числе после перерыва электроснабжения.

9

Координаты после ощупывания во время выполнения программы

Параметры с Q115 по Q119 после запрограммированного измерения с помощью контактного щупа содержат координаты положения шпинделя в момент касания. Координаты относятся к точке привязки, активной в режиме работы **Режим ручного управления**.

Значения длины измерительного стержня и радиуса наконечника щупа для этих координат не учитываются.

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 от заданного при автоматическом измерении инструмента с помощью TT 130

Отклонение фактического значения от заданного	Значение параметра
Длина инструмента	Q115
Радиус инструмента	Q116

Наклон плоскости обработки с помощью углов заготовки: координаты, рассчитанные системой ЧПУ для осей вращения

Координаты	Значение параметра
Ось А	Q120
В-ось	Q121
Ось С	Q122

Результаты измерений циклов контактного щупа

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

Измеренные фактические значения	Значение параметра
Угол прямой	Q150
Центр на главной оси	Q151
Центр на вспомогательной оси	Q152
Диаметр	Q153
Длина кармана	Q154
Ширина кармана	Q155
Длина выбранной в цикле оси	Q156
Положение средней оси	Q157
Угол А-оси	Q158
Угол В-оси	Q159
Координата выбранной в цикле оси	Q160

Установленное отклонение	Значение параметра
Центр на главной оси	Q161
Центр на вспомогательной оси	Q162
Диаметр	Q163
Длина кармана	Q164
Ширина кармана	Q165
Измеренная длина	Q166
Положение средней оси	Q167

Определенные пространственные углы	Значение параметра
Поворот вокруг А-оси	Q170
Поворот вокруг В-оси	Q171
Поворот вокруг С-оси	Q172
Состояние заготовки	Значение параметра
Состояние заготовки Хорошо	Значение параметра Q180
Состояние заготовки Хорошо Дополнительная обработка	Значение параметра Q180 Q181

9.11 Q-параметры с предопределёнными значениями

Измерение инструмента при помощи лазера BLUM	Значение параметра
Зарезервирован	Q190
Зарезервировано	Q191
Зарезервировано	Q192
Зарезервировано	Q193
Зарезервирован для внутреннего использования	Значение параметра
Отметка для циклов	Q195
Отметка для циклов	Q196
Отметка для циклов (графическое изображение обработки)	Q197
Номер последнего активного цикла измерения	Q198
Состояние измерения инструмента с помощью ТТ	Значение параметра
Инструмент в пределах допуска	Q199 = 0,0
Инструмент изношен (LTOL/RTOL превышен)	Q199 = 1,0
Инструмент сломан (LBREAK/RBREAK превышен)	Q199 = 2,0

9.12 Примеры программирования

Пример: эллипс

Отработка программы

- Контур эллипса состоит из большого количества маленьких отрезков прямой (определяемых в Q7). Чем больше расчетных шагов установлено, тем более сглаженным будет контур.
- Направление фрезерования устанавливается при помощи начального и конечного угла на плоскости:
 Направление обработки по часовой стрелке: начальный угол > конечный угол
 Направление обработки против часовой стрелки: начальный угол < конечный угол
- Радиус инструмента не учитывается



Центр Х-оси
Центр Ү-оси
Полуось Х
Полуось Ү
Стартовый угол на плоскости
Конечный угол на плоскости
Количество вычислительных итераций
Угловое положение эллипса
Глубина фрезерования
Подача на глубину
Подача фрезерования
Безопасное расстояние для предварительного позиционирования
Определение заготовки
вызовом инструмента
Отвод инструмента
Вызов обработки
Отвод инструмента, конец программы
Подпрограмма 10: обработка
Перемещение нулевой точки в центр эллипса
Пересчет углового положения на плоскости
Расчет шага угла
Копирование стартового угла
Установка счетчика резки
Расчет Х-координаты точки старта

9.12 Примеры программирования

N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Расчет Ү-координаты точки старта
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Подвод к стартовой точке на плоскости
N280 Z+Q12*	Предварительное позиционирование на безопасное расстояние по оси шпинделя
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Перемещение на глубину обработки
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Актуализация угла
N320 Q37 = Q37 + 1	Актуализация счетчика резки
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Расчет текущей Х-координаты
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Расчет текущей Ү-координаты
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Подвод к следующей точке
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Запрос, готово ли; если нет, то возврат к Label 1
N370 G73 G90 H+0*	Сброс вращения
N380 G54 X+0 Y+0*	Отмена смещения нулевой точки
N390 G00 G40 Z+Q12*	Перемещение инструмента на безопасное расстояние
N400 G98 L0*	Конец подпрограммы
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Пример: цилиндр вогнутый, выполненный с помощью радиусной фрезы

Отработка программы

- Программа работает только с радиусной фрезой, длина инструмента принята относительно центра наконечника щупа
- Контур цилиндра выстраивается из большого количества небольших отрезков прямой (определяемых через Q13). Чем больше определено шагов, тем более сглаженным будет контур.
- Цилиндр фрезеруется продольной резкой (здесь: параллельно к Y-оси)
- Направление фрезерования устанавливается при помощи начального и конечного угла в пространстве:
 Направление обработки по часовой стрелке: начальный угол > конечный угол
 Направление обработки против часовой стрелки: начальный угол < конечный угол
- Радиус инструмента корректируется автоматически

%CILINDR G71 *



N10 D00 Q1 P01 +50*	Центр Х-оси
N20 D00 Q2 P01 +0*	Центр Ү-оси
N30 D00 Q3 P01 +0*	Центр Z-оси
N40 D00 Q4 P01 +90*	Начальный угол, пространство (плоскость Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Конечный угол в пространстве (плоскость Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Радиус цилиндра
N70 D00 Q7 P01 +100*	Длина цилиндра
N80 D00 Q8 P01 +0*	Угловое положение на плоскости Х/Ү
N90 D00 Q10 P01 +5*	Припуск на радиус цилиндра
N100 D00 Q11 P01 +250*	Подача на врезание
N110 D00 Q12 P01 +400*	Подача фрезерования
N120 D00 Q13 P01 +90*	Количество проходов резки
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Определение заготовки
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	вызовом инструмента
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Отвод инструмента
N170 L10,0*	Вызов обработки
N180 D00 Q10 P01 +0*	Сброс припуска
N190 L10,0*	Вызов обработки
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Отвод инструмента, конец программы
N210 G98 L10*	Подпрограмма 10: обработка
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Расчет припуска и инструмента относительно радиуса цилиндра
N230 D00 Q20 P01 +1*	Установка счетчика резки

9.12 Примеры программирования

N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Копирование начального угла в пространстве (плоскость Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Расчет шага угла
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Смещение нулевой точки в центр цилиндра (Х-ось)
N270 G73 G90 H+Q8*	Пересчет углового положения на плоскости
N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Предварительное позиционирование на плоскости в центр цилиндра
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Предварительное позиционирование на оси шпинделя
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Установка полюса на Z/X-плоскости
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Подвод к позиции старта цилиндра, врезаясь в материал под углом
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Продольная резка в направлении Ү+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Актуализация счетчика резки
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Актуализация пространственного угла
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Запрос, готово ли; если да, то переход в конец
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Проход по приближенной "дуге" для следующей продольной резки
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Продольная резка в направлении Ү-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Актуализация счетчика резки
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Актуализация пространственного угла
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Запрос, готово ли; если нет, то возврат к LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Сброс вращения
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Отмена смещения нулевой точки
N450 G98 L0*	Конец подпрограммы
N99999999 %CILINDR G71 *	
Пример: выпуклый наконечник с концевой фрезой

Отработка программы

- Программа работает только с концевой фрезой
- Контур сферы образован множеством небольших отрезков прямой (Z/X-плоскость, определяемая через параметр Q14). Чем меньший шаг угла определен, тем более сглаженным будет контур.
- Количество проходов по контуру определяется через шаг угла в плоскости (через Q18)
- Наконечник фрезеруется при помощи трехмерной резки снизу вверх
- Радиус инструмента корректируется автоматически



%SPHERE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Центр Х-оси
N20 D00 Q2 P01 +50*	Центр Ү-оси
N30 D00 Q4 P01 +90*	Начальный угол, пространство (плоскость Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Конечный угол в пространстве (плоскость Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Шаг угла в пространстве
N60 D00 Q6 P01 +45*	Радиус наконечника щупа
N70 D00 Q8 P01 +0*	Начальный угол, угловое положение на плоскости Х/Ү
N80 D00 Q9 P01 +360*	Конечный угол, угловое положение на плоскости Х/Ү
N90 D00 Q18 P01 +10*	Шаг угла на плоскости Х/Ү для черновой обработки
N100 D00 Q10 P01 +5*	Припуск на радиус наконечника щупа для черновой обработки
N110 D00 Q11 P01 +2*	Безопасное расстояние для предварительного позиционирования по оси шпинделя
N120 D00 Q12 P01 +350*	Подача фрезерования
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Определение заготовки
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Вызов инструмента
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Отвод инструмента
N170 L10,0*	Вызов обработки
N180 D00 Q10 P01 +0*	Сброс припуска
N190 D00 Q18 P01 +5*	Шаг угла на плоскости Х/Ү для чистовой обработки
N200 L10,0*	Вызов обработки
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Отвод инструмента, конец программы
N220 G98 L10*	Подпрограмма 10: обработка
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Расчет Z-координаты для предварительного позиционирования
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Копирование начального угла в пространстве (плоскость Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Ввод поправки на радиус наконечника щупа для предварительного позиционирования
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Копирование углового положения на плоскости

Программирование Q-параметров

9.12 Примеры программирования

N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Учитывать припуск на радиус наконечника щупа
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Смещение нулевой точки в центр наконечника щупа
N290 G73 G90 H+Q8*	Пересчет начального угла при угловом положении на плоскости
N300 G98 L1*	Предварительное позиционирование на оси шпинделя
N310 I+0 J+0*	Установка полюса на X/Y-плоскости для предварительного позиционирования
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Предварительное позиционирование на плоскости
N330 I+Q108 K+0*	Установка полюса в плоскости Z/X, со смещением на значение радиуса инструмента
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Перемещение на глубину
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Проход по приближенной "дуге" вверх
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Актуализация пространственного угла
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Запрос готова ли дуга; если нет, то возврат к LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Подход к конечному углу в пространстве
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Вывод инструмента по оси шпинделя
N410 G00 G40 X+Q26*	Предварительное позиционирование для следующей дуги
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Актуализация углового положения на плоскости
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Сброс пространственного угла
N440 G73 G90 H+Q28*	Активация нового углового положения
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Запрос, готово ли; если нет, то возврат к LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Сброс вращения
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Отмена смещения нулевой точки
N490 G98 L0*	Конец подпрограммы
N99999999 %SPHERE G71 *	

10.1 Ввод дополнительных функций М и STOP

10.1 Ввод дополнительных функций М и STOP

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**.

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 кадре запрограммировано несколько М-функций, то действует следующая последовательность выполнения:

- Функции действующие в начале кадра выполняются перед функциями действующими в конце кадра
- Все М-функции действующие в начале или в конце кадра 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

Примеры NC-кадров

N87 G38 M6*

10.2 Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ

10.2 Дополнительные функции контроля выполнения программы, шпинделя и подачи СОЖ

Обзор



Производитель станков может влиять на поведение описываемых ниже дополнительных функций. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

М	Действие	Действие в	начале кадра	конце кадра
MO	ОСТАНОВКА программы ОСТАНОВКА	выполнения шпинделя		-
M1	ОСТАНОВКА программы по при необходи шпинделя при необходи СОЖ (функци производител	выполнения о выбору оператора мости ОСТАНОВКА мости выключение ия определяется аем станка)		•
Μ2	ОСТАНОВКА программы ОСТАНОВКА Подача СОЖ Возврат к кад Очистка инди Объём функц машинного па clearMode(Nr	выполнения шпинделя выкл ру 1 кации состояния ий зависит от араметра .100901)		•
M3	Шпиндель ВК	Л по часовой стрелке	-	
M4	Шпиндель ВК стрелки	Л против часовой	-	
M5	ОСТАНОВКА	шпинделя		
M6	Смена инстру ОСТАНОВКА ОСТАНОВКА программы	/мента шпинделя выполнения		•
M8	Включение по	одачи СОЖ	-	
M9	Подача СОЖ	ВЫКЛ		-
M13	Шпиндель ВК Подача СОЖ	Л по часовой стрелке ВКЛ	-	
M14	Шпиндель ВК стрелки Подача СОЖ	Л против часовой вкл		
M30	Идентично М	2		

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

TNC соотносит вводимые координаты с нулевой точкой детали.

Дополнительная информация: "Назначение точки привязки без использования контактного щупа", Стр. 530

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 M91 задаются инкрементные координаты, то эти координаты привязаны к последней запрограммированной позиции M91. Если в активной NC-программе позиция M91 не задана, координаты отсчитываются от текущей позиции инструмента.

TNC отображает значения координат относительно нулевой точки станка. В индикации состояния необходимо переключить индикацию координат на REF.

Дополнительная информация: "Индикации состояния", Стр. 90

10.3 Дополнительные функции для задания координат

Процедура работы с М92 – опорная точка станка



Кроме нулевой точки станка производитель станка может задать другую фиксированную позицию станка (станочную точку привязки).

Производитель станка может установить для каждой оси расстояние от станочной точки привязки до нулевой точки станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Если координаты в кадрах позиционирования должны относится к опорной точке станка, следует ввести в этих кадрах M92.



ЧПУ правильно выполняет коррекцию на радиус также с М91 или М92. Тем не менее, длина инструмента при этом **не** учитывается.

Действие

М91 и М92 действуют только в тех кадрах программы, в которых М91 или М92 были заданы.

М91 и М92 действуют в начале кадра.

Точка привязки заготовки

Если координаты всегда должны 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, ЧПУ не отображает программную клавишу **BBOД КООРДИНАТ** в режиме работы **Режим ручного управления**.

На рисунке показана система координат с нулевой точкой станка и нулевой точкой детали.



М91/М92 в режиме работы "Тест программы"

Чтобы графически моделировать движения М91/М92, следует активировать контроль рабочего пространства и отобразить заготовку относительно установленной точки привязки.

Дополнительная информация: "Отображение заготовки в рабочем пространстве (номер опции #20)", Стр. 590

Подвод к позиции в неразвёрнутой системе координат при развёрнутой плоскости обработки: М130

Стандартная процедура работы при наклонной плоскости обработки

В кадрах позиционирования TNC соотносит координаты с развёрнутой системой координат.

Процедура работы с М130

В кадрах линейного перемещения при активной наклонной плоскости обработки TNC соотносит координаты с неразвёрнутой системой координат

Тогда ЧПУ позиционирует (наклоненный) инструмент в запрограммированную координату неразвёрнутой системы координат.

> Осторожно, опасность столкновения! Последующие кадры позиций или циклы обработки снова выполняются при развёрнутой системе координат, что может привести к возникновению проблем в циклах обработки с абсолютным предварительным позиционированием.

Функция М130 разрешена только в том случае, если функция "Наклон плоскости обработки" является активной.

Действие

М130 действует покадрово в кадре линейного перемещения без коррекции на радиус инструмента.

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Обработка небольших выступов контура: функция М97

Стандартная процедура

Система ЧПУ добавляет на участке внешнего угла контура переходную дугу. Если выступы контура слишком малы, инструмент при этом может повредить контур

В таких местах ЧПУ прерывает отработку программы и выдает сообщение об ошибке "Радиус инструмента слишком велик".



Процедура работы с М97

ЧПУ определяет точку пересечения траекторий для элементов контура – как для внутренних углов – и перемещает инструмент над этой точкой.

Следует программировать М97 в том кадре, в котором заданы координаты точки внешнего угла.



Вместо **M97** следует использовать значительно более эффективную функцию **M120 LA**. **Дополнительная информация:** "Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD): M120 (Опция ПО Miscellaneous functions)", Стр. 411

Действие

М97 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована М97.



Угол контура при использовании М97 не обрабатывается полностью. Возможно, возникнет необходимость дополнительно обработать угол контура инструментом меньшего размера.



Дополнительные функции для определения характеристик 10.4 контурной обработки

Примеры NC-кадров

N50 G99 G01 R+20*	Большой радиус инструмента
N130 X Y F M97*	Подвод к точке контура 13
N140 G91 Y-0,5 F*	Обработка небольшого выступа контура 13 и 14
N150 X+100*	Подвод к точке контура 15
N160 Y+0,5 F M97*	Обработка небольшого выступа контура 15 и 16
N170 G90 X Y *	Подвод к точке контура 17

Полная обработка разомкнутых углов контура: M98

Стандартная процедура

ЧПУ определяет на внутренних углах точку пересечения траекторий фрезы и начинает перемещать инструмент в новом направлении, начиная с этой точки.

Если контур разомкнут на углах, это приводит к неполной обработке:



Процедура работы с М98

С помощью дополнительной функции М98 ЧПУ подводит инструмент так, чтобы каждая точка контура обрабатывалась:



Действие

М98 действует только в тех кадрах программы, в которых была запрограммирована М98.

М98 действует в конце кадра.

Примеры NC-кадров

Поочередный подвод к точкам контура 10, 11 и 12:

N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*

N110 X ... G91 Y ... M98*

N120 X+ ...*



10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Коэффициент подачи для движений при врезании: M103

Стандартная процедура

ЧПУ перемещает инструмент независимо от направления движения с последней запрограммированной скоростью подачи.

Процедура работы с М103

ЧПУ сокращает подачу по траектории, если инструмент перемещается в отрицательном направлении относительно оси инструмента. Подача при врезании FZMAX рассчитывается, исходя из последней запрограммированной подачи FPROG и коэффициента F%:

FZMAX = FPROG x F%

Ввод М103

Если в кадре позиционирования вводится М103, ЧПУ продолжает диалог и запрашивает коэффициент F.

Действие

М103 действует в начале кадра. Отмена М103: запрограммируйте М103 снова без коэффициента.



М103 также действует при активной наклонной плоскости обработки. Уменьшение подачи в таком случае действует при перемещении в отрицательном направлении относительно наклоненной оси инструмента.

Примеры NC-кадров

Подача при врезании составляет 20% от подачи на плоской поверхности.

	Действительная подача по контуру (мм/мин):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Дополнительные функции для определения характеристик 10.4 контурной обработки

Подача в миллиметрах/оборот шпинделя: М136

Стандартная процедура

ЧПУ перемещает инструмент с установленной в программе скоростью подачи F в мм/мин

Процедура работы с М136



С М136 ЧПУ перемещает инструмент не в мм/мин, а с установленной в программе подачей F в миллиметрах/ оборот шпинделя. Если частота вращения изменяется при помощи потенциометра корректировки шпинделя, то ЧПУ автоматически согласует подачу.

Действие

М136 действует в начале кадра.

М136 отменяется программированием М137.

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Скорость подачи на дугах окружности: М109/ М110/М111

Стандартная процедура

ЧПУ связывает заданную программой скорость подачи с траекторией центра инструмента.

Процедура работы с М109 на дугах окружности

При внутренней и наружной обработке ЧПУ сохраняет подачу по круговой траектории на режущую кромку инструмента постоянной.



Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

При очень маленьких внешних углах система ЧПУ может увеличить подачу так, что, при определённых условиях, инструмент или заготовка могут быть повреждены. Старайтесь не использовать **М109** при маленьких внешних углах.

Процедура работы с М110 на дугах окружности

ЧПУ сохраняет постоянную подачу на круговых траекториях исключительно при внутренней обработке. В случае наружной обработки дуг окружности согласование подачи отсутствует.



Если М109 или М110 задаются перед вызовом цикла обработки с номером, значение которого превышает 200, подача будет согласована и при работе с дугами окружности в пределах данных циклов обработки. В конце или после прерывания цикла обработки восстанавливается исходное состояние.

Действие

М109 и М110 действуют в начале кадра. М109 и М110 сбрасываются с помощью М111.

Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD): M120 (Опция ПО Miscellaneous functions)

Стандартная процедура

Если радиус инструмента больше выступа контура, по которому следует перемещаться с поправкой на радиус, ЧПУ прерывает отработку программы и выдает сообщение об ошибке. Функция М97 подавляет сообщения об ошибках, но ведет инструмент к отметке выхода из материала и дополнительно смещает положение угла.

Дополнительная информация: "Обработка небольших выступов контура: функция М97", Стр. 406

ЧПУ может повредить контур при фрезеровании деталей с радиусом меньше радиуса фрезы.

Процедура работы с М120

TNC проверяет контур, обрабатываемый с коррекцией на радиус, на наличие на нем поднутрений и выступов и заранее рассчитывает траекторию инструмента, начиная с текущего кадра. Места, в которых инструмент мог бы повредить контур, остаются необработанными (на рис. отмечены темным цветом). М120 можно также применять для дополнения поправкой на радиус данных оцифровки или данных, созданных внешней системой программирования. Это позволяет компенсировать отклонения от теоретического радиуса инструмента.

Количество предварительно рассчитываемых системой ЧПУ кадров (максимум 99) определяется с помощью LA (англ. Look Ahead: смотрите вперед) после М120. Чем больше количество кадров, выбранных оператором для предварительного расчета, который должен выполняться системой ЧПУ, тем медленнее осуществляется обработка кадров.

Ввод

Если в кадре позиционирования вводится М120, то ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает количество кадров LA для предварительного расчета.

Действие

Функция М120 должна присутствовать в NC-кадре, также содержащем поправку на радиус **G41** или **G42**. М120 действует, начиная с этого кадра и до момента,

- когда путем ввода G40 будет отменена поправка на радиус
- когда будет запрограммирована М120 LA0
- когда будет запрограммирована М120 без LA
- когда с помощью % будет вызвана другая программа
- когда с помощью цикла G80 или PLANE-функции будет наклонена плоскость обработки

М126 начинает действовать в начале кадра.



10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Ограничения

- Повторный вход в контур после действия "Внешний/ Внутренний стоп" можно выполнить только с помощью функции ПОИСК КАДРА N. Перед запуском поиска кадра следует отменить М120, иначе ЧПУ выдаст сообщение об ошибке
- При подводе к контуру по касательной следует использовать функцию APPR LCT; кадр с APPR LCT должен содержать только координаты плоскости обработки
- При отводе от контура по касательной нужно использовать функцию DEP LCT; кадр с DEP LCT должен содержать только координаты плоскости обработки
- Перед использованием функций, приведенных ниже, оператор должен отменить М120 и поправку на радиус:
 - Цикл G60 Допуск
 - Цикл G80 Плоскость обработки
 - PLANE-функция
 - M114
 - M128

Дополнительные функции для определения характеристик 10.4 контурной обработки

Позиционирование при помощи маховичка во время выполнения программы: M118 (Опция ПО Miscellaneous functions)

Стандартная процедура

Система ЧПУ перемещает инструмент в режимах выполнения программы согласно установкам программы обработки.

Процедура работы с М118

С помощью M118 можно выполнять ручную коррекцию маховичком во время отработки программы. Для этого программируется M118 и вводится значение для заданной оси (линейная ось или ось вращения) в мм.



Осторожно, опасность столкновения!

Если при помощи функции совмещения маховичком M118 изменить позицию оси вращения и затем выполнить M140, система ЧПУ игнорирует совмещенные значения при отводе.

В результате в станках с осями вращения в головке могут возникнуть нежелательные движения или столкновения.

Ввод

Если М118 вводится в кадре позиционирования, то система ЧПУ продолжает диалог для этого кадра и запрашивает значения для заданной оси. Используйте оранжевые клавиши оси или ASCII-клавиатуру для ввода координат.

Действие

Позиционирование, заданное при помощи маховичка, отменяется путем повторного программирования М118 без ввода координат.

М118 действует в начале кадра.

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Примеры NC-кадров

Во время отработки программы должна существовать возможность перемещения маховичком на плоскости обработки ХҮ на ±1 мм и на оси вращения В на ±5° от запрограммированного значения:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*



М118 действует в наклоненной системе координат, если вы активируете наклон плоскости обработки для ручного режима работы. Если наклон плоскости обработки не активен для ручного режима, то действует неразвёрнутая система координат.

М118 действует также в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных!

Виртуальная ось инструмента VT



Эта функция должна быть адаптирована к системе ЧПУ производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

С помощью виртуальной оси инструмента, используя маховичок, вы можете выполнять перемещение на станках с поворотной головкой также в направлении расположенного под наклоном инструмента. Для перемещения в направлении виртуальной оси инструмента, выберите на дисплее маховичка ось VT,

Дополнительная информация: "Перемещение электронными маховичками", Стр. 505

Используя маховичок HR 5xx, можно выбрать виртуальную ось непосредственно с помощью оранжевой клавиши оси VI (см. инструкцию по обслуживанию станка).

В сочетании с функцией M118 можно также активировать совмещение маховичком в активном в данный момент направлении оси инструмента. Для этого в функции M118 следует определить не менее одной оси шпинделя с допустимым диапазоном перемещения (например, M118 Z5) и выбрать на маховичке ось VT.

Отвод от контура по направлению оси инструмента: М140

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 М140, 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 программы, в котором была запрограммирована М140.

М140 действует в начале кадра.

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Примеры кадров УП

Кадр 250: отвод инструмента на 50 мм от контура Кадр 251: отвод инструмента к пределу зоны перемещения

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*



М140 действует и в том случае, если активна функция "Разворот плоскости обработки". При использовании станков с поворотной головкой ЧПУ перемещает инструмент в развёрнутой системе координат.

При помощи **M140 MB MAX** 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.



Осторожно, опасность столкновения!

Если при помощи функции совмещения маховичком M118 изменить позицию оси вращения и затем выполнить M140, система ЧПУ игнорирует совмещенные значения при отводе.

В результате в станках с осями вращения в головке могут возникнуть нежелательные движения или столкновения.

Дополнительные функции для определения характеристик 10.4 контурной обработки

Подавление контроля измерительного щупа: М141

Стандартная процедура

Система ЧПУ выдает сообщение об ошибке при отклоненном измерительном стержне, когда оператору требуется переместить одну из осей станка.

Процедура работы с М141

Система ЧПУ перемещает оси станка и тогда, когда измерительный щуп отклонен. Эта функция необходима в том случае, если оператор записывает собственный цикл измерений совместно с циклом измерений 3, чтобы после отклонения отвести измерительный щуп с помощью кадра позиционирования.

!

Осторожно, опасность столкновения!

Если применяется функция М141, то следует проследить за тем, чтобы измерительный щуп отводился в верном направлении.

М141 действует только при перемещениях с кадрами прямых.

Действие

М141 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована М141.

М141 действует в начале кадра.

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Отмена разворота плоскости обработки: М143

Стандартная процедура

Вращение в базовой плоскости сохраняется до тех пор, пока оно не будет отменено или не будет перезаписано новое значение.

Процедура работы с М143

Система ЧПУ удаляет запрограммированный разворот плоскости обработки в NC-программе.



Функция **М143** не разрешена во время поиска кадра.

Действие

М140 действует только в том кадре программы, в котором была запрограммирована М140.

М143 действует в начале кадра.



М143 удаляет записи в столбцах SPA, SPB и SPC в таблице предустановок, поэтому активация соответствующей строки предустановки ещё раз не активирует удалённое базовое вращение.

Дополнительные функции для определения характеристик 10.4 контурной обработки

Автоматический отвод инструмента от контура при NC-остановке: M148

Стандартная процедура

TNC останавливает при NC-стоп все движения перемещения. Инструмент остается в той точке, в которой была прервана программа.

Процедура работы с М148



Функция М148 должна активироваться производителем станка. В одном из машинных параметров производитель станка задает отрезок пути, по которому система ЧПУ должна переместиться в случае LIFTOFF.

Установите в таблице инструментов в столбце LIFTOFF для активного инструмента параметр Y Тогда TNC отводит инструмент в направлении оси инструмента от контура на максимум 2 мм.

Дополнительная информация: "Ввод данных инструмента в таблицу", Стр. 210

LIFTOFF действует в следующих ситуациях:

- при NC-Stopp, запущенной оператором
- при NC-Stoppe, запущенной ПО, например, при появлении ошибки в системе привода
- при перерыве в электроснабжении

Осторожно, опасность столкновения!

Следует учесть, что при повторном подводе к контуру, особенно если поверхности искривлены, контур может быть поврежден. Отведите инструмент от материала перед повторным подводом!

Следует задать значение для расстояния, на которое должен подниматься инструмент, в машинном параметре CfgLiftOff (Nr. 201400). Кроме этого, в машинном параметре CfgLiftOff (Nr. 201400) можно сделать данную функцию всегда неактивной.

Действие

М148 действует до тех пор, пока функция не будет деактивирована с помощью М149.

М148 действует в начале кадра, М149 в конце кадра.

10.4 Дополнительные функции для определения характеристик контурной обработки

Закругление углов: М197

Стандартная процедура

При активной поправке на радиус система ЧПУ добавляет на участке внешнего угла контура переходную дугу. Это способствует износу кромки.

Процедура работы с М197

С помощью функции М197 контур угла удлиняется по касательной, после чего добавляется меньшая переходная дуга. Если вы программируете функцию М197 с последующим нажатием кнопки ENT, система ЧПУ открывает поле ввода **DL**. В поле **DL** определите длину, на которую ЧПУ удлинит элемент контура. С помощью М197 уменьшается радиус угла, угол изнашивается меньше, а перемещение выполняется мягко.

Действие

Функция М197 действует покадрово и предназначена только для внешних углов.

Пример NC-кадров

G01 X... Y... RL M197 DL0.876*

Специальные функции

11 Специальные функции

11.1 Обзор специальных функций

11.1 Обзор специальных функций

В ЧПУ имеются эффективные специальные функции для разнообразных областей применения, перечисленных ниже:

Функция	Описание
Подавление шумов АСС (номер опции #145)	Стр. 431
Работа с текстовыми файлами	Стр. 434
Работа со произвольно определяемыми таблицами	Стр. 438

С помощью клавиши SPEC FCT и соответствующих прграммных клавиш оператор получает доступ к дополнительным специальным функциям TNC. В приведённых ниже таблицах содержится обзор доступных функций.

Главное меню "Специальные функции SPEC FCT"

SPEC
FCT

 Выбрать специальные функции: нажмите клавишу SPEC FCT

Клавиша Softkey	Функция	описание
ПОСТ.ЗНАЧ. ПРОГРАММЫ	Задание стандартных значений для программы	Стр. 423
Контури- точка обраб.	Функции для обработки контура и точек	Стр. 424
наклон плоскости	Определение PLANE - функции	Стр. 454
ПРОГРАММН. Функции	Определение различных функций DIN/ISO	Стр. 425
СРЕДСТВА ПРОГРАММИ- РОВАНИЯ	Помощь при программировании	Стр. 177



После нажатия клавиши SPEC FCT можно, с помощью клавиши GOTO, открыть окно выбора smartSelect. Система ЧПУ отобразит структурированный обзор со всеми доступными функциями. По древовидной структуре можно перемещаться с помощью курсора или мыши и выбирать функции. В правом окне система ЧПУ отображает онлайн помощь к соответствующей функции.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

Меню "Стандартные значения для программы"

ПОСТ.ЗНАЧ. ПРОГРАММЫ Нажмите программную клавишу ПОСТОЯННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Клавиша Softkey	Функция	описание
BLK FORM	Определение заготовки	Стр. 135
ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК	Выбор таблицы нулевых точек	См. руководство пользователя по программированию- циклов
GLOBAL DEF	Определение общих параметров циклов	См. руководство пользователя по программированию- циклов



Специальные функции

11.1 Обзор специальных функций

Меню функций для обработки контура и точек



 Нажмите программную клавишу обработки контуров и точек

Клавиша Softkey	Функция	описание
DECLARE	Присвоение описания контура	См. руководство пользователя по программированию- циклов
SEL CONTOUR	Выбор определения контура	См. руководство пользователя по программированию- циклов
ФОРМУЛА Контура	Задание сложной формулы контура	См. руководство пользователя по программированию- циклов
SEL PATTERN	Выбор файла точек с позициями обработки	См. руководство пользователя по программированию- циклов



Задание различных функций DIN/ISO

программн.	
аункнии	

 Нажмите программную клавишу для определения различных функций DIN/ISO

Клавиша Softkey	Функция	описание
•ункции Стр. знаков	Задание функций строки	Стр. 375
FUNCTION	Определение пульсирующей частоты вращения	Стр. 444
FUNCTION	Задать время выдержки	Стр. 446
DIN/ISO	Задать функции DIN/ISO	Стр. 433
ВСТАВИТЬ Комментар.	Вставить комментарий	Стр. 179

11 Специальные функции

11.2 Управление инструментальными оправками

11.2 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.

Вместе с опцией #8 Advanced Function Set вы можете развернуть плоскость обработки на угол соответствующий угловой головке и таким образом продолжить работу в направлении оси инструмента Z.

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.

 \Rightarrow

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!

🧧 Специальные функции

11.2 Управление инструментальными оправками

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 левую клавишу мыши. Вам доступны следующие управляющие иконки в приложении ToolHolderWizard:

Иконка	Функция
X	Закрытие приложения
<u>-</u>	Открыть файл
Ø	Переключение между контурной и объемной моделями представления
Ø	Переключение между непрозрачной и прозрачной моделями представления
t,	Отображение/скрытие векторов преобразований
^А вс	Отображение/скрытие имен объектов столкновений
₽	Отображение/скрытие тестовой точки
0	Отображение/скрытие измерительной точки
++++	Возврат к начальному виду 3D-модели

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.

11

Для того чтобы параметризировать и сохранить шаблон инструментальной оправки, выполните следующее:



Режим работы: нажмите клавишу РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ



- Нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- Нажмите программную клавишу **РЕДАКТИР.**
- ▶ Переместите курсор в столбец KINEMATIC



- Нажмите программную клавишу ВЫБОР
- Нажмите программную клавишу TOOL HOLDER WIZARD
- Система ЧПУ откроет приложение ToolHolderWizard в новом окне.
- Нажмите на иконку ОТКРЫТЬ ФАЙЛ
- > 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 параметризирующем значении
- Адаптируйте значения
- В поле Выходной файл введите имя для параметризированной инструментальной поправки
- Нажмите экранную клавишу ГЕНЕРИРОВАТЬ ФАЙЛ
- При необходимости, подтвердите сообщения системы ЧПУ
- Нажмите на иконку ЗАКРЫТЬ
- > Система ЧПУ закроет приложение

🦰 Специальные функции

11.2 Управление инструментальными оправками

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:



таблица инструм. ₩ 🖗 🔲

РЕДАКТИР. ВЫК <mark>ВКЛ</mark>

BHEOP

- Режим работы: нажмите клавишу РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ
- Нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ИНСТРУМ.
- ► Нажмите программную клавишу **РЕДАКТИР.**
- Переместите курсор в столбец КINEMATIС 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



11.3 Активное подавление грохота АСС (номер опции #145)

Применение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

При черновой обработке (силовое фрезерование) возникают большие усилия фрезерования. При этом в зависимости от частоты вращения инструмента, а также от резонансов, имеющихся на станке, и объема стружки (производительность резания при фрезеровании) может возникать, так называемый «дребезг». Данный дребезг представляет для станка высокую нагрузку. Также, из-за дребезга на поверхности заготовок образуются некрасивые отметины. Дребезг также приводит к сильному и неравномерному износу инструмента, а иногда даже становится причиной его поломки.

Теперь для снижения уровня дребезга станка HEIDENHAIN предлагает эффективную функцию регулирования **ACC** (Active Chatter Control). В области тяжёлой обработки использование этой функции регулирования действует особенно положительно. ACC делает возможным существенно увеличить производительность выборки материала. В зависимости от типа станка, для одинакового времени обработки объем стружки может быть увеличен на 25 % и больше. Одновременно вы снижаете нагрузку на станок и увеличиваете срок службы инструмента.



Обратите внимание, что АСС был разработан специально для тяжёлых режимов резания и потому особенно эффективен в этой области обработки. Будет ли иметь АСС преимущество перед нормальной черновой обработкой вы должны определить через соответствующие испытания.

Если используется функция ACC, внесите в таблице соответствующего инструмента TOOL.Т количество режущих кромок **CUT**.

11 Специальные функции

Активация/деактивация АСС

Чтобы активировать ACC, для соответствующего инструмента установите значение в таблице инструментов TOOL.Т в столбце ACC на Y (клавиша ENT=Y, клавиша NO ENT=N). Активация/деактивация ACC в режимах работы станка:



Режим работы нажмите клавишу Режим автоматического управления, Отработка отд.блоков программы или Позиц.с ручным вводом данных



Переключите панель программных клавиш



- Активация АСС: установите программную клавишу в положение ВКЛ., ЧПУ отобразит символ АСС в индикации позиции
 Дополнительная информация: "Индикации состояния", Стр. 90
- АСС ВЫК ВКЛ
- Деактивация АСС: установите Softkey на ВЫКЛ.

Если функция АСС активна, система ЧПУ отображает в индикации состояния символ <u>Асс</u>.
11.4 Задание функций DIN/ISO

Обзор



Если подключена USB-клавиатура, то функции DIN/ISO можно вводить напрямую через USB-клавиатуру.

Для написания DIN/ISO-программ система ЧПУ предоставляет в ваше распоряжение клавиши Softkey со следующими функциями:

Программная Функция

клавиша

DIN/ISO	Выбор функций DIN/ISO
F	Подача
G	Перемещения инструмента, циклы и функции программ
I	Х-координата центра окружности/полюса
L	Ү-координата центра окружности/полюса
L	Вызов метки для подпрограммы и повторения части программы
M	Дополнительная функция
Ν	Номер кадра
т	Вызов инструмента
н	Полярные координаты - угол
К	Z-координата центра окружности/полюса
R	Радиус в полярных координатах
S	Частота вращения шпинделя

11 Специальные функции

11.5 Создание текстового файла

11.5 Создание текстового файла

Применение

В 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
СТРАНИЦА	Переместить курсор на следующую страницу дисплея
СТРАНИЦА	Переместить курсор на предыдущую страницу дисплея
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 которой нужно вставить текст и нажмите программную клавишу ВС.СТР./ СЛОВО

Клавиша Softkey	Функция
удалить	Удаление строки и сохранение ее в
Строку	буферной 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

🦰 Специальные функции

11.5 Создание текстового файла

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
ВНРЕ ЗАТЬ БЛОК	Удалить выделенный блок и сохранить его в буферной памяти
вставить 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



вставить

блок

выбрать

блок

- Нажмите программную клавишу ANHÄNGEN AN DATEI. ЧПУ отобразит диалог Новое имя файла
- Введите путь и имя целевого файла. ЧПУ прикрепляет выделенный текстовый блок к целевому файлу. Если целевого файла с введенным именем не существует, ЧПУ запишет выделенный текст в новый файл.

Вставка другого файла туда, где находится курсор

- Переместите курсор в то место в тексте, куда нужно вставить другой текстовый файл
- ВСТАВИТЬ ФАЙЛ
- Нажмите программную клавишу ВСТАВИТЬ ФАЙЛ. ТNC отобразит диалог Название файла
- Введите путь и имя того файла, который вы хотите вставить

Поиск фрагментов текста

Функция поиска текстового редактора применяется, чтобы находить слова или последовательности знаков в тексте. 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. ТNC отобразит диалог Искать текст:
- Введите искомый текст
- Поиска текста: нажмите программную клавишу ИСКАТЬ
- Выход из функции поиска: нажмите Softkey КОНЕЦ

🦰 Специальные функции

11.6 Свободно определяемые таблицы

11.6 Свободно определяемые таблицы

Основы

В свободно определяемых таблицах можно сохранять и считывать любую информацию из управляющей программы. Для этого предоставляются функции Q-параметров с **D26** по **D28**.

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.



Создание свободно определяемых таблиц

- Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Введите любое имя файла с расширением .TAB, подтвердите ввод нажатием клавиши ENT: ЧПУ отобразит всплывающее окно с фиксированными форматами таблиц
- С помощью клавиши со стрелкой выберите шаблон таблицы, например, EXAMPLE.TAB, подтвердите выбор нажатием клавиши ENT: ЧПУ откроет новую таблицу в предварительно заданном формате
- Чтобы адаптировать таблицу к потребностям оператора, нужно изменить формат таблицы
 Дополнительная информация: "Изменение формата таблицы", Стр. 439



Производитель станка может создать собственные шаблоны таблиц и внести их в ЧПУ. При создании новой таблицы система ЧПУ открывает всплывающее окно, в котором отображается список всех имеющихся шаблонов таблицы.

I	>

438

Вы также можете вносить в ЧПУ собственные шаблоны таблиц. Для этого создайте новую таблицу, измените формат таблицы и сохраните эту таблицу в директории **TNC:\system\proto**. Теперь, когда вы создаете новую таблицу, в открывающемся окне выбора вы также можете увидеть свой шаблон.

1

Изменение формата таблицы

Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР. ФОРМАТА (переключите панель программных клавиш): ЧПУ откроет окно редактора, в котором представлена структура таблицы. Значения структурных команды (запись в заглавной строке) смотрите в таблице, приведённой ниже.

Структурная команда	Значение
Доступные столбцы:	Список всех столбцов, включенных в таблицу
Переместить перед:	Запись, отмеченная в Доступные столбцы, перемещается и становится перед этим столбцом
Имя	Имя столбца: отображается в заглавной 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 дюйм/ мин) IFEED: Подача (мм/мин или дюйм/мин) FLOAT: число с плавающей запятой BOOL: логическое число INDEX: Индекс TSTAMP: Жёстко определённый 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, зависящее от используемого языка	Диалоги, зависящие от используемого языка

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

0	100.001	49 999	2	A	0	000	
0	100.001		0			DAT 1	
	00.004	40.000	0			DAT 0	
	Изменить с	войства табл	8116		22	DAT 0	
2	-					DAT 4	
3	Доступные столбцы: NR Y Y Z A C Переместить перед:		говоиства сти	Свойства столбцов		DAT 6	
4			Имя	NB		PALD	
5			Тип колонки	Тип колонки DEC			-
6			Знач. по умолч 0				1000
7					_		
8			Decimal places 0				
9							
10	- Iv		К Первичный	ключ			
	Зависящее еп	ОтЯзыка назв	ание столбца:		*		
	ae						and the second second
	cs						
	tr				4		

439

Специальные функции

11.6 Свободно определяемые таблицы

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

В поле типа столбца **TSTAMP** можно выполнить сброс недействительного значения, если нажать кнопку **CE**, а затем – кнопку **ENT**.

Завершение работы редактора структуры

Нажмите программную клавишу ОК ЧПУ закрывает окно редактора и принимает изменения. При нажатии программной клавиши ПРЕРВАНИЕ все изменения будут отменены.

Ēt

Переключение вида между таблицей и формой

Все таблицы с расширением файла **.ТАВ** могут быть представлены либо виде списки, либо в виде формы.

O

 Нажмите кнопку для настройки разделения экрана. Выберите соответствующую клавишу Softkey для представления в виде списка или формы (вид формы: с текстом диалога и без него)

При представлении в виде формы ЧПУ перечисляет в левой половине дисплея номера строк с содержимым первого столбца.

В правой половине 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.

D26 – открыть свободно определяемую таблицу

При помощи функции **D26** откройте любую свободно определяемую таблицу, чтобы описать эту таблицу при помощи **D27**, или считать данные из этой таблицы **D28**.

В управляющей программе одновременно может быть открыта только одна таблица. Новый кадр с **D26** автоматически закрывает последнюю открытую таблицу.

Таблица, которую нужно открыть, должна иметь расширение .**ТАВ**.

Пример: открыть таблицу ТАВ1.ТАВ, сохраненную в директории TNC:\DIR1

N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

C III	0000 00000) Noro	Coordinato [mm]		N 1/1 N	
9						
8			TO BOARD			
6			Banark		PAT 1	
5			Coordinate			
4	99.990	50.0	Coordinate			
3	100.002	49.5	Coordinate		0	
1	99.994	49.5	Coordinate		49.999	
0	100.001	49.5	Coordinate		100.001	
NR 🔺	х	Y	NB		0	
NC:\nc_prog)	123.TAB		NR: 0			

📙 Специальные функции

11.6 Свободно определяемые таблицы

D27 – запись в свободно определяемую таблицу

С помощью функции **D27** опишите таблицу, которая была ранее открыта с помощью **D26**.

Можно определить или описать несколько имен столбцов в кадре **D27**. Имена столбцов должны быть написаны в кавычках и через запятую. Значение, которое ЧПУ должно записать в соответствующий столбец, определяется в Q-параметрах.



Следует учитывать, что функция **D27** и в режиме работы **Тест программы** также по умолчанию записывает значения в таблицу, открытую на данный момент. С помощью функции **D18 ID992 NR16** можно узнать, в каком режиме выполняется программа. Если функция **D27** 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. 345

Вы можете записывать только числовые поля таблицы.

Если вам требуется записать в несколько столбцов в одном кадре, нужно сохранить все значения, предназначенные для записи, в 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.

N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

D28: TABREAD: Читать свободно определяемую таблицу

С помощью функции **D28** можно считывать таблицу, открытую ранее с помощью **D26**.

Можно определить, а также считать, несколько имен столбцов в кадре **D28**. Имена столбцов должны быть написаны в кавычках и через запятую. Номера Q-параметров, под которыми ЧПУ должно записать первое считываемое значение, определяются в кадре **D28**.



Вы можете считывать только числовые поля таблицы.

Если в одном кадре считывается несколько столбцов, система ЧПУ сохраняет считанные значения в следующих друг за другом номерах Qпараметров.

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).

N56 D28 Q10 = 6/"RADIUS,TIEFE,D"

Обновить формат таблицы

Эту функцию можно применять только при согласовании с фирмой-производителем станков!

Программная Функция клавиша



Адаптировать формат текущей таблицы после обновления версии программного обеспечения системы ЧПУ

Специальные функции

11.7 Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE

11.7 Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE

Программирование пульсирующей частоты вращения

Применение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Действие этой функции зависит от конкретного станка.

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 изменение частоты вращения в процентах. Частота вращения изменяется синусоидально относительно заданного значения.

Порядок действий

Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

l	SPEC FCT
1	

- Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями
- Выберите меню определения различных функций диалога открытым текстом
- FUNCTION SPINDLE

PULSE

ПРОГРАММН ФУНКЦИИ

- SPINDLE
- Нажмите программную клавишу SPINDLE-PULSE

Нажмите программную клавишу FUNCTION

Определите период Р-ТІМЕ

SPINDLE

 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.

Кадр УП

N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*

Пульсирующая частота вращения FUNCTION S-PULSE 11.7

Символы

В индикации статуса отображается символ состояния пульсирующей частоты вращения:

Символ	Функция
s %	Пульсирующая частота вращения активна



Отмена пульсирующей частоты вращения

При помощи функции **FUNCTION S-PULSE RESET** Вы отменяете пульсирующую частоту вращения.

Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

SPEC FCT

- Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями
- ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ

FUNCTION SPINDLE

RESET SPINDLE-

PULSE

- Выберите меню определения различных функций диалога открытым текстом
- Нажмите программную клавишу FUNCTION SPINDLE
- Нажмите программную клавишу RESET SPINDLE-PULSE

Кадр УП

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

Специальные функции

11.8 Время выдержки FUNCTION FEED

11.8 Время выдержки FUNCTION FEED

Программирование времени выдержки

Применение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Действие этой функции зависит от конкретного станка.

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 желаете выполнить при помощи стружколомания.

Функция FUNCTION FEED DWELL не работает во время движения на ускоренном ходу и движения ощупывания.



Повреждение заготовки!

Не используйте FUNCTION FEED DWELL для

изготовления резьбы.

Порядок действий

Во время определения выполняются следующие действия:

- Активируйте панель Softkey со специальными функциями
 Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста
 Нажмите программную клавишу FUNCTION FEED
 Нажмите программную клавишу FEED DWELL

 - Введите время интервала выдержки D-TIME
 - Введите время нарезания стружки F-TIME

NC-кадр

N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*



SPEC FCT





Сброс времени выдержки

SPEC FCT

ПРОГРАМ ФУНКЦІ

> FUNCTION FEED RESET FEED DWELL

Сброс времени выдержки выполняется непосредственно после обработки, выполненной при помощи стружконарезания.

Функция FUNCTION FEED DWELL RESET позволяет сбросить повторяющуюся выдержку времени.

Во время определения выполняются следующие действия:

		Активируйте панель Softkey со специальными функциями
мн. пи		Выберите меню для функций определения различных функций открытого текста
NC	•	Нажмите программную клавишу FUNCTION FEED
	•	Нажмите программную клавишу RESET FEED DWELL
Х	Вы	держку времени можно также сбросить введя D-

Выдержку времени можно также сбросить введя D-TIME 0.

В конце программы ЧПУ автоматически выполняет сброс ФУНКЦИЯ FEED DWELL.

NC-кадр

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

11 Специальные функции

11.9 Время выдержки FUNCTION DWELL

11.9 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

Для определения этой функции, действуйте следующим образом:

- SPEC FCT
- Активируйте панель программных клавиш со специальными функциями
- ПРОГРАММН. ФУНКЦИИ
- Выберите меню определения различных функций диалога открытым текстом
- FUNCTION HAX
- DWELL TIME

DWELL

EVOLUTION

- Нажмите программную клавишу FUNCTION DWELL
 Нажмите программную клавишу DWELL TIME
 - Определите временной отрезок в секундах
- Альтернативно, нажмите программную клавишу DWELL REVOLUTIONS
- Определите количество оборотов шпинделя

Кадр программы N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Кадр программы N40 FUNCTION DWELL REV5.8



12.1 Функции для многоосевой обработки

12.1 Функции для многоосевой обработки

В данной главе представлены функции ЧПУ, связанные с многоосевой обработкой:

Функции ЧПУ	Описание	Страница
PLANE	Определение обработки в развёрнутой плоскости обработки	451
M116	Подача осей вращения	476
PLANE/M128	Наклонное фрезерование	475
M126	Перемещение осей вращения по оптимальному пути	477
M94	Уменьшение значения индикации осей вращения	478
M128	Задать процедуру работы ЧПУ при позиционировании осей вращения	479
M138	Выбор осей наклона	482
M144	Рассчитать кинематику станка	483

12.2 Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)

Выполнение

Функции разворота плоскости обработки должны быть активированы производителем станка! Функцию PLANE, в полном объёме, можно использовать на станках, на которых имеется не менее двух осей вращения (стол и/или головка). Исключение: функция PLANE AXIAL может быть использована также в том случае, если у станка есть в наличии или активна лишь одна ось вращения.

PLANE-функция (англ. plane = плоскость) - эффективная функция, с помощью которой можно различными способами определять наклонную плоскость обработки.

Определение параметров **PLANE**-функции поделено на две части:

- Геометрическое определение плоскости, которое будет различным для каждой имеющейся PLANE-функции
- Поведение при позиционировании функции PLANE, независимо от определения плоскости обработки и идентично для всех функций PLANE Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467
 - Осторожно, опасность столкновения! Применяя в развёрнутой системе цикл 28 ZERK.OTRASHENJE необходимо соблюдать следующие указания:

Если Вы программируете зеркальное отображение перед разворотом плоскости обработки, то оно действует также и на разворот. Исключение: разворот при помощи цикла 19 и PLANE AXIAL.

Зеркальное отражение круговой оси при помощи цикла **28** отражает только движения оси, а не углы, определенные функциями PLANE! Таким образом, позиционирование осей изменяется.



Если наклонная плоскость обработки активна, активировать функцию присвоения фактической позиции невозможно.

Если вы используете функцию **PLANE** при активном **M120**, тогда TNC отменяет коррекцию радиуса и заодно автоматически также функцию **M120**.

Сброс функции PLANE, как правило, всегда выполняется при помощи PLANE RESET. Ввод 0 во всех параметрах PLANE не обеспечивает полного сброса функции.

Если вы ограничиваете количество поворотных осей с помощью функции **M138**, то возможности разворота осей вашего станка могут быть изза этого ограничены. Система ЧПУ помещает значение 0 при расчёте угла для оси, не выбранной через M138.

ЧПУ поддерживает наклон плоскости обработки только с помощью оси шпинделя Z.

обзор

Все **PLANE**-функции, имеющиеся в наличии в ЧПУ, описывают требуемую плоскость обработки независимо от фактических осей вращения станка. Предлагаются следующие возможности:

Клавиша Softkey	Функция	Требуемые параметры	Стр.
SPATIAL	SPATIAL	Три пространственных угла SPA, SPB, SPC	456
PROJECTED	PROJECTED	Два угла проекции PROPR и PROMIN , а также угол вращения ROT	457
EULER	EULER	Три угла Эйлера: прецессия (EULPR), нутация (EULNU) и вращение (EULROT),	459
VECTOR	VECTOR	Вектор нормали для определения плоскости и базисный вектор для определения направления наклонной оси Х	460
POINTS	POINTS	Координаты трех произвольных точек наклоняемой плоскости	462
REL. SPA.	RELATIV	Отдельно взятый, инкрементально действующий пространственный угол	464
AXIAL	AXIAL	До трех абсолютных или инкрементальных межосевых углов А, В, С	465
RESET	RESET	Сброс PLANE-функции	455

Запуск анимации

Чтобы понять различия между отдельными вариантами определения еще до выбора функции, можно запустить анимацию с помощью программной клавиши. Система ЧПУ выделит программную клавишу синим цветом и покажет анимированное изображение для выбранной функции PLANE

Программная клавиша	Функция
ВНБРАТЬ отоб.Д. ВНК <u>ВКЛ</u>	Включить анимацию
SPATIAL	Режим анимации включен

Определение PLANE-функции



 Активируйте панель Softkey со специальными функциями



 Выберите функцию PLANE: нажмите программную клавишу НАКЛОН ПЛОСКОСТИ: ЧПУ отобразит на панели программных клавиш доступные варианты определения



Выбор функции

 Выберите нужную функцию напрямую с помощью программной клавиши: ЧПУ продолжит диалог и запросит требуемые параметры

Выбор функции при активной анимации

- Выберите желаемую функцию при помощи программной клавиши: система ЧПУ отобразит анимацию
- Для того чтобы выбрать текущую активную функцию: нажмите программную клавишу с данной функцией ещё раз или нажмите клавишу ENT

Индикация положения

Как только активна любая функция **PLANE**, кроме **PLANE AXIAL**, система ЧПУ отображает в окне дополнительной индикации состояния рассчитанный пространственный угол.

В режиме остаточного пути (ACTDST и REFDST)система ЧПУ отображает расстояние оси вращения до заданной (рассчитанной) позиции при развороте (режим MOVE или TURN).



Сброс функции PLANE



наклон плоскости

RESET

MOVE

END

	Активируйте панель Softkey со специальными функциями
	Выберите функцию PLANE нажатием программной клавиши НАКЛОН ПЛОСКОСТИ: ЧПУ отобразит на панели программных клавиш доступные варианты определения
•	Выберите функцию для отмены: при этом выполняется внутренний сброс функции PLANE функции
	Определите, должна ли система ЧПУ автоматически переместить оси вращения в исходное положение (MOVE или TURN) или нет (STAY), Дополнительная информация: "Автоматический поворот: MOVE/TURN/STAY (ввод строго обязателен)", Стр. 467
	Завершите ввод нажатием клавиши END

Функция **PLANE RESET** выполняет полный сброс активной **PLANE**-функции или активного цикла **G80** (угол = 0, и функция неактивна). Многократное определение не требуется. Деактивировать разворот в режиме работы **Режим**

ручного управления можно при помощи меню 3D ROT.

Дополнительная информация: "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569

NC-кадр

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*

Определение плоскости обработки через пространственный угол: PLANE SPATIAL

Применение

Пространственные углы определяют плоскость обработки путем максимум трех вращений вокруг системы координат детали, при этом существуют два способа, которые всегда приводят к одинаковому результату.

- Вращения вокруг неразвёрнутой системы координат: последовательность вращений начинается вокруг станочной оси А, затем продолжается вокруг станочной оси В и заканчивается вокруг оси С.
- Вращения вокруг каждый раз развёрнутой соответствующим образом системы координат: последовательность вращений начинается вокруг станочной С, затем продолжается вокруг развёрнутой оси В и заканчивается вокруг развёрнутой оси А. Этот способ, как правило, проще для понимания.



Учитывайте при программировании

Вы всегда должны определять все три пространственных угла SPA, SPB и SPC, даже если значение одного из углов равно 0.

Принцип работы соответствует циклу **G80**, если ввод данных в цикле **G80** настроен в станке на пространственный угол.

Описание параметров для поведения при позиционировании.

Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

Параметры ввода



- Пространственный угол А?: угол разворота SPA вокруг фиксированной оси станка Х. Диапазон ввода от -359.9999° до +359.9999°
- Пространственный угол В?: угол разворота SPB вокруг фиксированной оси станка Ү. Диапазон ввода от -359.9999° до +359.9999°
- Пространственный угол С?: угол разворота SPC вокруг фиксированной оси станка Z. Диапазон ввода от -359.9999° до +359.9999°
- Затем определите параметры позиционирования Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467





Используемые сокращения

Сокращение	Значение
SPATIAL	Англ. spatial = пространственный
SPA	spatial A: вращение вокруг X-оси
SPB	spatial В: вращение вокруг Y-оси
SPC	spatial C: вращение вокруг Z-оси



NC-кадр

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC +45*

Определение плоскости обработки через угол проекции: PLANE PROJECTED

Применение

Углы проекций определяют плоскость обработки через ввод 2 углов, которые оператор может определить через проекцию определяемой плоскости обработки на 1-ую плоскость координат (плоскость ZX, где Z - ось инструмента) и 2-ую плоскость координат (плоскость YZ, где Z - ось инструмента).

Учитывайте при программировании

Углы проекций можно использовать только в том случае, если определения углов относятся к прямоугольному параллелепипеду. В противном случае на детали появятся деформации.

Описание параметров для поведения при позиционировании.

Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467



Параметры ввода



- Угол проекции на 1-ую плоскость координат?: проецированный угол наклоненной плоскости обработки на 1-ую плоскость неразвёрнутой системы координат (Z/X при оси инструментов Z). Диапазон ввода от -89.9999° до +89.9999°. Ось 0° - это главная ось активной плоскости обработки (ось X, при оси инструмента Z, положительное направление оси)
- Угол проекции на 2-ую плоскость координат?: проецированный угол на 2-ую плоскость неразвёрнутой системы координат (Y/Z при оси инструментов Z). Диапазон ввода от -89.9999° до +89.9999°. Ось 0° - это вспомогательная ось активной плоскости обработки (ось Y, при оси инструмента Z)
- ROT угол вращения плоскости?: поворот развёрнутой системы координат вокруг развёрнутой оси инструмента (логически соответствует вращению с помощью цикла 10 ПОВОРОТ). С помощью угла вращения можно простым способом определить направление главной оси плоскости обработки (оси X, если осью инструмента является Z, и оси Z, если осью инструментов является ось Y). Диапазон ввода от -360° до +360°
- Затем определите параметры позиционирования
 Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

Кадр программы

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30*

Используемые сокращения:

PROJECTED	Англ. projected = проецированный
PROPR	principle plane: главная плоскость
PROMIN	minor plane: вспомогательная
	плоскость
ROT	Англ. rotation: вращение





Определение плоскости обработки через угол Эйлера: PLANE EULER

Применение

Углы Эйлера описывают плоскость обработки с помощью максимум трех **поворотов вокруг наклоненной системы** координат. Определение трем углам Эйлера было дано швейцарским математиком Эйлером.



Учитывайте при программировании

Описание параметров для поведения при позиционировании.

Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467



Параметры ввода



Угол разворота главной плоскости координат?: угол разворота EULPR вокруг оси Z Обратите внимание:

- Диапазон ввода от -180.0000° до 180.0000°
- Осью 0° является ось Х
- Угол наклона оси инструмента?: угол наклона EULNUT системы координат вокруг развёрнутой на угол прецессии оси Х. Обратите внимание:
 - Диапазон ввода от 0° до 180.0000°
 - Осью 0° является ось Z
- ROT угол вращения плоскости?: Вращение EULROT развёрнутой системы координат вокруг оси Z (логически соответствует вращению с помощью цикла 10 ПОВОРОТ). При помощи угла вращения Вы можете легко определить направление главной оси плоскости обработки (X при оси инструмента Z). Обратите внимание:
 - Диапазон ввода от 0° до 360.0000°
 - Осью 0° является ось Х
- Затем определите параметры позиционирования
 Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

NC-кадр

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*





12.2 Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
EULER	Швейцарский математик, давший определение так называемым углам Эйлера
EULPR	Прецессия: угол, описывающий поворот системы координат вокруг оси Z
EULNU	Нутация: угол, описывающий поворот системы координат вокруг смещенной на угол прецессии оси Х
EULROT	Угол вращения: угол, описывающий поворот наклонной системы координат вокруг наклонной оси Z



Определение плоскости обработки по двум векторам: PLANE VECTOR

Применение

Определение плоскости обработки через **два вектора** вы можете использовать в том случае, если ваша САМ-система может рассчитать вектор базиса и вектор нормали к наклонной плоскости обработки. Нормированный ввод не требуется. TNC сама рассчитывает нормирование, поэтому Вы можете вводить значения от -9.999999 до +9.999999.

Необходимый для задания плоскости обработки базисный вектор задается компонентами BX, BY и BZ. Вектор нормали определяется составляющими NX, NY и NZ.



Учитывайте при программировании

ЧПУ выполняет внутренний расчет соответствующих нормированных векторов из введенных оператором значений.

Описание параметров для поведения при позиционировании. **Дополнительная** информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

Базисный вектор определяет направление оси X на наклонной плоскости обработки, вектор нормали определяет направление плоскости обработки и перпендикулярен к нему. В зависимости от настройки производителем

станка, если векторы не перпендикулярны, то система ЧПУ или выдаёт ошибку или корректирует векторы автоматически.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!



Параметры ввода



- Х-компонент базисного вектора?: Х-компонент ВХ базисного вектора В. Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- У-компонент базисного вектора?: Ү-компонент ВУ базисного вектора В. Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Z-компонент базисного вектора?: Z-компонент BZ базисного вектора В. Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Х-компонент вектора нормали?: Х-компонент NX вектора нормали N. Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- У-компонент вектора нормали?: Ү-компонент NY вектора нормали N. Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Z-компонент вектора нормали?: Z-компонент NZ вектора нормали N. Диапазон ввода: от -9.9999999 до +9.9999999
- Затем определите параметры позиционирования
 Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

NC-кадр

N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
VECTOR	англ. vector = вектор
BX, BY, BZ	Basis vector (англ. базисный вектор): X, Y и Z компоненты
NX, NY, NZ	Normal vector (англ. вектор нормали): X, Y и Z компоненты







Определение плоскости обработки по трем точкам: PLANE POINTS

Применение

Плоскость обработки можно однозначно определить, указав **три произвольные точки от Р1 до Р3 данной плоскости**. Этот вариант реализован в функции **PLANE POINTS**.

Учитывайте при программировании

Отрезок, соединяющий точку 1 и точку 2, задает направление наклоненной главной оси (оси X, при оси инструмента Z).

Направление наклонной оси инструмента определяется через положение 3-й точки по отношению к соединительной линии между точкой 1 и 2. Согласно правилу правой руки (большой палец = ось X, указательный палец = ось Y, средний палец = ось Z), действительно следующее: большой палец (ось X) указывает направление от точки 1 к точке 2, указательный палец (ось Y) параллелен развёрнутой оси Y в направлении к точке 3. В таком случае средний палец указывает направление наклонной оси инструмента.

Эти три точки определяют наклон плоскости. Положение активной нулевой точки система ЧПУ не меняет.

Описание параметров для поведения при позиционировании.

Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467



Параметры ввода



- Координата Х 1-ой точки плоскости: Координата Х Р1Х 1-ой точки на плоскости
- Координата Y 1-ой точки плоскости: Координата Y P1Y 1-ой точки на плоскости
- Координата Z 1-ой точки плоскости: Координата Z P1Z 1-ой точки на плоскости
- Координата Х 2-ой точки плоскости: Координата Х Р2Х 2-ой точки на плоскости
- Координата Y 2-ой точки плоскости: Координата Y P2Y 2-ой точки на плоскости
- Координата Z 2-ой точки плоскости: Координата Z P2Z 2-ой точки на плоскости
- Координата Х 3-ей точки плоскости: Координата Х РЗХ 3-ей точки на плоскости
- Координата Y 3-ей точки плоскости: Координата Y P3Y 3-ей точки на плоскости
- Координата Z 3-ей точки плоскости: Координата Z P3Z 3-ей точки на плоскости
- Затем определите параметры позиционирования
 Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

NC-кадр

N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5*

Используемые сокращения

Сокращение	Значение
------------	----------

POINTS англ. points = точки







Определение плоскости обработки через отдельный, инкрементальный пространственный угол: PLANE RELATIV

Применение

Инкрементальный пространственный угол используется в том случае, если уже активная развёрнутая плоскость обработки должна быть наклонена с помощью **одного дополнительного поворота**. Пример: изготовление фаски 45° на наклоненной плоскости.



Учитывайте при программировании

Определенный угол всегда действует относительно активной плоскости обработки, независимо от того, с помощью какой функции была активирована эта плоскость.

Вы можете последовательно программировать несколько функций **PLANE RELATIV**, располагая их одна за другой.

Если вы хотите вернуться на плоскость обработки, которая была активна до запуска функции PLANE RELATIVE, определите PLANE RELATIVE при помощи того же угла, но с противоположным знаком.

Если вы используете **PLANE RELATIVE** на ненаклонной плоскости обработки, то вы просто поворачиваете ненаклоненную плоскость на определенный в функции **PLANE** пространственный угол.

Описание параметров для поведения при позиционировании.

Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

Параметры ввода



- Инкрементный угол?: пространственный угол, вокруг которого активная плоскость обработки должна быть развёрнута. С помощью программной клавиши выберите ось, вокруг которой будет произведён разворот. Диапазон ввода: от -359.9999° до +359.9999°
- Затем определите параметры позиционирования Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467

Сокращение	Значение
RELATIV	англ. relative = относительно





NC-кадр

N50 PLANE RELATIV SPB-45*

Плоскость обработки через угол оси: PLANE AXIAL

Применение

Функция **PLANE AXIAL** определяет как положение плоскости обработки, так и заданные координаты осей вращения. Прежде всего, эту функцию просто применять на станках с прямоугольной кинематикой или кинематиках с единственной активной осью вращения.



Функцию **PLANE AXIAL** можно также использовать, если у станка активна только одна ось вращения.

Возможно использование функции PLANE RELATIV после PLANE AXIAL, если на станке допускаются определения пространственных углов. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!



Учитывайте при программировании

Задавайте угловые значения только для тех осей, которые фактически существуют на данном станке, в противном случае TNC выдаст сообщение об ошибке.

Определенные с помощью **PLANE AXIAL** координаты осей вращения действуют модально. Многократные определения заменяют друг друга, инкрементальный ввод допускается.

Для сброса функции PLANE AXIAL используйте функцию PLANE RESET. Отмена путём ввода 0 не деактивирует PLANE AXIAL.

Функции SEQ, TABLE ROT и COORD ROT не действуют в сочетании с PLANE AXIAL.

Описание параметров для поведения при позиционировании.

Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467



Параметры ввода

R A	
	*

- Межосевой угол А?: межосевой угол, на который должна быть повернута ось А. Если введены инкрементальные значения, то это угол, на который следует далее поворачивать ось А из ее текущей позиции. Диапазон ввода: от -99999,9999° до +99999,9999°
- Межосевой угол В?: межосевой угол, на который должна быть повернута ось В. Если введены инкрементальные значения, то это угол, на который следует далее поворачивать ось В из ее текущей позиции. Диапазон ввода: от -99999,9999° до +99999,9999°
- Межосевой угол С?: межосевой угол, на который должна быть повернута ось С. Если введены инкрементальные значения, то это угол, на который следует далее поворачивать ось С из ее текущей позиции. Диапазон ввода: от -99999,9999° до +99999,9999°
- Затем определите параметры позиционирования Дополнительная информация: "Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании", Стр. 467





Используемые сокращения

Сокращение	Значение
AXIAL	англ. axial = осевой

Определение процедуры работы PLANE-функции при позиционировании

Обзор

Независимо от того, какая PLANE-функция используется для определения наклонной плоскости обработки, в наличии всегда имеются следующие функции для процедуры работы при позиционировании:

- Автоматический поворот
- Выбор альтернативных возможностей наклона (не для PLANE AXIAL)
- Выбор типа преобразования (не для PLANE AXIAL)

Осторожно, опасность столкновения! Применяя в развёрнутой системе цикл 28 ZERK.OTRASHENJE необходимо соблюдать следующие указания: Если Вы программируете зеркальное

отображение перед разворотом плоскости обработки, то оно действует также и на разворот. Исключение: разворот при помощи цикла 19 и PLANE AXIAL.

Зеркальное отражение круговой оси при помощи цикла **28** отражает только движения оси, а не углы, определенные функциями PLANE! Таким образом, позиционирование осей изменяется.

Автоматический поворот: MOVE/TURN/STAY (ввод строго обязателен)

После ввода всех параметров для определения плоскости необходимо определить, как именно оси вращения должны быть повернуты на рассчитанные значения оси:



повернуть оси вращения на рассчитанные значения, при этом позиционируются только оси вращения. ЧПУ не выполняет компенсационного перемещения по линейным осям

STAY

 Оператор поворачивает оси вращения в следующем, отдельном кадре позиционирования

Если выбрана опция **MOVE** (функция **PLANE** должна автоматически выполнять поворот с компенсационным перемещением), дополнительно следует определить два последующих параметра **расстояние от точки вращения до вершины инструмента и Подача? F**=



12.2 Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)

Если выбрана опция **TURN** (функция **PLANE** должна автоматически выполнять поворот без компенсационного перемещения), дополнительно следует определить последующий параметр **Подача**? **F**=



Если функция **PLANE AXIAL** используется в сочетании с функцией **STAY**, то оси вращения следует поворачивать в отдельном кадре позиционирования после функции **PLANE**.

Расстояние от точки вращения до вершины инструмента (инкрементально): TNC поворачивает инструмент (стол) вокруг вершины инструмента. С помощью параметра РАССТ. можно сместить точку вращения поворотного перемещения относительно текущей позиции вершины инструмента.



- Если инструмент перед поворотом находится на заданном расстоянии от детали, то и после поворота он будет находиться в том же относительном положении (рисунок справа в центре, 1 = DIST).
- Если инструмент перед поворотом не находится на заданном расстоянии от детали, то и после поворота он будет располагаться со смещением относительно исходного положения (рисунок справа внизу, 1 = DIST)
- Подача? F=: скорость движения по траектории, с которой инструмент должен поворачиваться
- Длина возврата по оси WZ?: Путь возврата MB отсчитывается в инкрементах от текущей позиции инструмента по оси активного инструмента, который система ЧПУ перемещает Перед процессом наклона. MB MAX перемещает инструмент практически до программного конечного выключателя.






Оси вращения следует поворачивать в отдельном кадре

Если оси вращения нужно повернуть в отдельном кадре позиционирования (выбрана опция **STAY**), выполняются следующие действия:

Осторожно, опасность столкновения! Следует предварительно позиционировать инструмент так, чтобы при повороте не произошло столкновения инструмента и заготовки (зажимного приспособления). Не программируйте между функцией PLANE

и позиционированием зеркальное отражение круговой оси, в противном случае управление выполнит позиционирование по отраженным значениям, однако расчет функцией PLANE выполняется без зеркального отражения.

- Выберите любую PLANE-функцию, определите автоматический поворот при помощи STAY. При отработке TNC рассчитает значения позиций имеющихся на станке осей вращения и запишет их в системные параметры Q120 (ось A), Q121 (ось B) и Q122 (ось C)
- Определите кадр позиционирования с помощью рассчитанных ЧПУ значений углов

Примеры NC-кадров: поворот станка с круглым столом С и поворотным столом А на пространственный угол B+45°.

N10 G00 Z+250 G40*	Позиционирование на безопасную высоту
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Определение и активация PLANE-функции
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Позиционирование оси вращения с помощью значений, рассчитанных системой ЧПУ
	Задание обработки на наклонной плоскости

Выбор альтернативных возможностей наклона: SEQ +/- (опциональный ввод)

На основании определенного оператором положения плоскости обработки система ЧПУ должна рассчитать соответствующее положение имеющихся на станке осей вращения. Как правило, всегда существует два варианта решения.

С помощью переключателя SEQ следует установить, какой вариант решения должна использовать система ЧПУ:

- SEQ+ позиционирует основную ось так, что она принимает положительный угол. Основная ось - это 1-ая ось вращения, если считать от инструмента, или последняя ось вращения, если считать от стола (в зависимости от конфигурации станка)
- SEQ+ позиционирует основную ось так, что она принимает отрицательный угол

Если выбранное оператором при помощи SEQ решение находится вне области перемещения станка, ЧПУ выдает сообщение об ошибке Угол не допускается.

SEQ -SEQ +



При использовании функции PLANE AXIS команда SEQ не имеет функции.

Если **SEQ** не определен, ЧПУ рассчитывает решение следующим образом:

- 1 Сначала ЧПУ проверяет, лежат ли возможности решения в диапазоне перемещения осей поворота
- 2 Если это так, ЧПУ выбирает решение, достигаемое по кратчайшему пути. Исходя из текущего положения оси вращения
- 3 Если только одно решение лежит в диапазоне перемещения, то ЧПУ использует это решение
- 4 Если в диапазоне перемещения нет решения, то ЧПУ выдает сообщение об ошибке Угол не допустим

Пример для станка с круглым столом С и поворотным столом А. Запрограммированная функция: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Конечный выключатель	Начальная позиция	SEQ	Результат перемещения осей
Отсутствуют	A+0, C+0	не прогр.	A+45, C+90
Отсутствует	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Отсутствует	A+0, C+0	_	A–45, C–90
Отсутствует	A+0, C-105	не прогр.	A–45, C–90
Отсутствует	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Отсутствует	A+0, C-105	_	A–45, C–90
_90 < A < +10	A+0, C+0	не прогр.	A–45, C–90
_90 < A < +10	A+0, C+0	+	Сообщение об ошибке
Отсутствует	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Выбор типа преобразования (опциональный ввод)

Тип преобразования COORD ROT и TABLE ROT влияют на ориентацию системы координат плоскости обработки при позиционировании оси, так называемой свободной оси вращения.

Любая ось вращения становится свободной осью вращения при следующих обстоятельствах:

- ось вращения не имеет влияния на угол установки инструмента, так как ось вращения и ось инструмента при развороте параллельны
- ось вращения является первой осью вращения в кинематической цепочке, если считать от инструмента

Действие типа преобразования COORD ROT и TABLE ROT таким образом зависят от запрограммированного пространственного угла и кинематики станка.



При использовании функции PLANE AXIAL функции COORD ROT и TABLE ROT не имеют действия.



Поведение со свободной осью вращения

->
7

- Для поведения при позиционировании через тип трансформации COORD ROT и TABLE ROT не имеет различия, расположена ось в столе или в головке.
- Результирующее положение свободной оси вращения, в том числе, зависит от активного базового вращения
- Ориентация системы координат плоскости обработки дополнительно зависит от запрограммированного вращения, например, при помощи цикла 10POWOROT

Программная Действие клавиша

ROT	COORD ROT:
	 Система ЧПУ позиционирует свободную ось вращения на 0
	 Система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с запрограммированным пространственным углом
ROT	TABLE ROT c:
\square	SPA и SPB равными 0
	SPC равна или не равна 0
	 Система ЧПУ ориентирует свободную ось вращения в соответствии с запрограммированным пространственным углом
	 Система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с базовой системой координат
	TABLE ROT c:
	как минимум SPA и SPB неравны 0
	SPC равна или не равна 0
	 Система ЧПУ не позиционирует свободную ось вращения, позиция перед разворотом плоскости обработки сохраняется
	 Так как деталь не позиционировалась, система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с запрограммированным пространственным углом

Если не выбран тип преобразования, то система ЧПУ использует для функции PLANE тип преобразования COORD ROT

Пример со свободной осью

Следующий пример показывает действие типа преобразования **TABLE ROT** в сочетании со свободной осью вращения.

6 L B+45 RO FMAX	Предварительное позиционирование оси вращения
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Разворот плоскости обработки
	45

Исходное полож. А = 0, В = 45 А = -90, В = 45



- > Система ЧПУ позиционирует ось В на угол оси В+45
- При запрограммированном состоянии разворота, ось В становится свободной осью вращения
- Система ЧПУ не позиционирует свободную ось вращения, позиция оси В перед разворотом плоскости обработки сохраняется
- Так как деталь не позиционировалась, система ЧПУ ориентирует систему координат плоскости обработки в соответствии с запрограммированным пространственным углом SPB+20

12

Наклон плоскости обработки без осей вращения



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

В описании кинематики производитель станка должен учитывать точный угол, например, встроенной угловой головки.

Можно без осей вращения выверить запрограммированную плоскость обработки вертикально по отношению к инструменту, например, чтобы адаптировать плоскость обработки для пристроенной угловой головки.

При помощи функции PLANE SPATIAL и способа позиционирования STAY можно выполнить наклон плоскости обработки на угол, указанный производителем станка.

Пример пристроенной угловой головки с фиксированным направлением инструмента Y:

Синтаксис NC

N10 T 5 G17 S4500*

N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*



Угол наклона должен точно подходить углу инструмента, в противном случае системы ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Наклонное фрезерование на наклонной плоскости (номер 12.3 опции # 9)

12.3 Наклонное фрезерование на наклонной плоскости (номер опции # 9)

Функция

Вместе с новым функциям **PLANE** и **M128** Вы можете выполнять наклонное фрезерование на развёрнутой плоскости обработки. Для этого в распоряжении имеются две возможности определения:

 Наклонное фрезерование путем инкрементального перемещения оси вращения

Наклонное фрезерование на развёрнутой плоскости можно осуществить только при помощи радиусных фрез.



- Отвод инструмента
- Определите любую PLANE-функцию, учитывая процедуру работы при позиционировании
- Активация М128
- Инкрементально переместите желаемый угол наклона на соответствующей оси при помощи кадра прямой

Примеры NC-кадров

N12 G00 G40 Z+50*	Позиционирование на безопасную высоту
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	Определение и активация PLANE-функции
N14 M128*	Активация М128
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Настройка угла наклона
	Задание обработки на наклонной плоскости



12.4 Дополнительные функции для осей вращения

12.4 Дополнительные функции для осей вращения

Подача в мм/мин по осям вращения А, В, С: М116 (номер опции #8)

Стандартная процедура

ЧПУ интерпретирует запрограммированную подачу по оси вращения в градусах в минуту (в программах с метрической системой измерения (мм), а также в программах с дюймовой системой измерения). Таким образом, подача по траектории зависит от расстояния между центром инструмента и центром оси вращения.

Чем больше это расстояние, тем больше подача по траектории.

Скорость подачи в мм/мин по осям вращения с М116

1

Геометрия станка должна быть определена производителем станка в описании кинематики.

М116 действует только при использовании наклонно-поворотных столов. При работе с поворотными головками М116 не может быть использована. Если станок оснащен комбинацией стол/головка, ЧПУ игнорирует оси вращения поворотной головки.

М116 действует также при активном развороте плоскости обработки и в комбинации с М128, если вы выбрали оси вращения через функцию **М138**.

Дополнительная информация: "Выбор осей наклона: М138", Стр. 482

В таком случае M116 действует только на оси, выбранные в M138.

Система ЧПУ интерпретирует запрограммированную подачу по оси вращения в мм/мин (либо 1/10 дюйм/мин). При этом ЧПУ рассчитывает в начале кадра подачу для данного кадра. Подача по оси вращения не изменяется во время отработки кадра, даже если инструмент приближается к центру осей вращения.

Действие

М116 действует в плоскости обработки При помощи М117 можно отменить М116 В конце программы М116 также становится неактивной.

М116 начинает действовать в начале кадра.

Перемещение осей вращения по оптимальному пути: M126

Стандартная процедура



Процедура работы ЧПУ при позиционировании осей вращения – это функция, зависящая от станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Стандартное поведение системы ЧПУ при позиционировании осей вращения, индикация которых ограничена значением 360°, зависят от машинного параметра shortestDistance(Nr. 300401). В нем задано, должна ли система ЧПУ осуществлять подвод к запрограммированной позиции на разницу заданной и фактической позиции или всегда (также и без M126) выполнять подвод к запрограммированной позиции кратчайшим путем. Пример:

фактическое положение	заданное положение	Путь перемещения
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Процедура работы с М126

С помощью М126 система ЧПУ перемещает ось вращения, индикация которой уменьшена до значения менее 360°, по кратчайшему пути. Примеры:

фактическое положение	заданное положение	Путь перемещения
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Действие

М126 становится действительной в начале кадра.

Сброс М126 производится при помощи М127; в конце программы М126 тоже становится недействительной.

12

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	180°
значение угла:	
Фактический путь движения:	-358°

Процедура работы с М94

Система ЧПУ уменьшает текущее значение угла в начале кадра до значения менее 360° и затем перемещает инструмент на запрограммированное значение. Если активно несколько осей вращения, М94 сокращает индикацию всех осей вращения. В качестве альтернативного варианта можно ввести ось вращения за М94. Тогда ЧПУ сократит индикацию только данной оси.

Примеры NC-кадров

Сокращение значений индикации всех активных осей вращения:

N50 M94*

Сокращение значения индикации только С-оси:

N50 M94 C*

Сокращение индикации всех активных осей вращения с последующим перемещением на запрограммированное значение при помощи оси С:

M50 G00 C+180 M94*

Действие

M94 действует только в кадре программы, в котором M94 запрограммирована.

М94 становится действительной в начале кадра.

Сохранить позицию верхушки инструмента при позиционировании осей наклона (ТСРМ): М128 (номер опции #9)

Стандартная процедура

Если изменяется угол наклона инструмента, то возникает смещение вершины инструмента относительно заданной позиции. Это смещение не компенсируется системой ЧПУ. Если оператор не учитывает смещения в управляющей программе, то обработка выполняется смещённо.

Процедура работы с M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Если в программе изменяется положение управляемой оси вращения, то в процессе наклона положение вершины инструмента по отношению к заготовке не изменяется.

Осторожно, опасность для заготовки! В случае наклонных осей с торцовыми зубьями: измените положение оси только после отвода инструмента от материала. В противном случае при выходе из зубчатого зацепления контур может быть поврежден.

За М128 можно ввести еще одну подачу, на которой ЧПУ выполнит компенсационные перемещения по линейным осям.

Если Вы хотите во время отработки программы Вы хотите изменить угол оси вращения при помощи маховичка, то Вы может использовать **M128** в сочетании с **M118**. Наложение позиционирования маховичком осуществляется при активной **M128**, в зависимости от настроек в меню 3D-ROT режима работы **Режим ручного управления**, в активной системе координат или в фиксированной системе координат станка.



Функции **ТСРМ** или **М128** в сочетании с функцией динамического мониторинга столкновений и дополнительной функцией **М118** не возможны.

Перед позиционированием с использованием M91 или M92 или перед кадром T: выполните сброс M128.

Чтобы избежать повреждений контура, необходимо использовать с **М128** только радиусную фрезу.

Длина инструмента отсчитывается от центра наконечника радиусной фрезы.

Если **М128** активна, ЧПУ отображает в индикации состояния символ TCPM.



12.4 Дополнительные функции для осей вращения

М128 при использовании поворотных столов

Если движение поворотного стола программируется при активной функции **M128**, TNC соответствующим образом поворачивает систему координат. Например, если Вы выполняете разворот по оси С на 90° (путем позиционирования или смещения нулевой точки) и затем программируете перемещение по оси Х, ЧПУ совершает движение вдоль оси станка Y.

ЧПУ также преобразует координаты заданной точки привязки, которая смещается при перемещении круглого стола.

М128 при трехмерной коррекции инструмента

Если при активной функции **M128** и активной поправке на радиус /**G41/G42** Вы выполняете трехмерную коррекцию инструмента, ЧПУ при определенной геометрии станка позиционирует оси вращения автоматически (Peripheral-Milling).

Дополнительная информация: "Трехмерная коррекция на инструмент (номер опции #9)", Стр.

Действие

М128 действует в начале кадра, М129 - в конце кадра.
М128 также действует и в режимах ручного управления и остается активной после смены режима работы. Подача для компенсационного перемещения действительна до тех пор, пока не будет запрограммирована новая подача, или не будет выполнен сброс функции М128 с помощью М129.

Сброс **M128** производится с помощью **M129**. Если в режиме выполнения программы выбирается новая программа, ЧПУ так же выполняет сброс **M128**.

Примеры NC-кадров

Выполнение компенсационных перемещений с подачей 1000 мм/мин:

N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*

Наклонное фрезерование с неуправляемыми осями вращения

Если на станке имеются неуправляемые оси вращения (так называемые оси счетчика), в сочетании с M128 оператор может выполнять регулируемую обработку также с помощью этих осей.

- 1 Переместите оси вращения вручную на нужную позицию. М128 в это время должна быть неактивной
- 2 Активация М128: ЧПУ считывает фактические значения всех имеющихся осей вращения, рассчитывает новую позицию центра инструмента и обновляет индикацию позиции
- 3 Требуемые компенсационные движения УЧПУ выполняет в следующем кадре позиционирования
- 4 Выполнение обработки
- 5 В конце программы отмените M128 используя M129 и переместите оси вращения в исходное положение

При этом выполните действия в указанной последовательности:

->
7

TNC контролирует фактическую позицию неуправляемых осей вращения, пока M128 активна. Если фактическая позиция отклоняется от определенного производителем станка значения заданной позиции, ЧПУ выдает сообщение об ошибке и прерывает выполнение программы. 12

12.4 Дополнительные функции для осей вращения

Выбор осей наклона: М138

Стандартная процедура

При использовании функций М128 и "Наклона плоскости обработки" ЧПУ учитывает оси вращения, установленные производителем станка в машинных параметрах.

Процедура работы с М138

ЧПУ учитывает в приведенных выше функциях только те оси наклона, которые были определены оператором с помощью М138.



Если вы ограничиваете количество поворотных осей с помощью функции **M138**, то возможности разворота осей вашего станка могут быть изза этого ограничены. Система ЧПУ помещает значение 0 при расчёте угла для оси, не выбранной через M138.

Действие

М138 действует в начале кадра.

Сброс М138 осуществляется повторным программированием М138 без указания осей поворота.

Примеры NC-кадров

Для приведенных выше функций учитывается только ось наклона C:

N50 G00 Z+100 G40 M138 C*

Учет кинематики станка в ФАКТИЧЕСКОЙ / ЗАДАННОЙ позициях в конце кадра: М144 (опция #9)

Стандартная процедура

Если кинематика изменяется, например при установке дополнительного шпинделя или задании угла наклона, система ЧПУ не компенсирует это изменение: Если оператор не учитывает изменения кинематики в управляющей программе, то обработка выполняется смещённо.

Процедура работы с М144

При помощи функции **M144** система ЧПУ учитывает изменения кинематики станка в индикации положения и компенсирует смещение вершины инструмента относительно заготовки.



Позиционирование с помощью M91/M92 при активной функции M144 разрешено.

Индикация позиции в режиме работы Режим авт. управления и Отраб.отд.бл. программы изменяется только после того, как оси поворота достигнут своего конечного положения.

Действие

М144 действует в начале кадра. М144 не действует в сочетании с М128 или функцией "Наклона плоскости обработки". Программирование М145 отменяет функцию М144.



Геометрия станка должна быть определена производителем станка в описании кинематики.

Производитель станка устанавливает принцип действия в режимах автоматического и ручного управления. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

12.5 Периферийное фрезерование: 3D-коррекция радиуса с М128 и коррекция радиуса (G41/G42)

12.5 Периферийное фрезерование: 3D-коррекция радиуса с М128 и коррекция радиуса (G41/G42)

Применение

При периферийном фрезеровании система ЧПУ смещает инструмент перпендикулярно направлению движения и перпендикулярно направлению инструмента на сумму дельтазначений **DR** (таблица инструментов и **T**-кадр). Направление коррекции устанавливается с помощью поправки на радиус **G41/G42** (направление движения Y+).

Чтобы система ЧПУ могла достичь заданной ориентации инструмента, следует активировать функцию **М128**, а затем активировать коррекцию на радиус инструмента. Тогда ЧПУ автоматически позиционирует оси вращения станка таким образом, чтобы инструмент достиг заданной ориентации инструмента с активной коррекцией, с помощью координат осей вращения.

Дополнительная информация: "Сохранить позицию верхушки инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM): M128 (номер опции #9)", Стр. 479



Ориентацию инструмента можно определить с помощью G01-кадра, как описано ниже.



Периферийное фрезерование: 3D-коррекция радиуса с М128 и 12.5 коррекция радиуса (G41/G42)

Пример: определение ориентации инструмента с помощью М128 и координат осей вращения

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Предварительное позиционирование
N20 M128*	Активация М128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Активация поправки на радиус
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Регулировка оси вращения (ориентация инструмента)

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

12.6 Отработка САМ-программ

12.6 Отработка САМ-программ

Если вы создаёте программы во внешней среде при помощи САМ-системы, то примите во внимание рекомендации, описанные в текущем разделе. Благодаря этому вы сможете наилучшим образом использовать эффективное управление траекторией ТNC и, как правило, достигать лучшего качества поверхности за более короткое время отработки. TNC, несмотря на высокие скорости обработки, достигает очень высокой точности. В основном, благодаря операционной системе реального времени HeROS 5 в сочетании с функцией **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 620. Таким образом, TNC может очень хорошо отрабатывать программы с высокой плотностью точек.

От 3D-модли к управляющей программе

Процесс создания управляющей программы из САД-модели можно упрощённо представить следующим образом.

- САD: создание модели Конструкторский отдел предоставляет 3D-модель обрабатываемой детали. Идеальный вариант - 3D-модель построена по середине допуска.
- САМ: генерирование траекторий, коррекция инструмента

САМ-программист определяет стратегии обработки для обрабатываемых областей детали. САМ-система рассчитывает на основании поверхностей CAD-модели траекторию перемещения инструмента. Эта траектория перемещения инструмента состоит из отдельных точек, которые рассчитаны САМ-системой, чтобы наилучшим образом соответствовать обрабатываемой поверхности согласно заданной ошибке хорды и допускам. Таким образом создаётся нейтральная программа, так называемая CLDATA (cutter location data). Постпроцессор генерирует из CLDATA управляющую программу специфичную для конкретного станка и системы ЧПУ, которая уже может быть отработана системой ЧПУ. Постпроцессор настраивается в зависимости от станка и системы ЧПУ. Он является центральным связующим звеном между САМ-системой и системой ЧПУ.

 TNC: управление движением, контроль допусков, профиль скорости

TNC рассчитывает, из заданных в управляющей программе точек, перемещения отдельных осей и требуемый профиль скорости. Эффективные функции фильтров предварительно обрабатывают и сглаживают контур так, чтобы TNC поддерживала максимально допустимое отклонение.

Мехатроника: регулирование подачи, привода, станок Станок при помощи системы приводов превращает, рассчитанные системой ЧПУ перемещения и профиль скорости в реальные перемещения инструмента.



Учитывайте при конфигурировании

Учитывает следующие пункты при конфигурировании постпроцессора:

- Точность вывода данных при позиционировании осей установлена на как минимум 4 знака после запятой. Таким образом улучшайте качество входных данных и избегайте ошибок округления, которые могут привести к различимым эффектам на обрабатываемой поверхности. Вывод с пятью знаками после запятой, для улучшения качества обрабатываемой поверхности, можно проводить для деталей оптики и деталей с очень большими радиусами (малые искривления), как например формы в автомобильной индустрии.
- Выходные данные при работе с векторами нормали к поверхности (кадр LN, только в диалоге программирования открытым текстом) содержат всегда семь знаков после запятой.
- Устанавливайте допуск в цикле G32 так, чтобы он при стандартном поведении был по меньшей мере вдвое больше, чем определённая в САМ-системе хордовая ошибка. Учитывайте рекомендации в функциональном описании цикла G32.
- В САМ-программе может быть слишком большая хордовая ошибка и, в зависимости от кривизны контура, слишком длинные расстояния между NC-кадрами с соответствующими изменениями направления. Вследствие чего, при обработке могут возникать провалы подачи на переходах кадров. Регулярные ускорения (одинаковой силы), обусловленные, из-за уменьшения подачи, неоднородной управляющей программой, могут приводить нежелательным изменениям вибраций элементов станка
- Генерируемые САМ-системой точки траектории могут быть связаны кадрами прямых, а также круговых перемещений.
 TNC выполняет расчёт окружности точнее, чем это возможно определить через формат ввода.
- На точных прямых траекториях не выводите промежуточных точек. Промежуточные точки, которые не полностью точно лежат на прямой траектории, могут приводить к видимым эффектам на поверхности
- На кривых переходах (углах) должна лежать только одна точка NC-данных
- Избегайте постоянно короткого расстояния между кадрами. Короткие расстояния между кадрами возникают в САМсистеме из-за сильных изменений кривизны контура при одновременно очень маленькой хордовой ошибке. Точные прямые траектории не требуют очень короткого расстояния между кадрами, которые часто вынужденно образуются из-за фиксированного вывода точек САМ-системой
- Избегайте точного синхронного распределения точек на поверхностях с одинаковой кривизной, так как из-за этого на поверхности может возникнуть узор

12.6 Отработка САМ-программ

- При одновременной пятиосевой обработке: избегайте двойного вывода позиции, когда различие в ней только в отличающейся позиции угла инструмента.
- Избегайте выдачи подачи в каждом кадре программы. Это может действовать отрицательно на профиль скорости

Полезные для оператора станка настройки постпроцессора:

- Для лучшей компоновки длинных программ используйте функцию TNC разделения на разделы
 Дополнительная информация: "Оглавление программ", Стр. 182
- Для документирования программ используйте функции комментария:
 Дополнительная информация: "Добавление комментария", Стр. 179
- Для обработки отверстий и простых геометрий карманов, используйте многочисленные доступные циклы TNC дополнительная информация: руководство пользователя по программированию циклов
- При обработке контуров выводите коррекцию на радиус RL/RR. Благодаря этому оператор сможет просто управлять необходимой коррекцией Дополнительная информация: "Коррекция инструмента", Стр. 232
- Подачу для предварительного позиционирования, врезания и обработки задавайте через Q-параметры в начале программы

Кадры программы с заданием подачи через переменные

1 Q50 = 7500 ; PODACHA POZIZIONIROVANIYA
2 Q51 = 750 ; PODACHA VREZANIYA
3 Q52 = 1350 ; PODACHA FREZEROVANIYA
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311

Учитывайте при САМ-программировании

Настройка хордовой ошибки

При определении чистовой обработки обращайте внимание, чтобы определённая в САМ-системе хордовая ошибка была не больше чем 5 мкм. В цикле 32, который соответствует этой обработке, используйте в 1,3 - 5 раз больший допуск Т. При определении черновой обработки обращайте внимание, чтобы сумма из хордовой ошибки и допуска в цикле 32 была меньше, чем определённый припуск обработки. Таким образом

Настройте хордовую ошибку в САМ-программе в зависимости от типа обработки:

не возникнут повреждения контура.

- Черновая обработка с акцентом на скорость: Используйте большее значение для хордовой ошибки и подходящей к ней допуск в цикле 32. Решающим для обоих значений является требуемый припуск на контуре. Если на вашем станке доступен специальный цикл, установите режим черновой обработки. В режиме черновой обработки станок перемещается, как правило, с высокими рывками и ускорениями.
 - Типичный допуск в цикле 32: между 0,05 мм и 0,3 мм
 - Типичная хордовая ошибка в САМ: между 0,05 мм и 0,3 мм

Чистовая обработка с акцентом на высокую точность: Используйте маленькое значение для хордовой ошибки и подходящий к ней маленький допуск в цикле 32. Распределение данных должно быть таким высоким, чтобы ТNC мог точно распознать переходы или углы. Если на вашем станке доступен специальный цикл, установите режим чистовой обработки. В режиме чистовой обработки станок перемещается, как правило, с низкими рывками и ускорениями.

- Типичный допуск в цикле 32: между 0,002 мм и 0,006 мм
- Типичная хордовая ошибка в САМ: между 0,001 мм и 0,004 мм
- Чистовая обработка с акцентом на высокое качество поверхности:

Используйте маленькое значение для хордовой ошибки и подходящий к ней больший допуск в цикле 32. Таким образом TNC сглаживает контур сильнее. Если на вашем станке доступен специальный цикл, установите режим чистовой обработки. В режиме чистовой обработки станок перемещается, как правило, с низкими рывками и ускорениями.

- Типичный допуск в цикле 32: между 0,010 мм и 0,020 мм
- Типичная хордовая ошибка в САМ: меньше 0,005 мм



12.6 Отработка САМ-программ

Дополнительные настройки

Обратите внимание на следующие пункты при САМ-программировании:

- При медленных рабочих подачах или контурах с большим радиусом с хордовой ошибкой, примерно в 3-5 раз меньше, чем допуск Т в цикле 32, дополнительно определите максимальное расстояние между точками в диапазоне 0,25 мм - 0,5 мм. Дополнительно нужно выбрать очень маленькую ошибку геометрии или ошибку модели (макс. 1 мкм).
- Также при высоких рабочих подачах в кривых областях контура расстояние между точками больше, чем 2,5 мм, не рекомендовано.
- На прямых элементах контура достаточно одной точки в начале и в конце прямолинейной траектории, избегайте вывода промежуточных позиций
- Избегайте при пятиосевой одновременной обработке сильных изменений пропорции между длиной перемещения линейных осей и круговых осей в кадре. Из-за этого могут возникать сильные снижения подачи на центральной точке инструмента (TCP)
- Ограничение подачи для компенсирующих перемещений (например, через M128 F...,) используйте только в исключительных случаях. Ограничение подачи для компенсирующих перемещений могут приводить к сильному снижению подачи на центральной точке инструмента (TCP).
- Управляющие программы для одновременной пятиосевой обработки с радиусной фрезой выводите с привязкой к центру сферического наконечника фрезы. Благодаря этому, NC-данные, как правило, более однородные. Дополнительно вы можете ввести в цикле 32 более высокий допуск осей вращения TA (например, 1-3 градуса) для установки ещё более равномерного распределения подачи
- Если вы должны выводить NC-данные по южному полюсу инструмента, при одновременной пятиосевой обработке с радиусным и тороидальным инструментом, то выбирайте очень низкие значения для допуска осей вращения. Обычное значение, например, 0,1°. Решающим для допуска осей вращения является максимально допустимое повреждение контура. Это повреждение контура зависит от возможного углового положения, радиуса и глубины резания инструмента.

При пятиосевом фрезеровании шестерён при помощи концевой фрезы вы можете рассчитать максимальное повреждение контура напрямую из глубины контакта фрезы L и допустимого допуска ТА:

T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°] Пример: L = 10 мм, TA = 0.1°: T = 0.0175 мм

Возможности вмешательства на системе ЧПУ

Для того чтобы иметь возможность влияния на поведение программ, сгенерированных в САМ, напрямую в TNC, доступен цикл 32 **DOPUSK**. Учитывайте рекомендации в функциональном описании цикла 32. Кроме этого учитывайте согласование с, определённой в САМ-системе, хордовой ошибкой.

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Некоторые производители станков дают возможность настраивать поведение станка к конкретной обработке при помощи дополнительных циклов, например цикл 332 Tuning. С помощью цикла 332 можно изменить настройки фильтров, ускорений и рывков.

Пример Цикл 32

34 CYCL DEF 32.0 ДОПУСК

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

12.6 Отработка САМ-программ

Управление перемещением ADP



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Недостаточное качество данных управляющей программы из CAM-системы часто приводит плохому качеству поверхности обрабатываемой детали. Функция **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) расширяет хорошо известный прежде предрасчет максимально возможного профиля подачи и оптимизирует управление перемещением осей подач при фрезеровании. Таким образом можно получить чистовую поверхность при меньшем времени обработки, также при очень неравномерном распределении точек в соседних траекториях инструмента. Потребность доработки существенно уменьшается или вовсе пропадает.

Важные преимущества ADP вкратце:

- симметричные характеристики подачи прямой и обратной траектории при двунаправленном фрезеровании
- однородные проходы в лежащих рядом траекториях фрезерования
- улучшенная реакция против отрицательных эффектов при создании управляющей программы в САМ, например короткие ступенчатые проходы, грубый хордовый допуск, сильно округлённые координаты точек в кадре.
- точное соблюдение динамических параметров даже в тяжёлых условиях



Управлениепалетами

🎽 Управлениепалетами

13.1 Управление палетами (Опция #22)

13.1 Управление палетами (Опция #22)

Применение



Управление палетами - это функция, зависящая от станка. Ниже описывается стандартный набор функций.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Главным образом таблицу палет (.Р) можно найти в обрабатывающих центрах с устройством смены палет. При этом таблица палет вызывает различные палеты с относящимися к ним программами обработки и активирует все определённые точки привязки и нулевые точки.

Без сменщика палет Вы также можете использовать таблицу палет, чтобы последовательно отрабатывать управляющие программы с различными точками привязки, лишь однократным нажатием **NC-CTAPT**.



При создании таблицы палет или ее редактировании, имя файла всегда должно начинаться с буквы.

Таблицы палет содержат следующие сведения:

- NR: система ЧПУ автоматически добавляет запись при вводе новой строки. Запись необходима для поля ввода Номер строки = функции ПОИСК КАДРА.
- ТҮРЕ: запись строго обязательна. Система ЧПУ делает различие между записями: палета PAL, закрепление FIX или управляющая программа PGM. Запись выбирается при помощи клавиши ENT и клавиш со стрелками.
- NAME: запись строго обязательна. В определённых случаях, имя для палеты и закрепления определяет производитель станка (см. Руководство по эксплуатации станка), имя программы определяете Вы. Если файл не находится в одной директории с таблицей палет, то вы должны задать полный путь.
- DATUM: запись обязательна только при использовании таблицы нулевых точек. Если файл не находится в одной директории с таблицей палет, то вы должны задать полный путь. Нулевые точки из таблицы нулевых точек активируются в управляющей программе с помощью цикла 7.
- PRESET: запись обязательна только при использовании различных точек привязки. Введите требуемый номер предустановки.
- LOCATION : запись строго обязательна. Ввод MA обозначает, что палета или зажим находятся в станке и обработка может выполнятся. Система ЧПУ обрабатывает только те палеты или зажимы, которые обозначены MA. Нажмите клавишу ENT для ввода MA. С помощью клавиши NO ENT можно удалить ввод.



LOCK: запись строго обязательна. При помощи ввода * Вы можете исключить строку таблицы палет из обработки. При нажатии клавиши ENT строка помечается элементом *. С помощью клавиши NO ENT можно снова удалить блокировку. Вы можете заблокировать обработку отдельной программы, зажима или всей палеты. Незаблокированные строки (например, PGM) заблокированной палеты также не выполняются.

Функции редактирования

Клавиша

Softkey	
ОТАРАН	Выбрать начало таблицы
КОНЕЦ	Выбрать конец таблицы
СТРАНИЦА	Выбор предыдущей страницы таблицы
СТРАНИЦА	Выбор следующей страницы таблицы
ВСТАВИТЬ СТРОКУ	Вставить строку в конце таблицы
удалить Строку	Удалить строку в конце таблицы
N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ	Добавить допустимое для ввода количество строк в конце таблицы
КОПИРОВ. Актуал. Значение	Копирование текущего значения
ВСТАВИТЬ Копир. Значение	Вставка скопированного значения
начало Строки	Выбрать начало строки
конец Строки	Выбрать конец строки
ИСКАТЬ	Поиск текста или числового значения
сортиров./ скрыть столбцы	Сортировка или скрытие столбцов таблицы
РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. Поля	Редактирование текущего поля
сортиров.	Сортировка по содержимому столбца
дополнит. Функции	Дополнительные функции, например, сохранение
вибор	Открытие диалога для выбора пути к файлу

13

13 Управлениепалетами

13.1 Управление палетами (Опция #22)

Выбор таблицы палет

- Откройте управление файлами в режиме работы
 Программирование или в режимах отработки программы: нажмите клавишу PGM MGT
- Отобразите файлы с расширением .Р: нажмите программные клавиши ВЫБОР ТИПА и ПОКАЗ.ВСЕ
- Выберите таблицу палет с помощью клавиш со стрелками или введите имя для новой таблицы
- Подтвердите выбор кнопкой ENT



Можно переключаться между представлением в виде таблицы и представлением в виде формы, используя клавишу выбора режима разделения экрана.

Выход из таблицы палет

- Выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Выберите другой тип файла: нажать программную клавишу ВЫБОР ТИПА и программную клавишу желаемого типа файла, например,ПОКАЗАТЬ .I
- Выбор файла

Отработка таблицы палет



В машинных параметрах определено, как будет отрабатываться таблица палет: покадрово или непрерывно.

- В режиме работы Режим автоматического управления или Отработка отд.блоков программы выберите управление файлами: нажмите клавишу PGM MGT
- Отобразите файлы типа .P: нажмите программные клавиши ВЫБОР ТИПА и ПОКАЗАТЬ Р.
- Выберите таблицу палет с помощью клавиш со стрелками
- Подтвердите клавишей ENT.
- Отработка таблицы палет: нажмите клавишу NC-CTAPT

Управление палетами (Опция #22) 13.1

Разделение экрана при работе с таблицей палет

Если оператору нужно одновременно видеть содержимое программы и содержимое таблицы палет, следует выбрать разделение экрана дисплея **ПАЛЕТА + ПРОГРАММА**. Тогда во время отработки ЧПУ отображает в левой части дисплея программу, а в правой части – палету. Чтобы просмотреть содержимое программы перед отработкой, следует выполнить действия, указанные ниже:

- Выберите таблицу палет
- С помощью клавиш со стрелками выберите программу, которую вы хотите проконтролировать
- Нажмите программную клавишу ОТКРЫТЬ ПРОГРАММУ
- TNC отобразит выбранную программу на дисплее. При помощи клавиш со стрелками можно пролистывать содержимое программы
- Нажмите программную клавишу END PGM PAL
- > Система ЧПУ переключится назад на таблицу палет





Редактирование таблицы палет

Если таблица палет активна в режиме отработки программы, то программные клавиши для изменения таблицы в режиме работы Программирование не активны. Вы можете изменить эту таблицу при помощи программной клавиши РЕД. ПАЛЕТЫ в режиме работы Отработка отд.блоков программы или Режим автоматического управления.

Поиск кадра в таблице палет

При помощи управления палет Вы можете использовать функцию ПОИСК КАДРА также и в сочетании с таблицами паллет.

Если вы прерываете обработку с таблицей паллет, система ЧПУ всегда предлагает последний выбранный кадр прерванной управляющей программы для функции **ПОИСК КАДРА**.

Дополнительная информация: "Поиск кадра в программе палет", Стр. 611

Ручное управление и наладка

🤽 Ручное управление и наладка

14.1 Включение, выключение

14.1 Включение, выключение

Включение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!





Включение и проезд референтных меток – это функции, зависящие от станка.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка. После этого ЧПУ отобразит следующее диалоговое окно:

SYSTEM STARTUP

• ЧПУ запускается

ПЕРЕРЫВ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ



 Сообщение ЧПУ о том, что произошел перерыв в электроснабжении – удаление сообщения

КОМПИЛЯЦИЯ PLC-ПРОГРАММЫ

PLC-программа ЧПУ компилируется автоматически

УПРАВЛЯЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДЛЯ РЕЛЕ ОТСУТСТВУЕТ



 Включите управляющее напряжение. ЧПУ проверяет функционирование аварийного выключателя

РУЧНОЙ РЕЖИМ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ РЕФЕРЕНТНЫХ МЕТОК

4- *

Пересеките референтные метки в заданной последовательности: для каждой оси нажмите клавишу NC-CTAPT.



Пересечение референтных меток в произвольной последовательности: для каждой оси нажмите клавишу направления движения оси и удерживайте ее до тех пор, пока не будет выполнено пересечение референтной метки.



Если станок оснащен абсолютными датчиками, пересечение референтных меток не требуется. Система ЧПУ готова к эксплуатации сразу после включения электропитания.

Теперь TNC готова к эксплуатации и находится в режиме работы **Режим ручного управления**.



Следует пересекать референтные метки только в тех случаях, если вы хотите перемещать оси станка. Если требуется только редактирование или тестирование программ, после включения управляющего напряжения сразу выберите режим работы Программирование или Тест программы.

В таком случае референтные метки можно пересечь позже. Для этого в режиме работы Режим ручного управления нажмите программную клавишу ПЕРЕСЕЧ. НУЛ.МЕТКИ.

Пересечение референтных меток при наклонной плоскости обработки

Осторожно, опасность столкновения!

Убедитесь в том, что введенные в меню значения углов совпадают с фактическим значением углов поворотных осей.

Перед пересечением референтной метки деактивируйте функцию "Разворот плоскости обработки". Следите за тем, чтобы не возникало столкновений. При необходимости заранее отведите инструмент в сторону.

Если эта функция была активна перед выключением системы ЧПУ, то TNC автоматически активирует развёрнутую плоскость обработки. Тогда ЧПУ перемещает оси при нажатии клавиши направления оси, в развёрнутой системе координат. Позиционируйте инструмент таким образом, чтобы при последующем пересечении референтных меток не могло произойти столкновения. Для пересечения референтных меток Вы должны деактивировать функцию Наклон плоскости обработки

Дополнительная информация: "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569

Если вы задействуете данную функцию, при использовании не абсолютных измерительных датчиков следует подтвердить положение осей вращения, которые отображаются TNC во всплывающем окне. Отображаемая позиция соответствует последним позициям осей вращения, которые были активны перед выключением.

Если одна из двух активных ранее функций является активной, то клавиша **NC-CTAPT** не действует ЧПУ выдаст соответствующее сообщение об ошибке.

14 Ручное управление и наладка

14.1 Включение, выключение

Выключение



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

Во избежание потери данных при выключении, Вы должны завершать работу операционной системы TNC по установленным правилам:



Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления



ЗАВЕРШИТЬ

работу

• Выберите функцию для завершения работы

- Подтвердить нажатием программной клавиши ЗАВЕРШИТЬ РАБОТУ
- Если ЧПУ отображает во всплывающем окне текст Теперь Вы можете выключить, то можно отключить питание системы ЧПУ

Осторожно, возможна потеря данных! Произвольное выключение ЧПУ может привести к потере данных!

После нажатии программной клавиши **ПЕРЕЗАПУСК** выполняется перезагрузка системы ЧПУ. Выключение во время перезапуска также может привести к потере данных!

14.2 Перемещение осей станка

Указание



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Перемещение с помощью клавиш направления осей зависит от конкретного станка.

Перемещение оси с помощью клавиш направления осей

(m)	
X+	
X+	
₫.	
Ø	

Режим работы: нажмите клавишу РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

- Нажмите клавишу направления оси и удерживайте ее все время, в течение которого ось должна перемещаться, или
- Перемещать ось непрерывно: удерживайте клавишу направления оси и нажмите клавишу NC-CTAPT
- Прерывание: нажмите клавишу NC-стоп

При помощи обоих методов можно одновременно осуществлять перемещение нескольких осей, система управления отобразит при этом подачу по контуру. 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. 515

Если задание перемещения активно, то система ЧПУ отображает символ **STIB** (от нем. "Steuerung in Betrieb" = система ЧПУ в режиме управления).

14 Ручное управление и наладка

14.2 Перемещение осей станка

Пошаговое позиционирование

В случае пошагового позиционирования система ЧПУ перемещает ось станка на определенную оператором длину шага.

 \bigcirc

Режим работы: нажмите клавишуРЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ или ЭЛЕКТРОННЫЙ МАХОВИЧОК

- Переключите панель Softkey
- ИНКРЕ-МЕНТ <mark>ВЫК</mark> ВКЛ

ввод значения

ENT

ŧ

ВВОД ЗНАЧЕНИЯ

 \triangleleft

- Выберите позиционирование в инкрементах: установите программную клавишу ИНКРЕМЕНТ на ВКЛ
- Введите шаг инкремента линейных осей и подтвердите при помощи программной клавиши ВВОД ЗНАЧЕНИЯ
- Или подтвердите выбор клавишей ENT
- Переместите курсор на ось вращения с помощью клавиши со стрелкой
- Введите шаг инкремента оси вращения и подтвердите при помощи программной клавиши ВВОД ЗНАЧЕНИЯ
- ENT

►



ИНКРЕ-МЕНТ <mark>ВЫК</mark> ВКЛ Подтвердите программной клавишей OK

Или подтвердите выбор клавишей ENT

- > Инкрементальное позиционирование активно.
- Выключить позиционирование по инкрементам: установите программную клавишу ИНКРЕМЕНТ на ВЫКЛ

Если вы находитесь в меню выбора шага инкремента, то можете выключить позиционирование по инкрементам при помощи программной клавиши ВЫКЛЮЧИТЬ.

Максимальное вводимое значение для одного врезания составляет 10 мм.


Перемещение электронными маховичками

Система ЧПУ поддерживает следующие новые электронные маховички:

- НR 520: маховичок с дисплеем, передача сигнала по кабелю
- HR 550 FS: маховичок с дисплеем, передача сигнала по радиоканалу

Кроме того, система ЧПУ и дальше поддерживает кабельные маховички HR410 (без дисплея) и HR 420 (с дисплеем).



имеет право только сервисныи персонал, даже если это можно сделать без инструмента! Включайте станок только с подключенным

включаите станок только с подключенным маховичком!

Если вы хотите использовать станок с отключенным маховичком, то отсоедините кабель от станка и закройте разъем специальной заглушкой!

1

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станка может установить дополнительные функции для маховичков HR 5xx.



Если вы хотите использовать функцию наложения маховичком в виртуальной оси, то рекомендуется применять переносной пульт HR 5xx.

Дополнительная информация: "Виртуальная ось инструмента VT", Стр. 414

Переносные маховички HR 5хх 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 М-функции.

Как только маховичок активируется нажатием клавиши активации маховичка, управление с пульта управления становится невозможным. TNC отображает это состояние во всплывающем окне на экране системы ЧПУ.

Если к системе ЧПУ подключено несколько маховичков (переносных пультов), то клавиша маховичка на панели управления не действует. Вы можете активировать или деактивировать маховичок при помощи клавиши маховичка на самом маховичке. Перед выбором другого маховичка, активный в текущий момент маховичок должен быть деактивирован.



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Данная функция должна быть активирована и адаптирована производителем станка.



14.2 Перемещение осей станка

- 1 Клавиша АВАРИЙНЫЙ СТОП
- Дисплей переносного пульта для отображения статуса и выбора функций
- 3 Softkey
- 4 Кнопки выбора осей могут быть заменены производителем станка в соответствии с конфигурацией осей
- 5 Кнопка согласия
- 6 Клавиши со стрелками для определения чувствительности маховичка
- 7 Клавиша активации маховика
- 8 Клавиша направления для перемещения выбранной оси
- 9 Ускоренный ход для клавиш направления осей
- **10** Включение шпинделя (функция, зависящая от станка, кнопка может быть заменена производителем станка)
- 11 Кнопка "Генерировать NC-кадр" (функция, зависящая от станка, кнопка может быть заменена производителем станка)
- **12** Выключение шпинделя (функция, зависящая от станка, кнопка может быть заменена производителем станка)
- 13 Клавиша CTRL для специальных функций (функция, зависящая от станка, клавиша может быть заменена производителем станка)
- 14 Клавиша NC-CTAPT (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 частоты вращения шпинделя
- 18 Потенциометр подачи
- **19** Разъем для подключения кабеля, отсутствует у радиомаховичка HR 550FS



Дисплей маховика

- 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 отображения позиции
- 5 Y+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 скорость вращения шпинделя
- 8 F0: текущая подача, с которой выбранная ось перемещается в данный момент
- 9 Е: ожидает сообщение об ошибке
- 10 3D: активна функция "Наклон плоскости обработки"
- 11 2D: активна функция "Разворот плоскости обработки"
- 12 RES 5.0: активное разрешение маховичка. Путь, который проходит выбранная ось за один оборот маховичка
- 13 STEP ON или OFF: Перемещение по инкрементам активно или нет. При активной функции TNC дополнительно отображает шаг инкремента
- 14 Панель Softkey: выбор различных функций, описываемых в последующих разделах



14.2 Перемещение осей станка

Особенности беспроводного пульта HR 550 FS

Из-за большого количества помех радиосвязь доступна не так широко, как связь по кабелю. Перед установкой радиомаховичка необходимо проверить, существуют ли помехи в районе станка или другие пользователи радиосвязи. Проверку имеющихся радиочастот, точнее каналов, рекомендуется выполнять для всех индустриальных 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.

Внимание, опасность для оператора и станка!

Из соображений безопасности маховичок и его станцию необходимо выключать максимум через 120 часов эксплуатации, чтобы система ЧПУ могла провести тест функционирования при его включении.

Если в цеху используется много станков с радиомаховичками, то необходимо однозначно пометить маховичок и принадлежащую ему докстанцию (например, с помощью цветных наклеек или нумерации). Маркировка на маховичке и его станции должна быть хорошо видна оператору!

Перед использованием всегда проверяйте, верный ли маховичок активен на вашем станке!



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, на очень большом станке, то HR 550FS заблаговременно предупредит вас посредством вибросигнала. В этом случае вам необходимо уменьшить расстояние до базовой станции, в которой встроен радиоприемник.



Внимание, опасность повреждения инструмента и заготовки!

Если радиоканал больше не обеспечивает бесперебойной связи, система ЧПУ автоматически выполняет аварийное отключение. Это может также случиться во время обработки. Держите дистанцию до базовой станции как можно ближе. Если Вы не используете переносной пульт, то установите его в базовую станцию.



14.2 Перемещение осей станка

Если система ЧПУ выполнила аварийное отключение, то маховичок необходимо активировать заново. Для этого выполните действия в указанной последовательности:

- Выберите режим работы Программирование
- Выберите МОД-функцию: нажмите клавишу МОД
- Переключите панель Softkey дальше

настройка	l
БЕСПРОВОД.	J
маховичка	ł

- Выберите меню настройки беспроводного маховичка: нажмите программную клавишу НАСТРОЙКА БЕСПРОВОД. МАХОВИЧКА
- Снова активируйте маховичок нажатием экранной клавиши Вкл. маховичок
- Сохранение изменений и выход из меню настроек: нажмите экранную кнопку КОНЕЦ

Для ввода в эксплуатацию и настройки переносного пульта в режиме **MOD** доступна соответствующая функция.

Дополнительная информация: "Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS", Стр. 647

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. Если виртуальная ось VT не присвоена клавише выбора оси, действуйте следующим образом:

- Нажмите программную клавишу маховичка F1 (AX): ЧПУ покажет 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 жёстко определены, и их можно выбирать напрямую с помощью клавиш со стрелками на переносном пульте (только если перемещение по инкрементам неактивно).

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

٨	Активируйте переносной пульт: нажмите клавишу маховичка на HR 5xx: теперь вы можете управлять системой ЧПУ только с помощью HR 5xx, система ЧПУ откроет всплывающее окно с предупреждающим текстом на мониторе ЧПУ
	 При необходимости выберите программной клавишей ОРМ нужный режим работы
	 При необходимости удерживайте нажатыми клавиши подтверждения
X	 Выберите на маховичке ось, которую следует переместить. Для дополнительных осей используйте, при необходимости, программные клавиши
+	 Переместите активную ось в направлении + или -
-	 Переместите активную ось в направлении –
A	Деактивируйте переносной пульт: нажмите клавишу маховичка на HR 5xx: теперь вы можете управлять системой ЧПУ с помощью

Регулировка потенциометрами

æ

После активации переносного пульта потенциометры пульта управления станка остаются активными. Если оператор намерен использовать потенциометры маховичка, следует действовать следующим образом:

станочного пульта

- ▶ Нажмите клавишу CTRL и клавишу маховичка на HR 5xx, ЧПУ выведет на дисплей пульта меню программных клавиш для выбора потенциометра
- Нажмите программную клавишу НW, чтобы активировать потенциометр переносного пульта

После активации потенциометра переносного пульта следует перед отменой функции маховичка снова активировать потенциометры станочного пульта. Выполните действия в указанной последовательности:

- Нажмите клавишу CTRL и клавишу маховичка на HR 5xx, ЧПУ выведет на дисплей пульта меню программных клавиш для выбора потенциометра
- ▶ Нажмите программную клавишу **КВD**, чтобы активировать потенциометры на станочном пульте управления

14.2 Перемещение осей станка

Пошаговое позиционирование

При позиционировании в инкрементах система ЧПУ перемещает активную в данный момент ось маховичка на установленную оператором величину инкремента.

- ▶ Нажмите клавишу маховичка Softkey F2 (STEP)
- Активируйте пошаговое позиционирование нажатием клавиши маховичка Softkey 3(ON)
- Выберите нужную величину инкремента, нажимая клавиши F1 или F2. Если оператор нажал и удерживает соответствующую клавишу, ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10. При дополнительном нажатии клавиши CTRL шаг счета увеличивается на 1. 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 Softkey 4 (OK)
- Переместите активную ось переносного пульта с помощью клавиш + или - в соответствующем направлении

Ввод дополнительных М-функций

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (MSF)
- ▶ Нажмите программную клавишу переносного пульта F1 (M)
- Выберите нужный номер М-функции нажатием клавиши F1 или F2
- Вызовите дополнительную М-функцию с помощью клавиши NC-CTAPT

Введите скорость 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. Если оператор нажал и удерживает соответствующую клавишу, ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10. При дополнительном нажатии клавиши CTRL шаг счета увеличивается на 1000
- Активируйте новую частоту вращения S с помощью клавиши NC-CTAPT

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. Если оператор нажал и удерживает соответствующую клавишу, ЧПУ увеличивает шаг счета при смене десятичного значения на коэффициент, равный 10. При дополнительном нажатии клавиши CTRL шаг счета увеличивается на 1000
- Присвойте новую подачу F с помощью программной клавиши переносного пульта F3 (OK)

Назначение координат точки привязки

- Нажмите программную клавишу переносного пульта F3 (MSF)
- ▶ Нажмите программную клавишу переносного пульта F4 (PRS)
- При необходимости выберите ось, на 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

Смена 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 F4 (OPM)
- Выберите нужный режим работы с помощью клавиш маховичка Softkey
 - MAN: Режим ручного управления MDI: Позиц.с ручным вводом данных SGL: Отработка отд.блоков программы RUN: Режим автоматического управления

14.2 Перемещение осей станка

Создать полный кадр перемещения



Производитель станка может присвоить клавише "Генерировать NC-кадр" любую функцию. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

- Выберите в режим работы **Позиц.с ручным вводом данных**
- При необходимости выберите с помощью клавиш со стрелками на клавиатуре ЧПУ NC-кадр, после которого нужно вставить новый кадр перемещения
- Активируйте маховичок
- Нажмите клавишу переносного пульта "Генерировать NC-кадр": ЧПУ вставит законченный кадр перемещения, содержащий все позиции оси, выбранные с помощью функции MOD

Функции в режимах выполнения программы

В режимах выполнения программы можно выполнить следующие функции:

- Клавиша NC-CTAPT (Клавиша переносного пульта NC-CTAPT)
- Клавиша NC-СТОП (Клавиша переносного пульта NC-СТОП)
- Если была нажата клавиша NC-СТОП: внутренний стоп (программные клавиши переносного пульта MOP, и затем стоп)
- Если была нажата клавиша NC-CTOП: 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. 612
- Включение/выключение функции разворота плоскости обработки (программные клавиши переносного пульта МОР, и затем 3D)

14.3 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 и STOP", Стр. 400



Производитель станка определяет, какими дополнительными М-функциями можно пользоваться, и какие функции имеются в наличии.

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-CTAPT

Вращение шпинделя с заданной частотой вращения **S** Вы можете запустить при помощи дополнительной функции **M**. Дополнительная функция **M** задаётся таким же способом.

Подача F

Ввод подачи F подтверждается нажатием клавиши ENT. Для подачи F действительно следующее:

- Если задано F=0, то действует минимальная подача из машинного параметра manualFeed (Nr. 400304)
- Если введенная подача превышает определенное в машинном параметре maxFeed (Nr. 400302) значение, то действует значение, заданное в машинном параметре
- Значение F сохраняется также после перерыва в электроснабжении
- Управление отображает подачу для обработки контура
 - При активном 3D ROT будет отображаться контурная подача при перемещении нескольких осей.
 - При неактивном 3D ROT индикация подачи останется пустой, если будут перемещаться несколько осей.

14.3 Скорость вращения шпинделя S, подача F и дополнительная М-функция

Изменение скорости вращения шпинделя и подачи

С помощью потенциометров корректировки скорости вращения шпинделя S и подачи F можно изменить заданную величину на 0% - 150%.

Потенциометр 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 остаётся 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

F MAX

nк

- ► Нажмите программную клавишу F MAX
- Введите желаемую максимальную подачу
- Нажмите программную клавишу ОК

14.4 Опциональная концепция безопасности (Функциональная безопаснось FS)

Общие сведения



Производитель станка должен настроить функции безопасности HEIDENHAIN для вашего станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Каждый пользователь металлообрабатывающего станка подвергается опасности. Защитные ограждения могут заблокировать доступ к опасному месту, однако оператор должен уметь работать на станке без защитного ограждения (например, при открытом ограждении). Для уменьшения опасности в последние годы были разработаны различные директивы.

Концепт безопасности HEIDENHAIN, интегрированный в системы ЧПУ, соответствует**Performance-Level d** согласно EN 13849-1 и SIL 2 по IEC 61508. Он предоставляет безопасные режимы работы в соответствии с EN 12417, а также обеспечивает обширную защиту персонала.

Основой концепта безопасности HEIDENHAIN является двухканальная структура процессора, состоящая из основного компьютера MC (main computing unit) и одного или нескольких модулей управления приводами CC (control computing unit). Все механизмы контроля заложены в системе ЧПУ с избытком. Системные данные, важные для безопасности, подлежат циклическому сравнению данных. Ошибки, играющие роль для безопасности, всегда приводят к безопасной остановке всех приводов с помощью задаваемой стоп-реакции.

С помощью безопасных входов и выходов (двухканальное исполнение), влияющих на процесс во всех режимах работы, система ЧПУ запускает определенные функции безопасности и добивается надежных рабочих состояний.

В этой главе вы найдете пояснения для функций, имеющихся в системе ЧПУ с функциональной безопасностью.

14.4 Опциональная концепция безопасности (Функциональная безопаснось FS)

Объяснения определений

Безопасные режимы работы

Обозначение	Краткое описание
SOM_1	Safe operating mode 1: автоматический режим, режим производства
SOM_2	Safe operating mode 2: режим наладки
SOM_3	Safe operating mode 3: ручное вмешательство, только для квалифицированных операторов
SOM_4	Safe operating mode 4: расширенное ручное вмешательство, наблюдение за процессом

Функции безопасности

Обозначение	Краткое описание
SSO, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: безопасная остановка приводов различными способами.
STO	Safe torque off: электроснабжение двигателя прервано. Обеспечивает защиту при внезапном запуске привода
SOS	Safe operating Stop: безопасная остановка работы. Обеспечивает защиту при внезапном запуске привода
SLS	Safety-limited-speed: безопасное ограничение скорости. Не допускает превышения приводом заданной границы скорости при открытом защитном ограждении

Опциональная концепция безопасности (Функциональная 14.4 безопаснось FS)

Проверка позиций оси



Эта функция должна быть адаптирована к системе ЧПУ производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

После включения система ЧПУ проверяет, совпадает ли положение оси с положением непосредственно при выключении. При возникновении расхождений эта ось в индикации положения выделяется красным. Оси, отмеченные красным, не перемещаются при открытом защитном ограждении.

В таких случаях необходимо выполнять подвод к позиции проверки по соответствующей оси . При этом выполните действия в указанной последовательности:

- Выберите режим работы Режим ручного управления
- Чтобы переместить оси в указанной последовательности, выполните подвод с помощью клавиши NC-CTAPT.
- После того как позиция проверки достигнута, система ЧПУ спросит, правильно ли был выполнен подвод к позиции проверки: подтвердите программной клавишей ОК, если система ЧПУ правильно выполнила подвод, и программной клавишей КОНЕЦ, если неправильно
- Если вы нажали программную клавишу ОК, то вам необходимо повторно подтвердить правильность позиции проверки с помощью клавиши согласия на станочном пульте
- Повторите описанные выше операции для всех осей, которые необходимо переместить в позицию проверки
 - Осторожно, опасность столкновения!

Следует выполнить перемещение оси в позицию проверки таким образом, чтобы исключить возможность столкновения с заготовкой или зажимным приспособлением При необходимости выполните ручное предварительное позиционирование оси!



Положение позиции проверки задается производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

14.4 Опциональная концепция безопасности (Функциональная безопаснось FS)

Активация ограничения подачи

При установке программной клавиши **ОГРАНИЧЕНИЕ F** в положение **ВКЛ** система ЧПУ ограничивает максимально допустимую скорость осей до жёстко заданной ограниченной безопасной скорости.



- Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления
- Переключите панель программных клавиш



Включите или выключите ограничение подачи

Дополнительная индикации состояния

В системе ЧПУ с функциональной безопасностью FS общая индикация состояния содержит дополнительную информацию касательно текущего статуса функций безопасности. Эту информацию система ЧПУ отображает в виде рабочего состояния к индикации состояния **T**, **S** и **F**.

Индикация состояния	Краткое описание
STO	Прервано электроснабжение шпинделя или привода подачи
SLS	Safety-limited-speed: активно надежное ограничение скорости
SOS	Safe operating Stop: активна безопасная остановка работы
STO	Safe torque off: электроснабжение двигателя прервано

Активный безопасный режим работы система ЧПУ отображает в виде иконки в заглавной строке справа возле режима работы:

Иконка	Безопасный режим работы
SOM 1	Активен режим работы SOM_1
SOM 2	Активен режим работы SOM_2
SOM 3	Активен режим работы SOM_3
SOM 4 >	Активен режим работы SOM_4

14.5 Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок

Указание



Таблица предустановок 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 предустановок.



14.5 Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок

Сохранение точек привязки в таблице предустановок

Таблица предустановок 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 ПРЕДУСТАН. Таблицу предустановок PRESET.PR можно открыть в режиме работы ПРОГРАММИРОВАНИЕ, но нельзя редактировать.

Допускается копирование таблицы предустановок 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 предустановок, скопированной в другую директорию, оператор должен скопировать ее обратно в директорию **TNC:**\table\.

Вы имеете несколько возможностей сохранения точек привязки/разворотов плоскости обработки в таблице предустановок:

- ручное редактирование
- Через циклы контактного щупа в режимах работы РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ или ЭЛЕКТРОННЫЙ МАХОВИЧОК
- При помощи циклов контактного щупа 400 402 и 410 419 в автоматическом режиме работы
 Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

Управление точками привязки с помощью таблицы 14.5 предустановок



Развороты плоскости обработки из таблицы предустановок обеспечивают поворот системы координат вокруг предустановки, находящейся в той же строке, что и разворот плоскости обработки.

При назначении координат точки привязки следите за тем, чтобы положение осей поворота совпадало с соответствующими значениями в 3D ROT-меню. Отсюда следует, что:

- если функция "Поворот плоскости обработки" неактивна, индикация положения осей вращения должна быть равна 0° (при необходимости следует обнулить значения осей вращения)
- если функция "Поворот плоскости обработки" активна, индикация положения осей вращения должна совпадать с значением угла, введенным в меню 3D ROT

PLANE RESET не сбрасывает активный 3D-ROT

Строка 0 в таблице предустановок, как правило, защищена от записи. Система ЧПУ всегда сохраняет в строке 0 последнюю точку привязки, назначенную оператором в режиме ручного управления с помощью кнопок оси или клавиши Softkey. Если назначенная вручную точка привязки активна, ЧПУ выводит в индикации состояния текст **PR MAN(0)**.

14.5 Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок

Сохранение таблице пре	е в Эду	памяти точек привязки в ручном режиме в истановок
Для сохране следует вып	ни: ОЛН	я точек привязки в таблице предустановок нить действия, указанные ниже:
(m)		Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления
X+ Y+	•	Осторожно перемещайте инструмент до тех пор, пока он не коснется заготовки, или позиционируйте часовой индикатор соответствующим образом
Z-		
таблица предуст.		Нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ПРЕДУСТ.
	>	Система ЧПУ откроет таблицу предустановок и установит курсор в активную строку таблицы.
ИЗМЕНИТЬ		Выбор функций для ввода предустановок
ПРЕДУСТАН	>	ЧПУ отображает на панели Softkey доступные возможности ввода.
ŧ		Выберите в таблице предустановок строку, которую оператору требуется изменить (номер строки соответствует номеру предустановки)
+		При необходимости выберите столбец (ось) в таблице предустановок, который нужно изменить
КОРРИГИР. ПРЕД- УСТАНОВКУ		С помощью программных клавиш выберите одну из имеющихся возможностей ввода.

524

Возможности ввода

Клавиша Softkey	Функция
-	Присвоение фактической позиции инструмента (стрелочного индикатора) в качестве новой точки привязки напрямую: функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой находится курсор
ВВЕСТИ ЗАНОВО ПРЕДУСТАН	Присвоение произвольного значения фактической позиции инструмента (стрелочного индикатора): функция сохраняет точку привязки только на той оси, на которой находится курсор. Введите нужное значение в диалоговом окне
КОРРИГИР. ПРЕД- Установку	Инкрементальное смещение точки привязки, уже сохраненной в таблице: функция сохраняет 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 миллиметры
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. Программа запоминает значение только на той оси, на которой в данный момент находится курсор. Введите нужное значение во всплывающем окне. Если активна индикация в дюймах: введите значение в дюймах, система ЧПУ пересчитает введенное значение в миллиметры
ПРЕОБР. БАЗ. СДВИГ	Выбор отображения ПРЕОБР. БАЗ./СДВИГ . В стандартном отображении ПРЕОБР. БАЗ. выводятся столбцы X, Y и Z. В зависимости от типа станка дополнительно отображаются столбцы SPA, SPB и SPC. В них ЧПУ сохраняет в памяти разворот плоскости обработки (при наличии оси Z инструмента в ЧПУ используется столбец SPC). В отображении СДВИГ отображаются величины смещения для предустановки.
ПРЕДУСТ. ЗАПОМНИТЬ	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 миллиметры

14.5 Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок

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 Предустан	Выбор функций для ввода предустановок
ПРЕОБР. БАЗ. СДВИГ	Выбор индикации базового преобразования/ смещения оси
ПРЕДУСТ. АКТИВ.	Активация точки привязки выбранной в настоящий момент строки таблицы предустановок
N СТРОК ВСТАВИТЬ В КОНЦЕ	Добавление доступного для ввода количества строк в конец таблицы (2-я панель Softkey)
КОПИРОВ. АКТУАЛ. ЗНАЧЕНИЕ	Копирование выделенного поля (2-я панель Softkey)
ВСТАВИТЬ КОПИР. ЗНАЧЕНИЕ	Вставка скопированного поле (2-я панель Softkey)
СБРОС СТРОКИ	Сброс текущей выбранной строки: система ЧПУ вводит во всех столбцах - (2-я панель Softkey)
вставить строку	Добавление одной строки в конец таблицы (2-я панель Softkey)
удалить Строку	Удаление одной строки из конца таблицы (2-я панель Softkey)

Защитить точку привязки от перезаписи

Строка 0 в таблице предустановок, как правило, защищена от перезаписи. В строке 0 система ЧПУ сохраняет точку привязки, которая была сохранена вручную последней.

Остальные строки таблицы предустановок можно защитить от перезаписи при помощи столбца **LOCKED**. Строки, защищенные от записи, выделены в таблице предустановок красным цветом.

Если Вы хотите перезаписать защищённую от записи строку при помощи циклов контактного щупа, то Вы должны подтвердить при помощи **ОК** и ввода пароля (если защищено паролем).

	Осторожно, возможна потеря данных!
•	Если Вы забудете пароль, то Вы не сможете больше отменить защиту от записи защищённой строки.
	Если вы защитили строку от записи паролем, то запишите этот пароль.
	Рекомендуется использовать простую защиту при помощи программной клавиши БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР.

Чтобы защитить точку привязки от записи, необходимо выполнить следующие действия:



Нажмите программную клавишу ИЗМЕНИТЬ ПРЕДУСТАН



РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ.

поля

- Выбрать столбец LOCKED
- Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР.
 АКТУАЛЬ. ПОЛЯ

Защитить точку привязки без пароля:



- Нажмите программную клавишу БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР.
- > Система ЧПУ запишет L в столбце LOCKED.

Точки привязки, защищённая паролем:



ок

- Нажмите программную клавишу БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР. ПАРОЛЬ
- ▶ Ввести пароль во всплывающее окно
- Подтвердите действие программной клавишей ОК или клавишей ENT:
- > Система ЧПУ запишет ### в столбце LOCKED.

14.5 Управление точками привязки с помощью таблицы предустановок

Снять защиту от записи

Чтобы изменить строку, защищенную от записи, необходимо выполнить следующие действия:



- Нажмите программную клавишу ИЗМЕНИТЬ ПРЕДУСТАН
- -
- Выбрать столбец LOCKED

РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ Нажмите программную клавишу РЕДАКТИР. АКТУАЛЬ. ПОЛЯ

Если точка привязки защищена без пароля:

БЛОКИР. /
РАЗБЛОКИР.

- Нажмите программную клавишу БЛОКИР. / РАЗБЛОКИР.
- > Система ЧПУ снимет блокировку строки.

Точки привязки, защищённая паролем:

блокир. /
РАЗБЛОКИР.
ПАРОЛЬ

ок

РАЗБЛОКИР. ПАРОЛЬВвести пароль во всплывающее окно

Нажмите программную клавишу БЛОКИР. /

- Подтвердите действие программной клавишей
 ОК или клавишей ENT:
- > Система ЧПУ снимет блокировку строки.

Активация точки привязки

Активация точки привязки из таблицы предустановок в режиме работы Режим ручного управления

	При активации точки привязки из таблицы предустановок система ЧПУ выполняет сброс активного смещения нулевой точки, зеркального отображения, поворота и масштабирования. Преобразование координат, программируемое в цикле G80, разворот плоскости обработки или в функции PLANE, остается при этом активным.
(m)	Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления
таблица предуст.	 Открыть таблицу предустановок: нажмите программную клавишу ТАБЛИЦА ПРЕДУСТ.
t	 Выберите номер точки привязки, которую следует активировать или
GOTO D	 нажатием клавиши GOTO выберите номер точки привязки, которую следует активировать, подтвердите выбор с помощью клавиши ENT
ENT	
ПРЕДУСТ. АКТИВ.	 Активировать точку привязки: нажмите программную клавишу ПРЕДУСТ. АКТИВ.
выполнить	 Подтвердите активацию точки привязки. ЧПУ устанавливает индикацию и - если определено - базовое вращение
END	 Выход из таблицы предустановок

Активация точки привязки из таблицы предустановок в NC-программе

Для активирования точек привязки из таблицы предустановок во время отработки программы, используйте цикл G247. В цикле G247 определяете только номер точки привязки, которую хотите активировать.

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

14.6 Назначение точки привязки без использования контактного щупа

14.6 Назначение точки привязки без использования контактного щупа

Указание

При назначении координат точки привязки Вы назначаете индикацию в системе ЧПУ по координатам известной точки детали.



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. 555

Подготовка

- Выполните зажим и выверку заготовки
- Поменяйте инструмент на нулевой инструмент с известным радиусом
- ▶ Убедитесь в том, что ЧПУ отображает фактические позиции

Установка точки привязки при помощи концевой фрезы

!	Меры предосторожности Если на поверхности заготовки не должен остаться след касания, на заготовку укладывается лист металла известной толщины d. Тогда для точки привязки вводится значение, увеличенное на величину d.
(^m)	 Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления
X+ Y+	 Осторожно перемещайте инструмент до тех пор, пока он не коснется заготовки (след касания)
Z-	
Ζ	 Выберите ось



7

щупа

НАЗНАЧЕНИЕ КООРДИНАТ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ Z=



 Нулевой инструмент, ось шпинделя: установите индикацию на известную позицию заготовки (например, 0) или введите толщину d листа. На плоскости обработки: учитывайте радиус инструмента

Точки привязки остальных осей назначаются таким же образом.

Если по оси подачи используется предварительно настроенный инструмент, следует установить индикацию оси подачи на длину L инструмента или на сумму Z=L+d.



Точка привязки, установленная клавишами выбора оси, автоматически сохраняется в памяти системы ЧПУ в 0 строке таблицы предустановок.

14.6 Назначение точки привязки без использования контактного щупа

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. 533

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:

- POS
- С помощью Softkey выберите любую функцию ощупывания
- Переместите механический щуп в первую позицию, которая должна быть назначена системой ЧПУ
- Назначьте позицию: нажмите программную клавишу ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ, ЧПУ сохранит в памяти текущую позицию
- Переместите механический щуп в следующую позицию, которая должна быть назначена системой ЧПУ
- Назначьте позицию: нажмите программную клавишу ПРИСВОЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ, ЧПУ сохранит в памяти 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. 540 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541
- Завершение функции ощупывания: нажмите клавишу END

14.7 Использование контактного 3Dщупа (опция #17)

Обзор

В режиме работы Режим ручного управления доступны следующие циклы контактных щупов:

HEIDENHAIN берет на себя ответстве функции циклов контактного щупа тол случае, если используется измерители производства HEIDENHAIN. Следите за тем, чтобы при ощупывани		ветственность за упа только в том ерительный щуп ипывании углы осей
	соответствовали установленны Система ЧПУ проверяет это ав установлен машинный парамет (Nr. 204601).	ім углам разворота. томатически, если гр chkTiltingAxes
1	Система ЧПУ должна быть под производителем для применен измерительных щупов. Следуй	готовлена ия 3D- те указаниям
	инструкции по оослуживанию с	Танка!
Экранная клавиша	Функция	Страница
КАЛИБР. TS	Калибровка 3D-щупа	542
3AME P PL	Расчет трехмерного разворота плоскости обработки посредством ощупывания плоскости	553
SAME P ROT	Определение разворота плоскости обработки с помощью прямой	551
3AME P POS	Установка точки привязки в выбранной оси	556
SAME P P	Установка угла в качестве точки привязки	557
SAME P CC	Установка центра окружности в качестве точки привязки	559
SAME P CL	Установка средней оси в качестве точки привязки	562
Таблица Зонда і	Управление данными измерительного щупа	См. руководство пользователя по программированию циклов
	D	

Дополнительную информацию об таблице щупов можно найти в руководстве по программированию циклов.

14.7 Использование контактного 3D-щупа (опция #17)

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.

Выполните действия в указанной последовательности:

- 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.

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
	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

Если вы используете функцию для
автоматического измерения окружности, система
ЧПУ автоматически позиционирует щуп в
соответствующие позиции измерения. Следите за
тем, чтобы при позиционировании не возникало
опасности столкновения.

Если вы используете программу измерения 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 измеряемого элемента	
Диаметр отверстия?	(опционально для отверстий)	
Безопасное	Расстояние до измеряемого	
расстояние?	элемента на плоскости	
Инкрем. безопасн.высота?	Позиционирование щупа в направлении оси шпинделя (исходя от текущей позиции)	

14.7 Использование контактного 3D-щупа (опция #17)

Поле ввода	Функция Угол для первой операции ощупывания (0° = положительное направление главной оси, т.е. при оси шпинделя Z в X+). Все остальные углы ощупывания рассчитываются из числа точек измерения.	
Угол начальной точки?		
Количество точек касания?	Количество операций ощупывания (3 - 8)	
Угол раствора?	Ощупывание полное окружности (360°) или сегмента окружности (раствор угла<360°)	

Автоматическая последовательность ощупывания:

Предварительно позиционируйте инструмент



- Выберите функции ощупывания: нажмите программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ СС
- Отверстие должно быть измерено автоматически: нажмите программную клавишу ОТВЕРСТИЕ
- Выберите параллельное оси направления измерения
- Запуск ощупывания: нажмите клавишу NC-СТАРТ ТNC 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**.



Прежде чем запустить автоматическую программу измерения, выполните предварительное позиционирование измерительного щупа вблизи первой точки касания. Немного сместите измерительный щуп на длину безопасного расстояния (значение из таблицы "Измерительный щуп" и из формы ввода) в направлении, противоположном направлению ощупывания.

Для внутренней окружности с большим диаметром система ЧПУ может также выполнить предварительное позиционирование щупа по круговой траектории, используя подачу позиционирования 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 (при 0° система ЧПУ выполняет измерение в положительном направлении главной оси).

14.7 Использование контактного 3D-щупа (опция #17)

Выбор цикла контактного щупа

- Режим работы: нажмите клавишу Режим ручного управления или Электронный маховичок
- измерит. щуп

POS

- Выберите функции контактного щупа: нажмите программную ИЗМЕРИТ. ЩУП
 Выберите никла наморительного никла:
- Выберите цикл измерительного щупа: например, нажмите программную клавишу
 ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗИЦ., система ЧПУ выведет на экран соответствующее меню



Если вы выбрали функцию ручного измерения, система ЧПУ откроет форму со всей необходимой информацией. Содержание форм зависит от соответствующей функции.

В некоторых полях вы можете также вводить значения. Используйте кнопки со стрелкой, чтобы выбрать нужное поле ввода. Вы можете подвести курсор только к редактируемым полям. Нередактируемые поля отмечены серым.

Протоколирование значений измерения из циклов измерительного щупа



Система ЧПУ должна быть подготовлена к этой функции производителем станков. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

После того, как система ЧПУ отработала произвольный цикл измерительного щупа, ЧПУ отобразит программную клавишу ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В ФАЙЛ. Если Вы нажмёте программную клавишу, TNC сохранит в протокол текущие значения активного цикла измерительного щупа.

При сохранении результатов измерений в памяти, ЧПУ генерирует текстовый файл TCHPRMAN.TXT Если в машинном параметре fn16DefaultPath(Nr. 102202) не определен путь сохранения, ЧПУ сохранит файлы TCHPRMAN.TXT и TCHPRMAN.html в корневой директории TNC:\.



Если вы нажимаете программную клавишу ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В ФАЙЛ, то файл TCHPRMAN.TXT не должен быть выбран в режиме работы Программирование. В противном случае ЧПУ выдаст сообщение об ошибке. Система ЧПУ записывает значения измерений в файле TCHPRMAN.TXT или TCHPRMAN.html. При выполнении нескольких циклов измерительного

щупа подряд и сохранении результатов их измерений, Вы должны сохранять содержимое файла TCHPRMAN.TXT, путем их копирования или переименования.

Формат и содержимое файла TCHPRMAN.TXT устанавливает производитель станка.

14.7 Использование контактного 3D-щупа (опция #17)

Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек

Если Вы хотите сохранить значения измерения в системе координат заготовки, то используйте эту функцию. Если Вы хотите сохранить значения измерения в системе координат станка (REFкоординаты), то используйте программную клавишу **BBOД ТАБЛИЦА ПРЕДУСТ.**

Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541

С помощью программной клавиши **ВВОД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК.** ЧПУ может после выполнения любого цикла контактного щупа записать значения измерения в таблицу нулевых точек:

- Выполните любую функцию ощупывания
- Введите желаемые координаты точки привязки в предлагаемые для этого поля ввода (в зависимости от выполненного цикла измерительного щупа).
- Введите номер нулевой точки в поле ввода Номер в таблице =
- Нажмите программную клавишу ВВОД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК., система ЧПУ сохранит нулевую точку под введенным номером в указанной таблице нулевых точек
Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки

Если Вы хотите сохранить значения измерения в системе координат станка (REF-координаты), то используйте эту функцию. Если Вы хотите сохранить значения измерения в системе координат детали, то используйте программную клавишу **BBOД ТАБЛИЦА НУЛ.ТОЧЕК.**

Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 540

С помощью программной клавиши **BBOД ТАБЛИЦА ПРЕДУСТ.** система ЧПУ после выполнения любого цикла измерительного щупа может записать значения измерения в таблицу предустановок. Результаты измерения таким образом сохраняются относительно системы координат станка (REFкоординаты). Таблица предустановок называется PRESET.PR и хранится в директории TNC:\table\.

- Выполните любую функцию ощупывания
- Введите желаемые координаты точки привязки в предлагаемые для этого поля ввода (в зависимости от выполненного цикла измерительного щупа).
- Введите в поле ввода Номер в таблице: номер предустановки
- Нажмите программную клавишу ВВОД ТАБЛИЦА ПРЕДУСТ.: ЧПУ сохранит нулевую точку под введенным номером в таблице предустановок.
 - Номер предустановки не существует: TNC сохранит строку только после нажатия программной клавиши OK (Создать строку в таблице?)
 - Номер предустановки защищён: нажмите программную клавишу ОК и активная предустановка будет перезаписана
 - Номер предустановки защищён паролем: нажмите программную клавишу ОК и введите пароль, активная предустановка будет перезаписана



Если запись в строку таблицы не возможна изза блокировки, система ЧПУ выдаст сообщение. Функции ощупывания при этом не прерываются



14.8 Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)

14.8 Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)

Введение

Для того, чтобы можно было точно определить фактическую точку переключения трехмерного измерительного щупа, нужно откалибровать измерительный щуп, иначе ЧПУ не сможет получить точные результаты измерений.



Следует всегда калибровать измерительный щуп при:

- вводе в эксплуатацию
- поломке наконечника
- смене наконечника
- изменении подачи ощупывания
- В исключительных случаях, например, при нагреве станка
- изменении активной оси инструмента

Если после калибровки Вы нажмёте программную клавишу **ОК**, все калибровочные значения сохранятся для текущего контактного щупа. Обновленные данные инструмента сразу становятся действительны, повторный вызов инструмента не требуется.

При калибровке ЧПУ определяет "рабочую" длину измерительного стержня и "рабочий" радиус наконечника щупа. Для калибровки трехмерного измерительного щупа следует зажать регулировочное кольцо или остров, имеющеие известную высоту и радиус, на столе станка.

Система ЧПУ имеет циклы для калибровки длины и радиуса:

- Нажмите программную клавишу ИЗМЕРИТ. ЩУП
- КАЛИБР. ТS
- Отобразить циклы калибровки: нажмите программную клавишу КАЛИБР. TS
- Выбор цикла калибровки

Циклы калибровки ЧПУ

Softkey	Функция	Страница
€277772	Калибровка длины	543
	Определение радиуса и смещения центра с помощью калибровочного кольца	544
	Определение радиуса и смещения центра с помощью острова или калибровочного дорна	544
XA	Определение радиуса и смещения центра с помощью калибровочного шара	544

Калибровка рабочей длины

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. Как правило, производитель станка устанавливает точку привязки инструмента на конце шпинделя.

 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.
- Привязка 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
- ЧПУ сохраняет протокол процесса калибровки в файле TCHPRMAN.html.



14.8 Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)

Калибровка рабочего радиуса и компенсация смещения центра измерительного щупа

НЕІDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

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.

При калибровке радиуса наконечника щупа система ЧПУ использует автоматическую программу измерения. В первый проход система ЧПУ определяет середину калибровочного кольца или острова (грубое измерение) и устанавливает щуп в центр. Затем при самой операции калибровки (точное измерение) рассчитывается радиус наконечника щупа. Если есть возможность при помощи контактного щупа измерить отклонение, то следующим шагом определяется смещение центра наконечника щупа.

Свойства измерительного щупа, как будет ориентироваться щуп и будет ли, в измерительных щупах HEIDENHAIN уже предопределены. Конфигурация других измерительных щупов задается производителем станка.

Как правило, ось измерительного щупа не совпадает точно с осью шпинделя. Функция калибровки может определять смещение оси измерительного щупа относительно оси шпинделя посредством измерения отклонения (поворот на 180°) и выравнивать его математически.

В зависимости от того, как будет ориентирован ваш измерительный щуп, операция калибровки может выполняться



по-разному:

- Ориентация не возможна или возможна только в одном направлении: система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение и определяет рабочий радиус наконечника щупа (столбец R в tool.t)
- Ориентирование возможно в двух направлениях (например, проводной контактный щуп HEIDENHAIN): система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение, поворачивает измерительный щуп на 180° и выполняет последующие операции по измерению. При измерении отклонения, дополнительно к радиусу, определяется смещение центра (CAL_OF в tchprobe.tp).
- Ориентирование возможно в любых направлениях (например, инфракрасный контактный щуп HEIDENHAIN): система ЧПУ выполняет грубое и точное измерение, поворачивает измерительный щуп на 180° и выполняет последующие операции по измерению. При измерении отклонения, дополнительно к радиусу, определяется смещение центра (CAL_OF в tchprobe.tp).

14.8 Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)

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
- Введите начальный угол
- Введите количество точек ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Контактный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы ощупывания все нужные точки и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерения смещения, система ЧПУ рассчитает смещение центра
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу КОНЕЦ, чтобы завершить функцию калибровки
- ЧПУ сохраняет протокол процесса калибровки в файле TCHPRMAN.html.



 \bigcirc

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка к определению смещения центра наконечника щупа. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Калибровка с помощью острова или калибровочного дорна

При выполнении ручной калибровки с помощью острова или калибровочного цилиндра следует действовать следующим образом:

- Установите наконечника щупа над центром калибровочного цилиндра в режиме работы Режим ручного управления
- Выбор функции калибровки: нажмите клавишу Softkey KAL. R
- Введите внешний диаметр цилиндра
- ▶ Введите безопасное расстояние
- Введите начальный угол
- Введите количество точек ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Контактный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы ощупывания все нужные точки и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерения смещения, система ЧПУ рассчитает смещение центра
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу КОНЕЦ, чтобы завершить функцию калибровки
- ЧПУ сохраняет протокол процесса калибровки в файле TCHPRMAN.html.

Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка к определению смещения центра наконечника щупа. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! 14

14.8 Калибровка контактного 3D-щупа (опция #17)

Калибровка с помощью калибровочного шара

При выполнении ручной калибровки с помощью калибровочного шара следует действовать следующим образом:

- Установите наконечника щупа над центром калибровочного шара в режиме работы Режим ручного управления
- XA
- Выбор функции калибровки: нажмите клавишу Softkey KAL. R
- Введите диаметр шара
- Введите безопасное расстояние
- Введите начальный угол
- Введите количество точек ощупывания
- При необходимости, выберите измерение длины
- При необходимости, введите привязку по длине
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Контактный 3D-щуп измерит в рамках одной автоматической программы ощупывания все нужные точки и рассчитает рабочий радиус наконечника щупа. Если есть возможность измерения смещения, система ЧПУ рассчитает смещение центра
- Проверьте результат
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы применить значения
- Нажмите программную клавишу КОНЕЦ, чтобы завершить функцию калибровки
- ЧПУ сохраняет протокол процесса калибровки в файле TCHPRMAN.html.



Система ЧПУ должна быть подготовлена производителем станка к определению смещения центра наконечника щупа.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Отображение значений калибровки

Система ЧПУ сохраняет рабочую длину и рабочий радиус щупа в таблице инструментов. Смещение центра контактного 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 сохраняют данные калибровки.

Когда Вы используете контактный щуп, то обращайте внимание, чтобы был активен правильный номер инструмента. Это не зависит от того, хотите ли Вы работать в автоматическом режиме или в режиме работы **Режим ручного управления**.

Дополнительную информацию об таблице щупов можно найти в руководстве по программированию циклов.



14.9 Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)

14.9 Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)

Введение



HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.

Следите за тем, чтобы при ощупывании углы осей соответствовали установленным углам разворота. Система ЧПУ проверяет это автоматически, если установлен машинный параметр chkTiltingAxes (Nr. 204601).

Система ЧПУ компенсирует наклонное закрепление заготовки на основе расчета с помощью "разворота плоскости обработки".

Для этого TNC устанавливает угол разворота на угол, который образуется между поверхностью заготовки и опорной осью плоскости обработки.

ЧПУ интерпретирует измеренный угол в качестве вращения вокруг оси инструмента и сохраняет значения в столбцах SPA, SPB и SPC таблицы предустановок.

Для определения разворота плоскости обработки должно произойти ощупывание в двух точках на боковине заготовки. Последовательность измерения точек влияет на рассчитываемый угол. Полученный угол указывается от первой до второй точки измерения. Вы можете определить разворот плоскости обработки по отверстиям или островам.

Всегда выбирайте направление ощупывания наклонного положения заготовки, перпендикулярное опорной оси угла.

Для правильного расчета базового вращения при выполнении программы следует программировать обе координаты плоскости обработки в первом кадре перемещения.

Базовое вращение также можно использовать в комбинации с PLANE-функцией; в таком случае следует сначала активировать базовое вращение, а затем PLANE-функцию.

Вы также можете активировать базовое вращение без ощупывания заготовки. Для этого введите значение в меню базового вращения и нажмите программную клавишу НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТА.



Определение угла разворота плоскости обработки



- Выбрать функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КАСАНИЕ ВРАЩЕНИЕ
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания
- Выберите при помощи программной клавиши направление ощупывания или автоматическую процедуру
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT. Система ЧПУ определит базовое вращение и отобразит угол в поле Угол поворота
- Активируйте базовое вращение: нажмите программную клавишу НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТА
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу END

ЧПУ сохраняет протокол процесса калибровки в файле TCHPRMAN.html.

Сохранение разворота плоскости обработки в таблице предустановок

- После процедуры измерения введите в поле ввода Номер в таблице: номер предустановки, под которым система ЧПУ должна сохранить активное базовое вращение
- Нажмите программную клавишу РАЗВ.ПЛ.ОБ В ТБЛ.ПРДУСТ, чтобы сохранить базовое вращение в таблице точки привязки

14.9 Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)

Компенсация наклонного положения заготовки путем поворота стола

Чтобы компенсировать неровное положение путем позиционирования поворотного стола, после операции ощупывания нажмите программную клавишу ВЫВЕРКА КР.СТОЛА

	Перед
	таким
Ŏ	Перед

Перед вращением стола установите все оси таким образом, чтобы не возникло столкновения. Перед вращением стола система ЧПУ выдает дополнительное предупреждение.

- Если вы хотите установить точку привязки по оси поворотного стола, нажмите программную клавишу ЗАДАТЬ ПОВОРОТ СТОЛА.
- Вы также можете сохранить угловое положение поворотного стала в любой строке таблицы предустановок. Для этого введите номер строки и нажмите программную клавишу **ПОВ.СТОЛА В ТАБЛ. ПРЕДУСТ.**. Система ЧПУ сохранит угол в столбце смещения поворотного стола, например, в столбце С_OFFS для оси С. При необходимости, переключите вид в таблице предустановок с помощью программной клавиши **БАЗОВЫЕ ПРЕОБРАЗ./СМЕЩЕНИЕ**, чтобы отобразить этот столбец.

Индикация разворота плоскости обработки

При выборе функции **ЗАМЕР ROT**, система ЧПУ отобразит текущий угол базового вращения в поле **Угол поворота**. Кроме того, угол разворота отобразится при разделении экрана **ПРОГР. + СОСТОЯНИЕ** в закладке **СОСТОЯНИЕ ИНД.ПОЛ.**.

Если TNC перемещает оси станка в соответствии с базовым разворотом, то в строке статуса появляется символ для базового разворота.

Отмена разворота плоскости обработки

- Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Введите угол разворота "0", подтвердите программной клавишей НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТА
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ



Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного 14.9 измерительного щупа (номер опции #17)

Определение 3D-базового разворота

При помощи ощупывания 3 позиций может быть распознано наклонное положение любой наклонённой плоскости. Вы определяете и сохраняете это угловое положение как 3D-базовый разворот в таблице предустановок при помощи функции Izmerenie ploskosti

Обратите внимание на выбор точек касания

Порядок и расположение точек касания определяет, как ЧПУ вычисляет ориентацию плоскости.

Посредством первых двух точек выбирается выверка главной оси. Определяйте вторую точку в положительном направлении желаемой главной оси. Положение третьей точки определяет направление вспомогательной оси и оси инструмента. Определяйте третью точку в положительном направлении оси Y желаемой системы координат заготовки.

- 1-ая точка: лежит на главной оси
- 2-ая точка: лежит на главной оси, в положительном направлении от первой точки
- З-я точка: лежит на вспомогательной оси, в положительном направлении желаемой системы координат заготовки

Опциальный ввод опорного угла даёт Вам возможность определить заданную ориентацию ощупываемой плоскости.



- Выбор функции ощупывания: нажмите программную клавишу ЗАМЕР PL: система ЧПУ отобразит текущий 3D-базовый разворот
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания
- Выберите при помощи программной клавиши направление ощупывания или автоматическую процедуру
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Установите измерительный щуп вблизи третьей точки ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT. Система ЧПУ выполнит расчет 3D-базового разворота и отобразит значения SPA, SPB и SPC относительно активной системы координат
- При необходимости введите опорный угол

Активация 3D-базового разворота:



Нажмите программную клавишу НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТА

Сохранение 3D-базового разворота в таблице предустановок:

14.9 Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)

РАЗВ.ПЛ.ОЕ
в
тбл.прдуст

Нажмите программную клавишу РАЗВ.ПЛ.ОБ В ТБЛ.ПРДУСТ

конец

 Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

Система ЧПУ сохранит трехмерный разворот плоскости обработки в столбцах SPA, SPB и SPC таблицы предустановок.

Выравнивание 3D-базового разворота

Если станок имеет две оси вращения и измеренный 3Dбазовый разворот активен, Вы может выровнять оси вращения в соответствии с 3D-базовым разворотом при помощи программной клавиши НАЛАДКА КРУГ.ОСЕЙ. При этом наклон плоскости обработки станет активен для всех режимов работы станка.

После выравнивания плоскости, Вы можете выровнять главную ось с помощью функции Замер Rot.

Индикация 3D#базового разворота

Если в активной точке привязке сохранён 3D-базовый разворот,

то TNC отображает символ 🖾 для 3D-базового разворота в области состояния. TNC перемещает оси станка в соответствии с 3D-базовым разворотом.

Сброс 3D-базового разворота



- Выберите функцию ощупывания: Нажмите программную клавишу ЗАМЕР PL
- Введите для всех углов 0.
- Нажмите программную клавишу НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТА
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер 14.10 опции #17)

14.10 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

Обзор

Функции установки точки привязки на выровненной заготовке выбираются при помощи следующих программных клавиш:

Softkey	Функция	Страница
3AME P POS ←●	Установка точки привязки по произвольной оси	556
3AME P P	Установка угла в качестве точки привязки	557
SAME P CC	Установка центра окружности в качестве точки привязки	559
3AMEP CL	Средняя ось в качестве точки привязки	562
	Установка средней оси в качестве точки привязки	
	Учитывайте, что в случае активного с нулевой точки TNC всегда относит зна ощупывания к активной точке привязк	мещения ачение ки или

к последней назначенной в режиме работы РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ точке привязки. В индикации положения смещение нулевой точки

пересчитывается.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

14.10 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

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-CTAPT
- Базовая точка: введите фактическую координату, подтвердите программной клавишей НАЗНАЧ. ОП.ТОЧКИ Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу нулевых точек", Стр. 540
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.



Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер 14.10 опции #17)

Угол в качестве точки привязки



- Выберите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ Р
- Переместите контактный щуп вблизи к первой точке касания на первой грани заготовки.
- Выберите направление ощупывания: выбор с помощью клавиши Softkey
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания на той же кромке
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Переместите контактный щуп вблизи к первой точке касания на второй грани заготовки.
- Выберите направление ощупывания: выбор с помощью клавиши Softkey
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания на той же кромке
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Базовая точка: введите обе координаты точки привязки в окне меню, подтвердите программной клавишей НАЗНАЧ. ОП.ТОЧКИ Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу END

HEIDENHAIN берет на себя ответственность за функции циклов контактного щупа только в том случае, если используется измерительный щуп производства HEIDENHAIN.



Вы также можете определить точку пересечения двух прямых по отверстиями или островам и задать ее в качестве точки привязки.



14.10 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

Цикл измерения "Угол в качестве точки привязки" определяет угол и точку пересечения двух прямых. Кроме установки точки привязки, вы с помощью цикла также можете активировать базовый разворот. Кроме того, система ЧПУ имеет две программных клавиши, с помощью которых вы сможете выбрать, какую прямую вы будете при этом использовать. С помощью программной клавиши **ROT 1** вы можете активировать угол первой прямой в качестве базового разворота, с помощью программной клавиши**ROT 2** — угол второй прямой.

Если вы хотите в цикле активировать базовое вращение, вы должны всегда это делать перед установкой точки привязки. После того, как вы установили точку привязки и записали ее в таблицу нулевых точек или предустановок, программные клавиши **ROT 1** и **ROT 2** перестают отображаться. Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер 14.10 опции #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:

TNC 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
- Выберите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС
- Нажмите программную клавишу с необходимым направлением измерения
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT. Контактный 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 точкам)
- Завершите процедуру ощупывания, перейдите в меню результатов: нажмите программную клавишу АНАЛИЗ
- Базовая точка: в окне меню введите обе координаты центра окружности, 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. 540 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

ЧПУ может рассчитать внешнюю или внутреннюю окружность уже по трем точкам измерения, например, в сегментах окружности. Более точные результаты можно получить, проведя измерение окружности по четырем точкам ощупывания. По возможности старайтесь всегда выполнять позиционирование щупа по центру.



14.10 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

Внешняя окружность:

Установите наконечник щупа вблизи первой точки ощупывания вне окружности



- Выберите функцию ошупывания: нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС
- Нажмите программную клавишу с необходимым направлением измерения
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT. Контактный 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 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. 540 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541)
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

После ощупывания система ЧПУ отобразит текущие координаты центра и радиус окружности.

Установка точки привязки по нескольким отверстиям / круглым островам

Функция ручного ощупывания кругового шаблона является частью функции ощупывания Окружность. Отдельные окружности могут быть измерены через параллельные осям движения ощупывания.

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:

• Предварительно позиционируйте контактный щуп

Выберите функцию ощупывания Круговой шаблон

- 3AMEP CC
- Выберите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС
- 3AME P
- Нажмите программную клавишу ЗАМЕР СС(Круговой шаблон)

Ощупывание круглого острова



- Остров должен быть измерен автоматически: нажмите программную клавишу ОСТРОВ
- Введите или выберите через программную клавишу начальный угол

Запуск ощупывания: нажмите клавишу NC-

ţ<u>i</u>l

СТАРТ

Ощупывание отверстия



 Отверстие должно быть измерено автоматически: нажмите программную клавишу ОТВЕРСТИЕ

- Введите или 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, 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. 540 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

14.10 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

Средняя ось в качестве точки привязки



- Выбор функции ощупывания: нажмите программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ СL
- Установите измерительный щуп вблизи первой точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания с помощью Softkey
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- Установите измерительный щуп вблизи второй точки ощупывания
- Ощупывание: нажмите клавишу NC-CTAPT
- 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. 540 Дополнительная информация: "Запись результатов измерения из циклов контактного щупа в таблицу точек привязки", Стр. 541
- Завершите функцию ощупывания: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

Когда вы определили вторую точку ощупывания, вы можете в меню результата изменить направление средней оси. С помощью программных клавиш Вы можете выбрать, следует ли задать точку привязки или нулевую точку на главной оси, вспомогательной оси или оси инструмента. Это может понадобиться, если Вы хотите сохранить определённую позицию на главной или вспомогательной оси.



Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер 14.10 опции #17)

Измерение заготовок с помощью трехмерного измерительного щупа

Вы можете использовать контактный щуп в режимах работы Режим ручного управления и Электронный маховичок также для выполнения простых измерений детали. Для более сложных задач измерения предлагаются разнообразные программируемые циклы ощупывания.

Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов

С помощью трехмерного контактного щупа Вы можете определить:

- координаты позиции и на их основе
- размеры и углы заготовки

Определение координаты позиции на выровненной заготовке



- Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ POS
- Установите измерительный щуп вблизи точки ощупывания
- Выберите направление ощупывания и одновременно ось, к которой должна относиться координата: нажмите соответствующую программную клавишу.
- Запустите процесс ощупывания: нажмите клавишу NC-CTAPT

Система ЧПУ отобразит координату точки ощупывания как точку привязки.

Определение координаты угловой точки на плоскости обработки

Определение координат угловой точки.

Дополнительная информация: "Угол в качестве точки привязки ", Стр. 557

Система ЧПУ отобразит координаты измеренного угла, как точку привязки.

14.10 Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер опции #17)

Определение размеров заготовки

_	SAMEP
	POS
<u> </u>))

- 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-CTAPT
- 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-CTAPT

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 РОЗ
- Выполните повторное ощупывание в первой точке ощупывания
- Назначьте для точки привязки записанное значение
- ► Прервите диалог: нажмите клавишу END

Измерение угла

С помощью трехмерного измерительного щупа можно определить угол на плоскости обработки. Измеряется

- угол между базовой осью и гранью заготовки или
- угол между двумя кромками

Значение измеренного угла не может быть более 90°.



Установка точек привязки при помощи контактного щупа (номер 14.10 опции #17)

Определение угла между базовой осью и гранью заготовки



- Выберите функцию ощупывания: нажмите Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Угол разворота: запишите указанный угол разворота, если впоследствии захотите восстановить выполненное ранее базовое вращение
- Выполните базовый разворот по стороне, используемой для сравнения Дополнительная информация: "Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)", Стр. 550
- С помощью Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT выведите индикацию угла между опорной осью угла и кромкой заготовки в качестве угла разворота
- Отмените базовый разворот или восстановите первоначальный базовый разворот
- Назначьте для угла разворота записанное значение

Определение угла между двумя гранями заготовки



- Выбор функции ощупывания: нажмите программную клавишу ОЩУПЫВАНИЕ ROT
- Угол разворота: запишите указанный угол разворота, если впоследствии захотите восстановить выполненное ранее базовое вращение.
- Выполните базовый разворот по стороне, используемой для сравнения Дополнительная информация: "Компенсация смещения заготовки посредством трехмерного измерительного щупа (номер опции #17)", Стр. 550
- Ощупывание второй стороны производится как же, как при ощупывании для базового разворота, но не задавайте для угла разворота значение, равное 0!
- С помощью программной клавиши
 ОЩУПЫВАНИЕ ROT отобразите угол РА между кромками заготовки как угол разворота
- Отмените базовый разворот или восстановите первоначальный базовый разворот: установите угол поворота на записанное значение





14.11 Наклон плоскости обработки (номер опции #8)

14.11 Наклон плоскости обработки (номер опции #8)

Применение, принцип работы

Функции для наклона плоскости обработки должны быть адаптированы производителем станка к конкретной системе ЧПУ и станку. При наличии определенных поворотных головок или поворотных столов производитель станка устанавливает, как система ЧПУ интерпретирует запрограммированные в цикле углы: как координаты осей вращения или как угловые компоненты наклонной плоскости. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Система ЧПУ поддерживает наклон плоскостей обработки на станках с поворотными головками и поворотными столами. Типичным примером применения, например, являются наклонные отверстия или контуры, расположенные в пространстве под наклоном. При этом плоскость обработки всегда наклоняется вокруг активной нулевой точки. Обычно процесс обработки программируется на главной плоскости (например, плоскости XY), но выполняется на той плоскости, которая была наклонена к главной плоскости.

Для наклона плоскости обработки в распоряжении имеется три функции:

- Ручной разворот при помощи программной клавиши 3D ROT в режимах работы Режим ручного управления и Электронный маховичок Дополнительная информация: "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569
- Управляемый разворот, цикл G80 в программе обработки Дополнительная информация: Руководство пользователя по программированию циклов
- Управляемый разворот, функция PLANE в программе обработки Дополнительная информация: "Функция PLANE: наклон плоскости обработки (номер опции #8)", Стр. 451

Задача TNC при развороте рабочей плоскости заключается в преобразовании координат. При этом плоскость обработки всегда располагается перпендикулярно направлению оси инструмента.



При наклоне плоскости обработки ЧПУ, как правило, различает два типа станков:

- Станок с поворотным столом
 - Вы должны поместить заготовку в требуемое положение обработки путем позиционирования поворотного стола, например, при помощи кадра G01.
 - Положение преобразуемой оси инструмента по отношению к системе координат станка не изменяется. Если оператор поворачивает стол, т.е. заготовку, например, на 90°, система координат не поворачивается вместе с ним. Если в режиме работы Режим ручного управления будет нажата клавиша управления осями Z+, инструмент переместится в направлении Z+
 - ЧПУ учитывает для расчета преобразованной системы координат только механически обусловленные смещения соответствующего поворотного стола – так называемые "трансляционные" участки
- Станок с поворотной головкой
 - Вы должны поместить заготовку в требуемое положение обработки путем позиционирования поворотного стола, например, при помощи кадра G01
 - Положение наклоненной (преобразованной) оси инструмента изменяется относительно системы координат станка: если оператор поворачивает головку станка, т.е. инструмент, например, по оси В на +90°, система координат поворачивается вместе с ней. Если в режиме работы Режим ручного управления будет нажата клавиша управления осями Z+, инструмент переместится в направлении X+ станочной системы координат
 - ЧПУ учитывает для расчета активной системы координат только механически обусловленные смещения данного поворотного стола (так называемые "трансляционные" участки) и смещения, возникшие изза поворота инструмента (трехмерная поправка на длину инструмента)



ЧПУ поддерживает разворот плоскости обработки только при оси шпинделя G17.

14.11 Наклон плоскости обработки (номер опции #8)

Проезд референтных меток при развёрнутых осях

Система ЧПУ автоматически активирует разворот плоскости обработки, если данная функция была активна при выключении системы управления. Тогда ЧПУ перемещает оси при нажатии клавиши направления оси, в развёрнутой системе координат. Позиционируйте инструмент таким образом, чтобы при последующем пересечении референтных меток не могло произойти столкновения. Для пересечения референтных меток должна быть деактивирована функция "Наклон плоскости обработки",

Дополнительная информация: "Активация наклона в ручном режиме", Стр. 569

Осторожно, опасность столкновения! Обратите внимание на то, чтобы функция "Разворот плоскости обработки" была активна в режиме работы РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ и внесённые в меню углы разворота совпадали с фактическими.

Перед пересечением референтной метки деактивируйте функцию "Разворот плоскости обработки". Следите за тем, чтобы не возникало столкновений. При необходимости заранее отведите инструмент в сторону.

Индикация положения в наклонной системе

Указанные в поле состояния позиции (ЗАДАННАЯ и ФАКТИЧЕСКАЯ) относятся к наклонной системе координат.

Ограничения при наклоне плоскости обработки

- Функция Присвоение фактической позиции не допускается, если активна функция разворота плоскости обработки
- PLC-позиционирование (определяется производителем станков) не разрешено

Активация наклона в ручном режиме



END

- Выбор наклона в ручном режиме: нажмите Softkey 3D ROT
- Установите курсор с помощью клавиш со стрелками на пункт меню Режим ручного управления
- Активация разворота в ручном режиме: нажмите программную клавишу АКТИВНЫЙ
- Переместите курсор на желаемую ось вращения с помощью клавиш со стрелками
- Введите угол поворота
- Завершите ввод нажатием клавиши END



Если функция разворота плоскости обработки для режима работы **Отработка прогр.** установлена в положение **Акт.**, то введенный в меню угол разворота действует с первого кадра программы обработки, предназначенной для выполнения. Если в программе обработки используется цикл **G80** или функция **PLANE**, действуют определенные в них значения углов. Значения углов, записанные в меню, перезаписываются вызванными значениями.



14.11 Наклон плоскости обработки (номер опции #8)

_	Х
	\checkmark

Система ЧПУ использует следующие типы преобразования при развороте: СООRD ROT ссли до этого была отработана функция PLANE с COORD ROT

- после PLANE RESET
- при соответствующей конфигурации машинного параметра
 CfgRotWorkPlane(Nr. 201200)
 производителем станка
 - после запуска системы ЧПУ
 - после переключения кинематики
 - после отработки цикла G80
- TABLE ROT
 - если до этого была отработана функция PLANE с TABLE ROT
 - при соответствующей конфигурации машинного параметра
 CfgRotWorkPlane(Nr. 201200)
 производителем станка
 - после запуска системы ЧПУ
 - после переключения кинематики
 - после отработки цикла G80

Деактивация наклона в ручном режиме

Для деактивации установите настройку в меню Наклон плоскости обработки для желаемых режимов работы в положение Неактив.

Даже если диалог**3D-ROT** в режиме работы **Режим ручного** управления установлен на **Акт.**, то сброс разворота плоскости обработки (**PLANE RESET**) действует корректно на активные базовые преобразования.

Установка направления оси инструмента в качестве активного направления обработки



Данная функция должна быть активирована производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

С помощью этой функции в режимах работы**Режим ручного управления и Электронный маховичок** можно перемещать инструмент, используя клавиши направления осей или маховичок в направлении, указываемом осью инструмента в данный момент. Используйте эту функцию, если

- необходимо вывести инструмент из материала во время прерывания программы в 5-осевой программе в направлении оси инструмента
- необходимо выполнить обработку с помощью установленного инструмента, используя маховичок или внешние клавиши направления в режиме ручного управления



- Выберите разворот плоскости обработки в ручном режиме: нажмите программную клавишу 3D ROT
- ŧ
- Установите курсор с помощью клавиш со стрелками на пункт меню Режим ручного управления



 Активируйте направление оси инструмента в качестве активного направления обработки: нажмите программную клавишу ОСЬ ИНСТРУМЕНТА

END

Завершите ввод нажатием клавиши END

Для деактивации установите в меню разворота плоскости обработки настройку в пункте меню **Режим ручного управления** на неактивно.

Если функция перемещения в направлении оси инструмента

активна, в индикации состояния включается символ 🖄.



Эта функция также есть в наличии, когда оператор прерывает выполнение программы и намерен перемещать оси в ручном режиме.



14.11 Наклон плоскости обработки (номер опции #8)

Установка точки привязки в развёрнутой системе

После позиционирования осей вращения назначьте точку привязки так же, как при работе в неразвёрнутой системе координат. Процедура работы ЧПУ при установке точки привязки зависит при этом от настройки машинного параметра chkTiltingAxes (Nr. 204601):

- chkTiltingAxes: On Система ЧПУ проверяет при активном развороте плоскости обработки, совпадают ли текущие координаты осей вращения с определенными оператором углами поворота (3D ROT-меню) при установке точки привязки на осях Х, Y и Z. Если функция разворота плоскости обработки неактивна, ЧПУ проверяет, находятся ли оси вращения в 0° (фактические позиции). Если позиции не совпадают, то система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.
- chkTiltingAxes: Off Система ЧПУ не проверяет, совпадают ли текущие координаты осей вращения (фактические позиции) с определенными оператором углами разворота.

Осторожно, опасность столкновения!

Точку привязки всегда следует устанавливать на всех трех главных осях.

Позиционирование с ручным вводом данных

15

15 Позиционирование с ручным вводом данных

15.1 Программирование и отработка простой обработки

15.1 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, в зависимости от машинного параметра **programInputMode** (Nr. 101201),, напрямую ввести и выполнить короткую программу в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или в формате DIN/ISO. 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.



Внимание: опасность столкновения!

Система ЧП теряет модальную программную информацию и, в следствие этого, так называемую, контекстную привязку, после следующих операций:

- 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

Потеря этих данных при определённых обстоятельствах приводит к нежелательной позиции инструмента!

Позиционирование с ручным вводом данных

	 Выберите в режим работы Позиц.с ручным вводом данных Запрограммируйте желаемую доступную функцию Нажмите клавишу NC-CTAPT Система ЧПУ отработает выделенный кадр программы. Дополнительная информация: "Программирование и отработка простой обработки", Стр. 574 	
	Ограничения Следующие функции не доступны в режиме работы Позиц.с ручным вводом данных: FK-программирование свободного контура Bызов программы % % % Fgaфика при программировании Графика обработки программы	
⇒	При помощи программных клавиш ВЫБРАТЬ БЛОК, БЛОК ВЫРЕЗАТЬ и так далее, вы можете удобно использовать части программы из других управляющих программ. Дополнительная информация: "Выделение, копирование, вырезание и вставка частей программы", Стр. 144	
⇒	При помощи программных клавиш Q ПАРАМЕТРЫ СПИСОК и Q INFO вы можете контролировать и изменять Q-параметры. Дополнительная информация: "Контроль и изменение Q-параметров", Стр. 347	

15 Позиционирование с ручным вводом данных

15.1 Программирование и отработка простой обработки

Пример 1

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 **G200**.



%\$MDI G71 *			
N10 T1 G17 S2000*		Вызов инструмента: ось инструмента Z,	
		Частота вращения шпинделя 2000 об/мин	
N20 G00 G40 G90 Z	+200*	Отвод инструмента (ускоренный ход)	
N30 X+50 Y+50 M3*		Позиционирование инструмента на ускоренном ходу над отверстием, включение шпинделя	
N40 G01 Z+2 F2000*		Позиционирование инструмента на высоте 2 мм над отверстием	
N50 G200 СВЕРЛЕНИЕ		Задание цикла G200 Сверление	
Q200=2	;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=10	;GLUBINA WREZANJA	Глубина каждой подачи перед отводом	
Q210=0	;WYDER. WREMENI WWER.	Время выдержки вверху при извлечении из зажимного приспособления в секундах	
Q203=+0	;KOORD. POVERHNOSTI	Координата верхней кромки заготовки	
Q204=50	;2-YE BEZOP.RASSTOJ.	Положение после цикла, относительно Q203	
Q211=0.5	;WYDER.WREMENI WNIZU	Время выдержки на дне отверстия в секундах	
Q395=0	;KOORD. OTSCHETA GLUB	Глубина относительно вершины инструмента или цилиндрической части инструмента	
N60 G79*		Вызов цикла G200 Глубокое сверление	
N70 G00 G40 Z+200 M2*		Отвод инструмента	
N9999999 %\$MDI G71 *		Конец программы	

Функция линейного перемещения

Дополнительная информация: "Прямая на ускоренном ходу G00 или прямая подачей F G01", Стр. 266

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016
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:

- €
- Режим работы: нажмите клавишу Программирование
- PGM MGT
- 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.
- ОK

конец

 Выход из управления файлами: нажмите программную клавишу КОНЕЦ

Нажмите программную клавишу ОК

Дополнительная информация: "Копирование отдельного файла", Стр. 155

Тест программы и отработка программы

16.1 Графики (номер опции #20)

16.1 Графики (номер опции #20)

Применение

В режимах работы Отработка отд.блоков программы, Режим автоматического управления и Тест прогр. система ЧПУ графически моделирует обработку.

ЧПУ выводит следующие виды отображения:

- Вид сверху
- Изображение в 3 плоскостях
- ЗD-изображение



В режиме работы **Тест прогр.**, помимо этого, доступна 3D-линейная графика.

Графика ЧПУ соответствует изображению определенной заготовки, 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



Программы с пятиосевой или наклонной обработкой могут уменьшить скорость моделирования. Посредством меню МОD Настройки графики вы можете снизить Качество графики и тем самым повысить скорость моделирования.

Графика без опции #20 Advanced graphic features (Расширенные графические возможности)

Без опции #20 в режимах работы Отработка отд.блоков программы, Режим автоматического управления и Тест прогр. не доступно отображение модели.

Программные клавиши **ПРОГРАММА + ГРАФИКА** и **ГРАФИКА** отображены серым цветом.

Линейная графика в режиме работы **Программирование** работает без опции номер #20.

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 ЧПУ отображает следующие клавиши Softkey, при помощи которых можно настроить скорость моделирования:

Программные Функции клавиши

	Тестирование программы с той же скоростью, с которой она будет отрабатываться (с учетом запрограммированных подач)
O	Пошаговое увеличение скорости моделирования
	Пошаговое уменьшение скорости моделирования
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

16.1 Графики (номер опции #20)

Обзор: виды

В режимах работы Отработка отд.блоков программы, Режим автоматического управления и Тест прогр. система ЧПУ отображает следующие клавиши:

Экранная клавиша	Вид
	Вид сверху
	Изображение в 3 плоскостях
	Трехмерное отображение
	Расположение клавиш Softkev зависит от

выбранного режима работы.

Режим Тест прогр. дополнительно предлагает следующие виды отображения:

Экранная клавиша	Вид
виды	Объемное изображение
видн	Объемное изображение и пути инструмента
виды	Траектории инструмента

Ограничение во время выполнения программы



Результат моделирования может быть ошибочным, если процессор ЧПУ уже загружен сложными задачами обработки.

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 трёхмерной модели



• Выберите функции для поворота и масштабирования: ЧПУ отобразит следующие программные клавиши

Программные клавиши	Функция
	Поворот модели по вертикальной оси с шагом = 5°
	Поворот модели по горизонтальной оси с шагом = 5°
+	Пошаговое увеличение модели
-0	Пошаговое уменьшение модели
1:1	Вернуть вид к исходному размеру и угловому положению
▶ Пе	реключите на следующую панель

Переключите на следующую панель программных клавиш

16.1 Графики (номер опции #20)

Программные клавиши	Функция
1	Смещение модели вверх и вниз
÷	Смещение модели 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: выбрать область, удерживая нажатой левую клавишу мыши. После того, как левая кнопка мыши будет отпущена, TNC увеличит выделенную область детали.
- 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 клавишу 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:

Программные Функция клавиши

виды	Объемное изображение
виды	Объемное изображение и траектория инструмента
виды	Траектории инструмента

Режим Тест прогр. дополнительно предлагает следующие виды отображения:

Программные Функция клавиши

ГРАНИ ЗАГОТОВКИ ВЫК ВКЛ	Отображение рамок заготовки
ГРАНИ ДЕТАЛИ ВЫК ВКЛ	Выделение граней детали в 3D модели
ПРОЗРАЧН. ДЕТАЛИ ВЫК ВКЛ	Включение прозрачности детали
ВИБРАТЬ КОН. ТОЧКУ ВИК ВКЛ	Показ конечных точек траекторий инструмента
НОМЕ РА КАДРОВ ВЫК <u>ВКЛ</u>	Показ номеров кадров траекторий инструмента
ДЕТАЛЬ СЕРЫЕ ТОНА ЦВЕТНАЯ	Отображение детали в цвете
СБРОСИТЬ ОБЪЁМНУЮ МОДЕЛЬ	Сброс объёмной модели
СБРОСИТЬ ТРАЕКТОРИИ ИНСТРУМ.	Сброс траекторий инструмента
F-MAX тр. Показать Скрыть	Показать траектории на ускоренном ходу
ИЗМЕРЕНИЕ	Активировать измерение
вик вкл	Если активно измерение, система ЧПУ показывает приблизительные координаты соответствующей точки, на которую наводится курсор мыши в изображении модели.
\Rightarrow	Помните о том, что объем функций зависит от настроенного качества модели. Качество модели выбирается в функциях MOD Настройки графики .



16.1 Графики (номер опции #20)

При отображении траекторий инструмента Вы можете представлять запрограммированные системой ЧПУ перемещения в пространстве. Для удобного распознавания деталей имеется эффективная функция масштабирования.

Во избежание появления нежелательных следов на заготовке особенно важно проверять внешние программы на отсутствие ошибок с отображением траекторий инструмента еще до начала обработки. Если точки после постпроцессора будут выданы с ошибками, то появятся следы при обработке.

Перемещения на ускоренном ходу система ЧПУ отображает красным цветом.

Вид сверху

Выбор вида сверху в режиме работы Тест прогр.:

дополнит	•
опции	
вида	

Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ.
 ОПЦИИ ВИДА

Нажмите программную клавишу ВИД СВЕРХУ

Выбор вида сверху в режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления.



Нажмите программную клавишу ГРАФИКА

Нажмите программную клавишу ВИД СВЕРХУ



Отображение в 3 плоскостях

На рисунке показаны три плоскости сечения и одна 3D-модель, как на техническом чертеже.

Выбор отображения в трех проекциях в режиме работы **Тест** прогр.:



- Нажмите программную клавишу ДОПОЛНИТ.
 ОПЦИИ ВИДА
- Нажмите программную клавишу
 ОТОБРАЖЕНИЕ В 3-Х ПЛОСКОСТЯХ

Выбор отображения в трех проекциях в режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления.



Нажмите программную клавишу ГРАФИКА

Нажмите программную клавишу
 ОТОБРАЖЕНИЕ В 3-Х ПЛОСКОСТЯХ

Перемещение плоскостей сечения

Функция

+	

Программная

 Выберите функции для смещения плоскости сечения: ЧПУ отобразит следующие программные клавиши

клавиша		· · ······
		Смещение вертикальной плоскости сечения вправо или влево
+		Смещение вертикальной плоскости сечения вперед или назад
		Смещение горизонтальной плоскости сечения вверх или вниз

Положение плоскости сечения отображается во время перемещения на 3D-модели.

Базовая настройка плоскости сечения выбрана так, что на плоскости обработки она находится в центре заготовки, а по оси инструмента – на верхней грани заготовки.

Приведите плоскости сечения в исходное положение:



 Выберите функцию возврата плоскостей сечения к исходному состоянию



16.1 Графики (номер опции #20)

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 BLK FORM	Показать необработанную заготовку в режимах работы Отработка отд.блоков программы и Режим автоматического управления.Режим автоматического управления
СБРОСИТЬ ОБЪЁМНУЮ МОДЕЛЬ	Показать необработанную заготовку в режиме работы Тест прогр. : Тест прогр.

Изображение инструмента

Независимо от режима работы можно задать отображение инструмента во время моделирования.

Экранная клавиша	Функция
ИНСТРУМ. Показать Скрыть	Режим автоматического управления / Отработка отд.блоков программы
инструм.	Тест прогр.

```
HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016
```

Определение времени обработки

Время обработки в режиме теста 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, полученное в результате вычислений управления только условно подходит для расчета времени производства, поскольку не учитывает равход 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.

Выберите функции секундомера

Выбор функции секундомера

\triangleright	

Переключайте панель Softkey до тех пор,
пока не появится Softkey для выбора функций
секундомера



 Выберите желаемую функцию при помощи клавиши Softkey, например, сохранить показанное время

Экранная клавиша	Функции секундомера
ЗАПОМНИТЬ	Сохранение отображаемого времени
суммиров.	Отображение суммы сохраненного в памяти и отображаемого времени
СБРОС 00:00:00	Сброс отображаемого времени

16.2 Отображение заготовки в рабочем пространстве (номер опции #20)

16.2 Отображение заготовки в рабочем пространстве (номер опции #20)

Применение

В режиме работы **Тест программы** можно при помощи графики проверять положение заготовки или точки привязки в рабочем пространстве станка, а также активировать контроль рабочего пространства в режиме работы **Тест программы**: для этого нажмите программную клавишу **ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН.** С помощью программной клавиши **КОНТРОЛЬ КОН.ВЫК.ПО** (вторая панель программных клавиш) функцию можно активировать и деактивировать.

Прозрачный параллелепипед изображает заготовку, размеры которой приведены в таблице **BLK FORM**. TNC считывает размеры из определения заготовки, заданного в выбранной программе.

Местонахождение заготовки в пределах в рабочего пространства, в обычных условиях, несущественно для теста программы. Если Вы активируете контроль рабочего пространства, то следует так смещать заготовку "графически", чтобы лежала она в пределах рабочего пространства. Используйте для этого программные клавиши, приведенные в таблице.

Кроме того, Вы можете активировать действующую точку привязки для режима работы **Тест программы**.

Клавиши Softkey		Функция
\$	➡ ⊕	Смещение заготовки в положительном/ отрицательном направлении по оси Х
	1 🕈	Смещение заготовки в положительном/ отрицательном направлении по оси Y
1	↓ ↔	Смещение заготовки в положительном/ отрицательном направлении по оси Z
Ţ		Отобразить заготовку относительно заданной точки привязки
Контроль кон.вык.ПО		Включение или выключение функции контроля
нул. точка станка вык вкл		Показать нулевую точку станка
	Учиты рабоче отобра	зайте, что и при BLK FORM CYLINDER в ем пространстве в качестве заготовки жается параллелепипед.
	При ис рабоче заготов	пользовании BLK FORM ROTATION в м пространстве не отображается никакая вка.



16.3 Функции индикации программы

Обзор

В режимах работы **Отраб.отд.бл. программы** и **Режим** авт. управления TNC отображает программные клавиши, с помощью которых программу обработки можно пролистывать постранично:

Программная функции клавиша

СТРАНИЦА	Переход в программе на предыдущую экранную страницу
СТРАНИЦА	Переход в программе на следующую экранную страницу
НАЧАЛО	Переход к началу программы



Переход к концу программы

16.4 Тестирование программы

16.4 Тестирование программы

Применение

В режиме работы **Тест программы** моделируется отработка программ и частей программ для того, чтобы уменьшить количество ошибок программирования при выполнении программы. Система ЧПУ при тестировании проверяет:

- геометрических несоответствий
- недостающие данные
- невыполнимые переходы
- нарушений рабочего пространства
- 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

Осторожно, опасность столкновения! При графическом моделировании система ЧПУ может моделировать не все из фактически выполняемых станком перемещений, например, перемещения при смене инструмента, определенные фирмой-производителем станка в макросе смены инструмента или в PLC движения позиционирования, определенного фирмой-производителем станка в макросе функции М позиционирование, выполняемое фирмойпроизводителем через PLC Поэтому HEIDENHAIN рекомендует начинать перемещения в каждой программы с осторожностью, даже если во время теста программы не появлялись сообщения об ошибке, и не происходило видимых повреждений заготовки. 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 В случае заготовок, симметричных относительно оси вращения, система ЧПУ запускает тест программы после вызова инструмента со следующей позиции: на плоскости обработки, в позиции X=0, Y=0 на оси инструмента 1 мм над заданной заготовкой Чтобы достичь однозначного поведения при отработке, следует после смены инструмента выполнить подвод к позиции, с которой ЧПУ может выполнить позиционирование для обработки без опасности столкновения. Кроме того, для режима работы Тест прогр.

производитель станка также может определить макрос смены инструмента, который точно моделирует процедуру работы станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

16.4 Тестирование программы

Выполнение теста программы



При активной центральной памяти инструментов следует заранее активировать таблицу инструментов для теста программы (статус S). Для этого в режиме работы **Тест прогр.** следует выбрать нужную таблицу инструментов, используя управление файлами.

Для теста программы можно выбрать любую таблицу предустановок (статус S).

В строке 0 временно загружаемой таблицы предустановок 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 программе не будет определена другая точка привязки. Все точки привязки из строк > 0 система ЧПУ считывает из выбранной таблицы предустановок теста программы.

С помощью функции **ЗАГАТОВКА В РАБОЧЕМ ПРОСТРАН.** активируется контроль рабочего пространства для теста программы.

Дополнительная информация: "Отображение заготовки в рабочем пространстве (номер опции #20)", Стр. 590



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 Функции клавиша

RESET + CTAPT	Сброс заготовки, прежних данных инструмента и тестирование всей программы
СТАРТ	Тестирование всей программы
СТАРТ Покадрово	Тест каждого кадра программы по отдельности
CTOII HA	Выполнение Тест прогр. до кадра N
стоп	Остановка теста программы (программная клавиша отображается только в том случае, если вы запустили 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

16.4 Тестирование программы

Выполнение Тест прогр. до определённого кадра

При использовании СТОП НА 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 название программы, содержащей кадр N. Система ЧПУ отображает имя выбранной программы; если останов находится в некоторой вызываемой через % программе, 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 симуляцией **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 симуляции:

- Изменения до позиции остановки: симуляция начнётся сначала
- Изменения после позиции остановки: возможно позиционирование на точку прерывания при помощи GOTO



16.5 Выполнение программы

Применение

В режиме работы **Режим автоматического управления** 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-CTPAT**. В циклах шаблонов отверстий и **G79 PAT** система ЧПУ останавливается после каждой точки.

Следующие функции TNC 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



16.5 Выполнение программы

Выполнение программы обработки

Подготовка

- 1 Зажим заготовки на столе станка
- 2 Назначение координат точки привязки
- 3 Выберите необходимые таблицы и файлы палет (статус М)
- 4 Выбор программы обработки (статус М)



Подачу и частоту вращения шпинделя можно изменить с помощью потенциометров.



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Действие этой функции зависит от конкретного станка.

Вы можете при помощи программной клавиши FMAX уменьшить скорость подачи. Уменьшение действительно для всех движений с подачей и на ускоренном ходу. Введенное Вами значение остаётся активным после выключения/включения.

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-CTAPT

Приостановка обработки, останов или прерывание

Существуют разные варианты остановки выполнения программы:

- Приостановка выполнения программы, например при помощи дополнительной функции МО
- Останов выполнения программы, например, при помощи клавиши NC-CTOП
- 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. 90

Прерванная и завершённая 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 /



Если в процессе отработки программы система ЧПУ выявляет серьёзную ошибку, то она автоматически прерывает выполнение программы. Пример: вызов цикла с остановленным шпинделем

16.5 Выполнение программы

Программно-управляемое прерывание

Прерывания Вы можете задать прямо в программе обработки. Система ЧПУ прерывает выполнение программы в кадре, содержащем следующие данные:

- Программируемый останов G38 (с дополнительной функцией или без нее)
- Программируемый останов МО
- Условный останов М1



Внимание: опасность столкновения!

Система ЧП теряет модальную программную информацию и, в следствие этого, так называемую, контекстную привязку, после следующих операций:

- Перемещение курсора на другой кадр
- Переход через GOTO на другой кадр
- Редактирование кадра программы

Потеря этих данных при определённых обстоятельствах приводит к нежелательной позиции инструмента!

 \Rightarrow

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-CTAPT
- 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

Q

[×	
	f →	

	nporpanne	

16.5 Выполнение программы

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**.



Внимание: опасность столкновения!

Если Вы прерываете выполнение программы при развёрнутой плоскости обработки, то можно с помощью программной клавиши **3D ROT** переключаться между развёрнутой/не развёрнутой системой координат и активным направлением оси инструмента.

Функция клавиш направления осей, маховичка и модуля логики повторного подвода интерпретируются системой ЧПУ. При выходе из материала обратите внимание на то, чтобы активной была правильно выбранная система координат, а значения углов осей вращения были внесены в 3D-ROT-меню.

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

Г	Z	>
	V	

Если вы прерываете программу при помощи программной клавиши ВНУТР. СТОП, то вы должны запустить обработку сначала или использовать функцию 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.

Если отработка программы прерывается при повторе части программы или при выполнении подпрограммы, Вы должны с помощью функции **ПОИСК КАДРА** повторно выполнить подвод к месту прерывания.

При прерывании выполнения программы ЧПУ сохраняет в памяти

- данные последнего вызванного инструмента
- активные преобразования координат (например, смещение нуля отсчета, вращение, зеркальное отражение)
- координаты последнего определенного центра окружности



Следует учитывать, что сохраненные в памяти данные остаются активными до момента их сброса (например, до момента выбора новой программы).

Хранящиеся в памяти данные используются для повторного подвода к контуру после ручного перемещения осей станка во время останова (программная клавиша НАЕЗД ПОЗИЦИИ).

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

16.5 Выполнение программы

Выход из материала после сбоя электропитания



Режим работы **Выход из материала** должен быть активирован и адаптирован производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию 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 остаётся активным. Ограничение подачи можно деактивировать при помощи программной клавиши **ОТМЕНИТЬ ОГРАНИЧ. ПОДАЧИ**

Режим работы **Выход из материала** доступен для выбора в следующих состояниях:

- Прерывание питания
- 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
Развёрнутая система коордицат	Перемещения всех осей в активной системе координат
координат	Действующие параметры: позиция поворотных осей
Ось инструмента	Перемещения оси инструмента в активной системе координат
Резьба	Перемещения оси инструмента в активной системе координат с компенсационным перемещением шпинделя
	Действующие параметры: шаг резьбы и направление вращения



Режимы выхода из материала для развёрнутая система доступны, если разворот плоскости обработки (опция #8) активен в системе ЧПУ.

В ЧПУ автоматически предварительно выбирается режим перемещения и относящиеся к нему параметры. Если режим перемещения или параметры предварительно выбраны неверно, можно установить их вручную.

Внимание: опасность столкновения!

Для не реферированных осей система ЧПУ принимает последние сохраненные значения осей. Они, как правило, не имеют точного соответствия фактическим позициям осей!

В результате, помимо прочего, возможно, что система ЧПУ при движении в направлении инструмента не будет перемещать инструмент точно вдоль фактического направления инструмента. Если инструмент еще находится в контакте с заготовкой, это может стать причиной перекоса или повреждений заготовки и инструмента. Напряжения или повреждения заготовки и инструмента также могут быть вызваны неконтролируемым выбегом или торможением осей после сбоя электропитания. Если инструмент еще находится в контакте с заготовкой, то осторожно перемещайте оси. Установите потенциометр подачи на минимально возможные значения. Если вы используете маховичок, выбирайте малый коэффициент подачи.

Для осей, не имеющих привязки, контроль зоны перемещения недоступен. Следите за осями, когда перемещаете их. Не наезжайте на границы зоны перемещения.

Пример

Когда отрабатывался цикл резьбонарезания на наклонной плоскости обработки, произошел сбой электропитания. Вы должны вывести метчик из материала.

Включите напряжение питания системы ЧПУ и станка: начнется запуск операционной системы. Эта операция может занять несколько минут. Затем в заглавной строке дисплея ЧПУ отобразится сообщение Прерывание питания



- Активируйте режим Выход из материала: нажмите программную клавишу ОТВОД. Система ЧПУ отобразит сообщение Выбор отвода.
- CE
- Квитируйте сообщение о прерывании питания: нажмите клавишу СЕ. ЧПУ транслирует PLCпрограмму
- (\mathbf{I})
- Включите управляющее напряжение: ЧПУ проверит функционирование аварийного отключения. Если хотя бы одна ось не реферирована, вы должны сравнить отображаемые значения позиций с фактическими значениями осей и подтвердить соответствие; при необходимости – следовать указаниям диалоговых окон.

16.5 Выполнение программы

- 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

отвод

 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)



Функция ПОИСК КАДРА должна быть активирована и адаптирована производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

С помощью функции **ПОИСК КАДРА** можно отработать управляющую программу с произвольного кадра. Система ЧПУ при помощи вычислений учитывает обработку заготовки до этого кадра.

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 контактного 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**.



Циклы контактных щупов пропускаются при поиске кадра. Параметры результатов, выдаваемые этими циклами, не содержат в данном случае никаких значений. Если вы в дальнейшем хотите работать с результатами циклов измерительных щупов, то используйте многоуровневый поиск кадра.

 \Rightarrow

Нельзя использовать поиск кадра, если Вы:

- активирован стретч-фильтр
- используете системный цикл контактного щупа
 G55 в фазе поиска режима поиска кадра



16.5 Выполнение программы

Порядок действий при простом поиске кадра

Система ЧПУ показывает во всплывающем окне только необходимый для процесса диалог.

Π	эис	к	К	АДЕ	A
ſ	Ŧ				1
					B

- Нажмите программную клавишу ПОИСК КАДРА
- Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором уже будет введена активная главная программа
- Поиск до N = введите номер кадра, с которого вы хотите войти в программу
- Программа = проверьте имя и путь к управляющей программе, в который 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.
- Нажмите клавишу NC-CTAPT
- Система ЧПУ начнёт поиск и расчёт до заданного кадра и откроет следующий диалог.

Если Вы изменили состояние станка:

- Нажмите клавишу NC-СТАРТ
 - Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, вызов инструмента, функции М и откроет следующий диалог.

Если Вы изменили положение осей:

t

- Нажмите клавишу NC-CTAPT
- Система ЧПУ переместится в заданной последовательности в указанную позицию и покажет следующий диалог.
 Перемещение осей в определённой вами последовательности:
 Дополнительная информация: "Повторный подвод к контуру", Стр. 612
- Нажмите клавишу NC-CTAPT
 - Система ЧПУ возобновит отработку управляющей программы.

Пример простого поиска кадра

После внутренней остановки Вы хотите возобновить работу с кадра 120 и третьего повтора обработки под меткой G98 L1. Введите следующие значения во всплывающем окне:

- Поиск до N =120
- Чило повтор. = 3

16

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 к этой позиции.

Система ЧПУ показывает во всплывающем окне только необходимый для процесса диалог.

Вы также можете перейти к следующей точке входа в программу без восстановления состояния станка и позиции осей первой точки входа. Для этого нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА, до того как нажать клавишу NC-CTPAT для подтверждения восстановления состояния

Поиск кадра до первой точки входа:

- Нажмите программную клавишу ПОИСК КАДРА
- Введите первый кадр, на который вы хотите перейти
- Нажмите клавишу NC-CTAPT
- Система ЧПУ начнёт поиск и расчёт до заданного кадра.

Если система ЧПУ должна восстановить состояние станка введённого кадра программы:

- t I
- Нажмите клавишу NC-CTAPT
- Система ЧПУ восстановит состояние станка, например, вызов инструмента, 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:

l	

При необходимости, выберите режим работы
 Отраб.отд.бл. программы



- Нажмите клавишу NC-CTAPT
 - > Система ЧПУ отработает кадр программы.

Поиск кадра до следующей точки входа:

продо	лжить
поиск	КАДРА
+ 88	

- Нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА
- Введите кадр, в который вы хотите перейти

Если Вы изменили состояние станка:



Нажмите клавишу NC-CTAPT

Если Вы изменили положение осей:

Нажмите клавишу NC-CTAPT

Если система ЧПУ должна отработать кадр:

16.5 Выполнение программы

	Нажмите клавишу NC-CTAPT
	 При необходимости повторите шаги, для перехода к следующей точке входа
	Нажмите клавишу NC-CTAPT
	> Система ЧПУ возобновит отработку
	управляющеи программы.
Пример пр	и многоуровневом поиске кадра
Вы отрабат вызовами п главной про	ываете управляющую программу с несколькими одпрограммы из отдельного файла Sub.i. В ограмме Вы работает с циклом контактного шупа.
Результат ц позиционир	икла контактного щупа Вы используете позже для ования.
После внут	ренней остановки Вы хотите возобновить работу
с кадра 80 в	зо втором вызове подпрограммы. Этот вызов
подпрограм	мы находится в кадре 530 главной программы. Цикл
также до же	парта находится в кадре 200 главной программы, слаемого места возобновления программы.
ПОИСК КАДРА	Нажмите программную клавишу ПОИСК КАДРА
	Введите следующие значения во всплывающем окне:
	оме. ■ Поиск до N =280
	 Чило повтор. = 1
	 При необходимости, выберите режим работы
	Отраб.отд.бл. программы
	Нажмите клавишу NC#CTAPT, чтобы система ЧПУ отработала цикл контактного щупа
	> Система ЧПУ сохранит результат.
ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА	 Нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА
	 Введите следующие значения во всплывающем окне:
	Поиск до N =530
	■ Чило повтор. = 1
	 Нажмите клавишу NC#CTAPT, чтобы система ЧПУ отработала кадр
	Система ЧПУ перейдёт к подпрограмме Sub.i.
ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА	Нажмите программную клавишу ПРОДОЛЖИТЬ ПОИСК КАДРА
	 Введите следующие значения во всплывающем окне:
	Поиск до N =80
	■ Чило повтор. = 1
	 Нажмите клавишу NC#CTAPT, чтобы система ЧПУ отработала кадр
	> Система ЧПУ возобновит отработку с
	подпрограммы и потом переидет 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.**.



- 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 возобновить
- Point file = Введите имя и путь таблицы точек
- Нажмите клавишу NC-CTAPT

Поиск кадра в программе палет

Вместе с управлением паллет (опция #22) Вы можете использовать функцию **ПОИСК КАДРА** также и в сочетании с таблицами паллет.

Если вы прерываете обработку с таблицей паллет, система ЧПУ всегда предлагает последний выбранный кадр прерванной управляющей программы для функции **ПОИСК КАДРА**.

При ПОИСК КАДРА в таблице паллет определите дополнительно поле ввода Pallet line =. Введённые данные указывают на строку в таблице паллет NR. Данные необходимо ввести, так как управляющая программа может использоваться в таблице паллет неоднократно.

- поиск кадра
- Нажмите программную клавишу ПОИСК КАДРА
- > Система ЧПУ откроет всплывающее окно.
- Pallet line = Введите номер строки таблицы палет
- При необходимости введите Чило повтор.
 =, если кадр программы находится внутри повтора части программы
- Нажмите клавишу NC-CTAPT



16.5 Выполнение программы

Повторный подвод к контуру

С помощью функции **НАЕЗД ПОЗИЦИИ** система ЧПУ перемещает инструмент к контуру заготовки 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:

- НАЕЗД ПОЗИЦИИ
- Нажмите программную клавишу НАЕЗД
 ПОЗИЦИИ
 При необходимости, восстановите состояние
 - станка

Переместите оси в последовательности, указываемой системой ЧПУ:



выбон оси Нажмите клавишу NC-CTAPT

Переместите оси в собственной последовательности

- Нажмите программную клавишу ВЫБОР ОСИ
- Нажмите программную клавишу для выбора первой оси
- Нажмите клавишу NC-CTAPT
 - Нажмите программную клавишу для выбора второй оси

- Нажмите клавишу NC-CTAPT
- Повторите операции для всех осей


16.6 Автоматический запуск программы

Применение

Система ЧПУ должна быть подготовлена	быть подготовлена
производителем станка к автоматическому	ка к автоматическому
запуску программы, следуйте указаниям	ледуйте указаниям
инструкции по обслуживанию станка. Следуйте	киванию станка. Следуйте
указаниям инструкции по обслуживанию станка	и по обслуживанию станка!

Внимание, опасность для оператора! Функцию "Автопуск" нельзя использовать на станках, в которых отсутствует закрытое рабочее пространство.

При помощи программной клавиши **АВТОПУСК** Вы можете в режиме отработки программы в заданное время запустить программу, активную в данном режиме работы:

- автопуск 🛞 🛄
- Активируйте окно определения времени запуска
- Время (ч:мин:сек): время, когда должен произойти запуск программы
- Дата (ДД.ММ.ГГГГ): дата запуска программы
- Для активации запуска: нажмите клавишу Softkey OK



16 Тест программы и отработка программы

16.7 Пропуск кадров

16.7 Пропуск кадров

Применение

Кадры, которые были помечены при программировании символом "/", можно пропускать в режимах работы Тест программы или Выполнение программы в автоматич.режиме/покадрово:



Отмена выполнения или тестирования кадров программы со знаком "/": переключите программную клавишу в состояние ВКЛ.



Выполнение или тестирование кадров программы со знаком "/": переключите программную клавишу в состояние ВЫКЛ.



Данная функция не действует для кадров **G99**. 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

16.8 Приостановка выполнения программы по выбору оператора

Применение



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Действие этой функции зависит от конкретного станка.

TNC 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



17.1 МОД-функция

17.1 МОД-функция

При помощи функций MOD Вы можете выбирать дополнительные индикации и возможности ввода. Помимо этого вы можете вводить пароли для предоставления доступа к защищенным областям.

Выбор МОД-функции

Откройте всплывающее окно МОД-функций:

MOD

Выберите функции МОD: нажмите клавишу MOD. Система ЧПУ откроет всплывающее окно, в котором будут отображены доступные функции MOD.



Изменение настроек

В MOD-функциях помимо управления мышью возможно также управление с помощью клавиатуры:

- С помощью кнопки Tab перейдите из поля ввода в правом окне к выбору MOD-функций в левом окне
- Выберите МОД-функцию
- С помощью кнопки Tab или ENT вернитесь в поле ввода
- В зависимости от функции введите значение и подтвердите ввод клавишей ОК или выделите значение и подтвердите с помощью Применять



Если имеется несколько возможностей настройки, то можно нажатием клавиши GOTO активировать окно, в котором отображены все возможности настройки. С помощью клавиши ENT выберите настройку. Если настройку изменять не требуется, то закройте окно нажатием клавиши END.

Выход из МОД-функции

Завершить работу с функциями MOD: нажмите программную клавишу КОНЕЦ 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

Машинные настройки

- Кинематика
- Пределы перемещения
- Файл эксплуатации инструмента
- Внешний доступ

Системные настройки

- Настройка системного времени
- Настройка сетевого соединения
- Сеть: конфигурация IP

Функции диагностики

- Диагностика шины
- Диагностика привода
- Информация HeROS

Общая информация

- Версия программного обеспечения
- FCL-информация
- Информация о лицензии
- Машинное время



17 МОД-функции

17.2 Настройки графики

17.2 Настройки графики

С помощью МОД-функции Настройки графики можно выбрать тип и качество модели.

Вы можете изменить Настройки графики следующим образом:

- Выберите м меню MOD группу Настройки графики
- Выберите тип модели
- Выберите качество модели
- Нажмите программную клавишу ПРИМЕНИТЬ
- Нажмите программную клавишу OK

Для настройки графики системы ЧПУ имеются следующие параметры моделирования:

Тип модели

Символ на экране	Выбор	Свойства	Применение
	3D	очень точно, с детальным соответствием,	обработка фрезерованием с недорезами,
		занимает много времени и объема памяти	фрезерно-токарная обработка
	2.5D	быстро	обработка фрезерованием без недорезов
	без модели	очень быстро	линейная графика

Качество модели

Символ на экране	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 инструмента
0000	низкое	низкая интенсивность потока данных, слабое приближение к геометрии инструмента

17.3 Настройки станка

Внешний доступ



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станка может конфигурировать варианты внешнего доступа. Зависящая от станка функция: С помощью программной клавиши **TNCOPT** вы можете разрешать или блокировать доступ для внешнего ПО диагностики и ввода в эксплуатацию.

С помощью функции MOD Внешний доступ можно заблокировать или разблокировать доступ к системе ЧПУ. Если вы заблокировали внешний доступ, то больше не будет возможности связываться с TNC и осуществлять обмен данными через сеть или последовательный интерфейс, например с помощью ПО для передачи данных TNCremo.

Блокировка внешнего доступа:

- Выберите в меню МОД группу Машинные настройки
- Выберите меню Внешний доступ
- Установите программную клавишу ВНЕШНИЙ ДОСТУП EIN/ AUS в положение ВЫКЛ
- Нажмите программную клавишу ОК



MOD-функции

17.3 Настройки станка

Управление доступом для отдельных компьютеров

Если производитель вашего станка установил управление доступом для отдельных компьютеров (машинный параметр CfgAccessCtrl Nr. 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 компьютера
IP хоста	Сетевой адрес внешнего компьютера
Описание	Дополнительная информация (текст отображается в обзорном списке)
Тип:	
Ethernet	Сетевое соединение
Порт Сот 1	Последовательный
Порт Сот 2	интерфейс 1
	Последовательный интерфейс 2
Право доступа:	
по запросу	При внешнем доступе система ЧПУ выводит диалоговое окно запроса
Отказать	Отказать в доступе к сети

Разрешить доступ к сети без контрольного запроса

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":

Внешний доступ	Авторизация
Да	Разрешить один раз
Всегда	Разрешить постоянно
Никогда	Отказывать постоянно
Нет	Отказать один раз

В обзорном списке текущее соединение

 \Box

отмечается зеленым символом. В обзорном списке соединения без права доступа выделяются серым.



Ввод пределов перемещений



Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

Функция Пределы перемещения должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

С помощью функции МОD **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. ТNC проверит введённые значения на достоверность
- Нажмите программную клавишу ОК

Зона безопасности автоматически становится активной, сразу после установки ограничения 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**.

Режим р А неверное	учного управления в введенное значение	ыс ҈⊙ Програм- мирован.	· 🕐
Устр.цифровой Х	Настройки и информация Ввод кодового числа Настройка индикации Настройки графики В Машинные настройки	Пределы перемещения Пределы перемещения Тип управлен.: TMCR20 — RporoScon.RC: 817635 04 Dev	
Y Z B C	Продоты перемоцени Фай использовани Висотий доступ в Системно настройки в Функции диагностики в Общая информация	Ops CTRYPE Hereit space Papers X 0.0000 0 0 Y 0.0000 0 0 Z 0 0 0 0 B 0 0 0 0 0 C 0	
@1 S 0 Ovr 100%	X	+ [140] - Kenter -	S100%
ок	приленить	КОПИРОВ. ВСТАВИТЬ АКТУАЛ. КОПИР. ЗНАЧЕНИЕ ЗНАЧЕНИЕ ВСЕ	ПРЕРВАНИ

17 МОД-функции

17.3 Настройки станка

Файла применения инструментов



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

С помощью MOD-функции **Файл использования инструмента** вы выбираете, как 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



Функция Выбор кинематики должна быть активирована и адаптирована производителем станка.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

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 МОД-функции можно активировать один из этих вариантов. Если вы выбрали кинематику для тестирования программы, это не влияет на кинематику станка.

Осторожно, опасность столкновения! Если вы переключаете кинематику для станочных режимов работы, система ЧПУ выводит все последующие перемещения с измененной кинематикой.

Следите за тем, чтобы для проверки заготовки была выбрана правильная кинематика в тесте программы.

17 МОД-функции

17.4 Настройки системы

17.4 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.

Ручная настройка системного времени:

- Выберите в меню MOD группу Системные настройки
- Нажмите программную клавишу УСТАНАВИТЬ ДАТУ/ ВРЕМЯ
- Выберите ваш часовой пояс в разделе Временной пояс
- Нажмите программную клавишу LOCAL/NTP, чтобы выбрать ввод Задание времени вручную
- При необходимости измените дату и время
- ► Нажмите Softkey OK

Установка системного времени с помощью NTP-сервера:

- Выберите в меню MOD группу Системные настройки
- Нажмите программную клавишу УСТАНАВИТЬ ДАТУ/ ВРЕМЯ
- Выберите ваш часовой пояс в разделе Временной пояс
- Нажмите программную клавишу LOCAL/NTP, чтобы выбрать ввод времени через синхронизацию с NTP-сервером
- Введите имя хоста или URL NTP-сервера
- Нажмите Softkey ДОБАВИТЬ
- ► Нажмите Softkey OK

17.5 Выбор индикации положения

Назначение

Для режима работы Режим ручного управления и режимов работы Режим автоматического управления und Отработка отд.блоков программы вы можете влиять на индикацию координат:

На рисунке справа показаны различные позиции инструмента:

- Исходная позиция
- Целевая позиция инструмента
- Нулевая точка заготовки
- Нулевая точка станка

Для индикации положения ЧПУ можно выбирать из следующих координат:

Функция	Индикация
Заданная позиция; заданное системой ЧПУ текущее значение	SOLL
Фактическая позиция; позиция инструмента в данный момент	IST
Отсчётная позиция; заданная позиция по отношению нулевой точке станка.	REFIST
Отсчётная позиция; фактическая позиция по отношению нулевой точке станка.	REFSOLL
Ошибка рассогласования; разница между заданной и фактической позицией	SCHPF
Остаточный путь до запрограммированной позиции во вводимой системе координат; расстояние между фактической и целевой позицией	ISTRW
Остаточный путь до запрограммированной позиции относительно нулевой точки станка; расстояние между фактической и целевой позицией в системе координат станка	REFRW
Пути перемещения, пройденные с применением функции "Совмещение маховичком" (М118)	M118
При помощи MOD-функции Индикатор полож выбираете индикации положения в индикации	ения 1 вы состояния.
При помощи МОД-функции Индикатор полож	ения 2 вы

выбираете индикацию положения в дополнительной индикации состояния.



17

17 МОД-функции

17.6 Выбор единицы измерения

17.6 Выбор единицы измерения

Назначение

С помощью этой MOD-функции определяется, следует ли 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 индикация в дюймах активна, ЧПУ отображает подачу в дюйм/мин. В дюйм-программе следует ввести подачу с коэффициентом на 10 единиц больше.

17.7 Отображение рабочего времени

Назначение

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 эксплуатацию

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка! Производитель станка также может предоставить дополнительные счётчики времени.





17.8 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 функции MOD Информация FCL система ЧПУ отображает следующую информацию:

Уровень доступных функций (FCL=Feature Content Level): установленный в системе ЧПУ уровень доступных функций

Дополнительная информация: "Уровень версии (функции обновления)", Стр. 11

17.9 Ввод пароля

Назначение

Для следующих функций ЧПУ необходим ввод кодового числа:

Функция	Числовой код
Выбор параметров пользователя	123
Конфигурация платы сети Ethernet	NET123
Разрешение специальных функций при	555343

программировании Q-параметров

MOD-функции

17.10 Настройка интерфейса передачи данных

17.10 Настройка интерфейса передачи данных

Последовательный интерфейс в TNC 620

TNC 620 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 baudRateLsv2Nr. 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 возможные настройки:

Настройка скорости передачи данных (baudRate Nr. 106701)

Скорость передачи данных (в бодах) можно настроить в диапазоне между 110 и 115.200 бод.

17

Настройка протокола (protocol Nr. 106702)

Протокол передачи данных управляет потоком данных последовательной передачи (сопоставим с MP5030 устройства iTNC 530)

Настройка BLOCKWISE (ПОБЛОЧНО) обозначает
формат передачи данных, при котором данные
группируются в блоки и передаются. Не путайте
это определение с поблочным приемом данных
и одновременной поблочной обработкой в более
старых системах ЧПУ. Поблочный прием и
одновременная обработка этой же NC-программы
не поддерживается системой ЧПУ!

Протокол передачи данных	Выбор
Стандарт передачи данных (построчная передача)	СТАНДАРТ
Поблочная передача данных	ПОБЛОЧНО
Передача данных без протокола (чистая передача символов)	БЕЗ ПРОТОКОЛА

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.

17 МОД-функции

17.10 Настройка интерфейса 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.
- 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 "низкий" активным в состоянии ожидания.

- ВЕРНОЕ: В состоянии ожидания уровень установлен на "низкий"
- ЛОЖНОЕ: В состоянии ожидания уровень не установлен на "низкий"

17

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 передаваемом символе	7 бит
Тип проверки четности	ЧЕТНЫЙ
Количество стоп-битов	1 стоп-бит
Определение вида Handshake	RTS_CTS
Файловая система для работы с файлами	FE1

Выбор режима работы внешнего устройства (fileSystem)

В режимах работы FE2 и FEX нельзя пользоваться функциями "считывание всех программ", "считывание предлагаемой программы" и "считывание директории".

Символ	Внешнее устроиство	Режим работы
	ПК с программным обеспечением для передачи данных фирмы HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	Считыватель дискет HEIDENHAIN	FE1
Ð	Внешние устройства как принтер, устройство считывания, перфоратор, ПК без TNCremo	FEX

MOD-функции

17

17.10 Настройка интерфейса передачи данных

ПО для передачи данных

Для передачи файлов из/в TNC следует использовать программное обеспечение TNCremo для передачи данных. С помощью TNCremo можно связываться со всеми системами ЧПУ HEIDENHAIN через последовательный интерфейс или через Ethernet-интерфейс.



Текущую версию TNCremo можно бесплатно скачать из HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Документация и информация>, <Программное Обеспечение>, <Скачать>, <ПО ПК>, <TNCremo>).

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 TCP/IP-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.

Настройка интерфейса передачи данных 17.10

Передача данных между ЧПУ и TNCremo

Перед передачей программы из ЧПУ в ПК следует обязательно убедитесь в том, что программа, выбранная в данный момент в ЧПУ, действительно сохранена в памяти. ЧПУ автоматически сохраняет изменения, если оператор меняет режим работы или если он входит в меню управления файлами при помощи клавиши **PGM MGT**.

Проверьте, подключена ли TCN 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 ЧПУ и, не отпуская клавишу мыши, перетащить его в окно ПК 1
- Чтобы передать файл из ПК в ЧПУ, следует однократно щелкнуть по файлу кнопкой мыши в окне ПК и, не отпуская клавишу мыши, перетащить его в окно ЧПУ 2

Если оператору необходимо управлять передачей данных с ЧПУ, то соединение с ПК устанавливается следующим образом:

- Выберите <Cepвис>, <TNCserver>. TNCremo запустит сервер и сможет считывать данные с ЧПУ или передавать данные в ЧПУ
- Выберите в ЧПУ функции для управления файлами нажатием клавиши PGM MGT и передайте нужные файлы Дополнительная информация: "Обмен данными с внешним носителем данных", Стр. 172



Если Вы экспортируете таблицу инструментов из системы ЧПУ, то типы инструментов заменяются на номера типов инструментов.

Дополнительная информация: "Доступные типы инструментов", Стр. 242

Завершите действие TNCremo

Выберите пункт меню <Файл>, <Выход>



Обратите внимание на контекстно-зависимую функцию помощи TNCremo, которая поясняет все функции. Вызов справки осуществляется нажатием клавиши **F1**.

			XT\dumppgms[*.*]		Steuerung
Name	Größe	Attribute	Datum		TNC 400
🛅					- Dateistatus
□%TCHPRNT.A	79		04.03.97 11:34:06		Frei: 899 MByte
⊮1.H	813		04.03.97 11:34:08		
🗷 1E.H 🛛 🖪	379		02.09.97 14:51:30		Insgesamt 8
🗈 1F.H	360		02.09.97 14:51:30		Maskinst: 13
IGB.H	412		02.09.97 14:51:30		Juganden. 10
💌 11.H	384		02.09.97 14:51:30	-	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.	1		Verbindung
Name	Größe	Attribute	Datum		Protokoll:
					LSV-2
P 200.H	1596		06.04.99 15:39:42		Schnittsteller
🗷 201.H	1004		06.04.99 15:39:44		loouo
₽ 202.H	1892		06.04.99 15:39:44		JOUM2
🕒 203.Н 🤈	2340		06.04.99 15:39:46		Baudrate (Auto Detec
🖿 210.H	3974		06.04.99 15:39:46		115200
	3604		06.04.99 15:39:40	_	
P 212.H	3352		06.04.99 15:39:40	-	
Dog HI	0750		00.04.00.15.00.40	•	

17.11 Интерфей Ethernet

Введение

17

Согласно стандарту можно оборудовать ЧПУ картой Ethernet для интеграции системы управления в сеть в качестве клиента. ЧПУ передает данные через карту Ethernet следующим образом:

- с помощью smb-протокола (server message block) для ОС Windows или
- с помощью группы протоколов TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) и с помощью NFS (Network File System)

Варианты соединения

Вы можете подключить Ethernet-вход системы ЧПУ к сети или непосредственно к ПК через разъем RJ45 (X26,1000BaseTX, 100BaseTX und 10BaseT). Разъем гальванически изолирован от электроники системы ЧПУ.

При использовании физических интерфейсов 1000Base TX, 100BaseTX или 10BaseT используйте кабель типа "витая пара" для подключения ЧПУ к сети.

Максимально допустимая длина кабеля от ЧПУ до узловой точки зависит от класса кабеля по качеству, от оболочки и вида сети (1000BaseTX, 100BaseTX или 10BaseT).

Систему ЧПУ также можно легко подключить напрямую к ПК, оснащенному интерфейсом Ethernet. Для этого следует соединить систему ЧПУ (разъем X26) и ПК при помощи перекрестного Ethernet-кабеля (торговое обозначение: перекрестный патч-корд или перекрестный STP-кабель)

Настройка ТМС



Следует поручить конфигурацию системы ЧПУ сетевому администратору.

- В режиме работы Программированиенажмите клавишу MOD и введите пароль NET123
- В управлении файлами выберите 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 корпоративную сеть. Активен только тогда, когда в аппаратном обеспечении системы ЧПУ в наличии есть второй Ethernet-интерфейс (опция)
Имя компьютера	Имя, которым ЧПУ должна обозначаться в сети
Хост-файл	Необходимо только для специальных приложений: имя файла, в котором определены связи между IP-адресами и именами компьютеров

HO THE: 1	TNC:\nc prop\PGW*.H:*.T:*.DXF		
B- lost+foun	Network settings	a_16	
EHD demo	Computer name Interfaces Internet PingRouting NES UD/GD_DHCP server		
ID-CI PGM	Primary interface	L.L	
EH PGM2	You can configure the domain, name, server and default	00	
EHC PGM3	gateway only on ONE interface.	66	
0 Cl system	this interface.	55	
Hable		55	
⊞ 🗀 tncguide	Use interface: ctt0	55	
		46	
		55	
	Computer name	55	
	HEROSS	46	
	The computer name serves as identification in the network.	55	
	from the above selected interface.	51	
		55	
		55	
	Host file	55	
	Use host file	55	
		55	
	Name of host file:	55	
		55	
		55	
	OF Audu OEM Count	57	
	authorization Santas		
	l	الاسل	

 Выберите закладку Интерфейсы для ввода настроек интерфейсов:

Настройка	Значение
Список интерфейсов	Список активных Ethernet-интерфейсов. Выберите один из перечисленных интерфейсов (с помощью мыши или клавиш со стрелками)
	 Экранная клавиша Активировать: активация выбранного интерфейса (Х в столбце Акт.)
	 Экранная клавиша Деактивировать: деактивация выбранного интерфейса (- в столбце Акт.)
	 Экранная клавиша Конфигурация: открыть меню настройки интерфейса
Разрешить	Данная функция обычно должна быть
переадресацию	деактивирована. Следует активировать
IP	функцию только тогда, когда с целью
	диагностики необходим внешний доступ
	через систему ЧПУ ко второму Ethernet-
	интерфейсу, предлагаемому в качестве
	опции. Активировать только вместе со
	службой поддержки

TNC: \	THE LOS STORI BON & H. S. T. S. DYE		
B- lost+four	Network settings	6 E3	
Hanc_prog	Consider name Interfaces Internet PingRouting NESLIDIGD DHCP server		
EP-CH PGM			
EPC PGM2	Active Name Connectors Configuration	00	
EHC PGM3	X eth0 X26 DHCP-LAN	55	
⊕ 🗀 system		55	
🖽 🖬 table		55	
⊞ C tncguide		55	
		46	
		55	
		55	
		46	
		55	
		55	
		55	
	Artiste Descripte Conference	55	
		55	
	Ptowarding	55	
	Allow P forwarding	:55	
	Decisions that strike at splitstarbare can	55	
	be forwarded to offser interfaces.	55	
		57	
	QK Apply OEM Cancel	- H	
	ACCOUNTS AND A A A A A A A A A A A A A A A A A A	10	
		-	
		1.1.1	

MOD-функции 17.11 Интерфей Ethernet

Нажмите экранную клавишу Конфигурация для входа в меню настройки интерфейса:

Настройка	Значение
Состояние	Интерфейс активирован:Состояние подключения выбранного Ethernet- интерфейса
	Имя: Имя интерфейса, конфигурация которого выполняется в данный момент
	Разъем: Номер разъема данного интерфейса в логической структуре системы управления
Профиль	С помощью этой настройки можно создать либо выбрать профиль, в котором сохранены все видимые в этом окне настройки. HEIDENHAIN предлагает два стандартных профиля:
	DHCP-LAN: Настройки для стандартного Ethernet-интерфейса ЧПУ, которые должны функционировать в стандартной корпоративной сети
	MachineNet: Настройки для второго опционального Ethernet-интерфейса для конфигурации сети станка
	При помощи соответствующих экранных клавиш можно сохранять, загружать или удалять профили
IP-адрес	 Опция Автоматически присвоить IP- адрес: система ЧПУ должна получить IP-адрес от DHCP-сервера
	Опция 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
Domain Name Server (DNS)	Опция Присваивать DNS автоматически: система ЧПУ должна автоматически присвоить IP-адрес Domain Name Server
	Опция Конфигурировать DNS вручную: ввести IP-адреса серверов и имя домена в ручном режиме
Шлюз по умолчанию	 Опция Автоматически присваивать шлюз по умолчанию: система ЧПУ должна автоматически присвоить шлюз по умолчанию
	 Опция 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.

Выберите закладку Интернет.

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)
	 Использовать proxy: определение адреса и порта интернет-роутера в сети, запросить у администратора сети
Дистанционная поддержка	Здесь производитель станка конфигурирует сервер для удаленного обслуживания. Изменения можно вносить только после согласования с производителем станка!

🕐 Manual d	operation	PI PI	ogramming	l.			09:27
		TNC: \nc r	rog\PGM*.H:	. I : * . DXF			
B- lost+four	Network set:	tings				10 E3	
E demo	Computer name In	mentaces Internet	PingRouting NFS UI	AGD DHCP server		2	
	Proxy						
BH PGM2	Direct conne	ction to Internet / I	NAT			55	
EHC PGM3			The control forward	s Internet inquiries to the		55	
🕮 🛄 system			forwarded through	network address translation.		55	
⊕ 🖸 table	 Use proxy 					55	
⊕ thcguide	Address:					55	
		-				46	
	Pert	0				55	
	Telemaintenance					55	
			The machine tool bu	Ider configures servers for		46	
			telemaintenance bet	are the machine is shipped.		55	
			instructed to do so b	customer service personnel.		55	
	Use own HT	TP user-agent tex	1			55	
	HTTP user-agent	t text.				55	
	Cartificate Sar	Date:	Description			55	
	0/5 (60	masenira heide	nhain de Heidenhain	Tamete Sarvica		55	
						:55	
						55	
		-	Add	Delete		55	
						55	
	0	jK	Apply	OEM	Cancel	57	
				20100122000			
ок	Apply	Cancel		Direct/	Add	Delete	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 числовых значения, разделенных точками, например, 160.1.180.20 . В качестве альтернативы можно также ввести имя компьютера, соединение с которым нужно проверить
	 Экранная клавиша Старт: запустить проверку, ЧПУ отобразит информацию о состоянии в поле Ping Экранная клавища Стол: завершить
	проверку
	Пля сетевых алминистраторов.

 Маршрутизация
 Для сетевых администраторов:

 (Routing)
 информация состояния текущей маршрутизации в ОС

 Экранная клавиша Актуализация: актуализировать маршрутизацию



m lost four	TNC:\nc_prog\PGM*.H;*.I;*.DXF		
Der nc prog	Network settings o B	13	
🖽 🗀 demo	Computer name Interfaces Internet Ping/Routing NFS UID/GID DHCP server	2	
D-CI PGM	Set UID/GID for NFS shares	55	
B-C PGM2	You can change the user ID and user group that determine	55	
EH PGM3	access to N+5 servers. Input range: 100 to 65535.	55	
0 System	User UID 500 0	55	
He table	User GID 100	55	
ma rucdorde		55	
		46	
		55	
		48	
		55	
		31	
		55	
		55	
		55	
		55	
		55	
		55	
		55	
		55	
		57	
	OK Apply OEM Cancel	12	

MOD-функции 17.11 Интерфей Ethernet

Выберите закладку NFS UID/GID для ввода идентификации пользователя и группы:

Настройка	3н	ачение
Установка UID/GID для NFS-Shares	•	User ID: Задание идентификации пользователя, с которой конечный пользователь имеет в сети доступ к файлам. Значение следует запросить у администратора сети
	-	Group ID: Задание идентификации группы, с которой можно в сети иметь доступ к файлам. Значение следует запросить у администратора сети

DHCP Server: Настройки для автоматической конфигурации сети

Настройка Значение **DHCP-сервер** IP-адреса, начиная с: определяется, с какого IP-адреса TNC будет устанавливать пулы динамических IPадресов. Выделенные серым значения система ЧПУ получает из статического IP-адреса установленного Ethernetинтерфейса, эти значения не подлежат изменению. IP-адреса до: определяется, до какого IP-адреса система ЧПУ будет устанавливать пулы динамических IPадресов. Время сессии (в часах): Время, в течение которого динамический IP-адрес будет зарезервирован за клиентом. Если клиент регистрируется в течение этого времени, то система ЧПУ 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

внешней сетью.

имен для устройств сети станка также



На	стройка	Значение
		Перенаправить DNS с внешнего: Если активен IP Forwarding (вкладка Интерфейсы), то при активной опции вы можете установить, будет ли ЧПУ передавать DNS-запросы от устройств в сети станка также на сервер имен внешней сети, если DNS-сервер МС не отвечает на запросы.
		Экранная клавиша Статус: Вызывает обзор всех устройств, которые в сети станка снабжены динамическим IP- адресом. Для этих устройств вы можете задать дополнительные настройки
		 Экранная клавиша Дополнительные опции: Дополнительные возможности настройки для DNS-/DHCP-сервера. Экранная клавиша Установить
		станд.значения : установка рабочих настроек.
	Sandbox: Изме согласования	енения можно вносить только после с производителем станка!

MOD-функции 17.11 Интерфей Ethernet

Настройки сети специфичные для подключенных устройств

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 столбцах система ЧПУ отображает соответствующий статус соединения с сетью:
	Mount: Сетевой диск подключен/не подключен
	 Авто: сетевой диск подключается автоматически/вручную
	 Тип: вид соединения с сетью Возможными являются cifs и nfs
	 Диск: название диска в системе ЧПУ
	 ID: Внутренний идентификационный номер, который помечает, когда вы задали несколько соединений с помощью Mount-Point
	Сервер: Имя сервера
	 Доступ: имя папки на сервере, с которой должна соединиться система ЧПУ
	 Пользователь: Имя пользователя в сети
	 Пароль: Сетевой диск защищен паролем или нет
	 Запрашивать пароль?: Запрашивать пароль при соединении/не запрашивать
	 Опции: Отображение дополнительных опций соединения
	Для управление сетевыми дисками используйте экранные клавиши.
	Для добавления сетевых дисков нажмите экранную клавишу Добавить : система ЧПУ запустит ассистента соединения, в котором вы сможете ввести все необходимые данные в диалоге
Status log	Отображение информации о состоянии и сообщений об ошибках.
	С помощью экранной клавиши очистки вы можете удалить содержимое окна состояния.

() Manual	operation	Programming	09:24
B- TNC:\ B- lost+f	ound	TNC:\nc_prog\PGM*.H;*.I;*.DXF	
Mount Setup	,	A.r	
Network drive			
Mount Auto	Type Drive I cifs S: 1	∂ Sener Staar User Passwood Aalterpasswood? Options anichnan Screens al.1608 yes □	
Hount Status log	Auto	And Benne Crev	Edi
			() ()
OK .		Liean Asoly	Cancel
QK	<u>A</u> ostr	Çancel Mount Auto	
Manual Manual	operation	The the programming	09:22
Mount Setup	-	A Proc	
Network drive Mount Auto	Nount assistant	- Define Name	R
		Enter a volume name for the network connection. Should be capital lettics with a color 1 th at the end.	

Clear

Mount Status log

OK

17.12 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 сервиса 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, это отображается символом 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 брандмауэром, хотя он активирован согласно конфигурации. Примером может быть случай, когда например, в конфигурации использованы имена компьютеров, но они еще не преобразованы в IP-адреса.
0	Брандмауэр активирован со средней степенью безопасности.
V	Брандмауэр активирован с высокой степенью безопасности. (Все сервисы, кроме SSH, заблокированы)
	Следует поручить проверку и, при необходимости, изменение стандартных настроек сетевому администратору.
	Настройки в дополнительной закладке Настройки SSH служат для подготовки к будущим расширениям и в данное время не имеют функций.

MOD-функции 17.12 Firewall

17

Конфигурация брандмауэра

Настройки для брандмауэра задаются следующим образом:

- С помощью мыши откройте панель задач внизу экрана Дополнительная информация: "Window-Manager", Стр. 98
- Нажмите зелёную 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.
- Выйдете из диалогового окна с помощью экранной клавиши ОК

Настройки брандмауэра

Опция	Значение
Active	Включение или выключение брандмауэра
Интерфейс:	Выбор интерфейса eth0 обычно соответствует X26 главного компьютера MC, eth1 соответствует X116. Вы можете проверить это в настройках сети на вкладке Интерфейсы. При использовании главного компьютера с двумя интерфейсами 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 взаимоисключающими
Report other inhibited packets:	Брандмауэр активирован с высокой степенью безопасности. (Все сервисы, кроме SSH, заблокированы)
Inhibit ICMP echo answer:	Если задана эта опция, система ЧПУ больше не отвечает на РING-запрос.

17

Опция	Значение
Service	В этом столбце приведено краткое обозначение сервисов, которые конфигурируются с помощью этого диалога. То, запускаются ли сами сервисы, в этом случае не играет никакой роли для конфигурации
	 LSV2 содержит, помимо функций для TNCRemo или Teleservice, также DNC- интерфейс HEIDENHAIN (порты с 19000 по 19010)
	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.
	 SSH обозначает протокол SecureShell (порт 22). С помощью этого SSH- протокола можно, начиная с HeROS 504, выполнить LSV2 с безопасным туннелированием.
	VNC Протокол означает доступ к содержимому экрана. Если этот сервис заблокирован, даже с помощью программы Heidenhain Teleservice невозможно получить доступ к содержимому экрана (например, снимок экрана). Если этот сервис блокируется, в диалоге конфигурации VNC от HeROS отображается предупреждение о том, что в брандмауэре заблокирован VNC.
Method	С помощью Method можно сконфигурировать следующие варианты: сервис не доступен ни для кого (Prohibit all), доступен для всех (Permit all) или доступен только для отдельных лиц (Permit some). Если указывается Permit some, также в строке "Computer" следует указать компьютер, которому должен быть разрешен доступ к соответствующему сервису. Если в строке Computer не указан никакой компьютер, при сохранении конфигурации автоматически активируется настройка Prohibit all.
Log	Если активировано Log , выводится "красное" сообщение, в том случае, если заблокирован сетевой пакет для этого сервиса. "Синее" сообщение выводится, если сетевой пакет для этого сервиса принят.

MOD-функции 17.12 Firewall

Опция	Значение
Компьютер	Если в Method конфигурируется настройка Permit some, здесь Вы можете указать компьютер. Компьютеры могут вводиться с IP-адресом или с именем хоста, разделенные запятыми. Если используется имя хоста, то при завершении или сохранении диалога проверяется, можно ли перевести 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 управления это имя хоста будет переводиться в IP-адрес. Если, введенный через имя компьютер, изменяет свой IP-адрес, может потребоваться перезапустить систему управления или формально изменить конфигурацию брандмауэра, чтобы система управления в брандмауэре применила новый IP-адрес к имени хоста.
Advanced options	Эти настройки предназначены только для ваших сетевых администраторов.
Set standard values	Возвращает настройки к рекомендуемым HEIDENHAIN стандартным значениям

17.13 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 докстанции

- 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 клавишу Включить HR: система ЧПУ сохранит серийный номер радиомаховичка и покажет его в окне настроек слева возле экранной клавиши Включить HR
- Сохраните изменения и покиньте меню настроек: нажмите экранную клавишу END

roperties 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			

17 **МО**D-функции

17.13 Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS

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 клавишу 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 маховичок нажатием экранной клавиши Вкл. маховичок
- Щелчком мыши выберите закладку Свойства
- Нажмите на экранную клавишу Выбор канала: система ► ЧПУ отобразить 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



Учитывайте, что 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 клавишу Задать мощность: система ► ЧПУ отобразить три доступные настройки мощности. Выберите с помощью мышки желаемую настройку
- Сохранение изменений и выход из меню настроек: нажмите ► экранную кнопку КОНЕЦ



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	a				
Status	56F				

Configura	tion	of wi	rele	ss ha	ndwhee	91					
Properties Fre	quency s	pectrun	1								
Configuration								Statistics			
handwheel s	erial no.	00374	78964			Cor	inect HW	Data pa	ckets	12023	
Channel set	ing	Besto	hannel			Sele	ct channel	Lost pa	:kets	0	
Channel in u	ise	24						CRC er	101	0	
Transmitter	power	Full pr	ower			Se	t power	Max. su	ccessive lost	0	
HW in charg	er	ø									
Status											
HANDWH	EEL ONI	INE			Error co	ode					
		Stop H	W]		Start han	lwheel		En	d	
Configurat	ion o	Stop H f wii	w eles	s han	dwheel	Start hand	iwheel		En	d	
Configurat Properties Fre Ch 11	ion o quency s 12	Stop H f wii pectrun 13	eles	s han 15	dwheel 16	Start hand	twheel	20 21	En	d 23 24	1 25
Configurat Properties Fre Ch 11 0 dBm	tion o quency s 12	Stop H f wir pectrum 13	eles 14	s han 15	dwheel	Start hand	twheel	20 21	22 :	d 23 24	4 2!
Configurat Properties Fre Ch 11 0 dBm -50 dBm	tion o quency s 12	Stop H f wir pectrum 13	eles 14	s han 15	dwheel	Start hand	19	20 21	22 :	d 23 24	1 29
Configurat Properties Fre Ch 11 0 dBm -50 dBm 100 dBm	tion o quency s 12	Stop H	eles 14	s han	dwheel	Start hann	19	20 21	22 :	d 23 24	4 2
Configurat Properties Fre Ch 11 0 dBm -50 dBm 100 dBm Act -89	ion o quency s 12	Stop H f wiii pectrum 13	-85	s han 15	dwhee1	Start hann	19 19	20 21	22 : 22 : 	d 23 24 9 -89	4 29
Configurat Properties Fre Ch 11 0 dBm -50 dBm 100 dBm Act -89 Status	100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Stop H	-85	s han 15	dwhee] 16	Start hans	19 19	20 21	22 : 22 : 	d 23 24 29 -89	4 29
Configurat Properties Fre Ch 11 0 dBm -50 dBm Act -89 Status HANDWH	ion o quency s 12 -89 EEL OFF	Stop H f wint 13 -85 -LINE	w eles 1 14 	s han 15	dwheel 16 -89	Start hans	19 19 	20 21	22 : 22 : 	d 23 24 29 -89	4 25
Конфигурация радиомаховичка HR 550 FS 17.13

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 замена канала на менее загруженный.

В таких случаях попытайтесь улучшить качество передачи путем выбора другого канала или увеличьте мощность передачи.

Дополнительная информация: "Настройка радиоканала", Стр. 648

Дополнительная информация: "Настройка мощности излучения", Стр. 648

Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive lost	0	
Channel in use	24		CRC error	0	0.00
Channel setting	Best channel	Select channel	Lost packets	0	0.00
handwheel serial no	. 0037478964	Connect HW	Data packets	12023	
Configuration			Statistics		

MOD-функции

17.14 Загрузка конфигурации станка

17.14 Загрузка конфигурации станка

Применение

Внимание: потеря данных!

При выполнении резервного копирования система ЧПУ перезаписывает вашу конфигурацию станка. При этом будут утеряны данные станка, которые перезаписываются. Данные удаляются без возможности восстановления!

Производитель станка может сделать доступным резервное копирование с конфигурацией станка. После ввода кодового слова **ВОССТАНОВИТЬ** можно загрузить резервную копию на ваш станок или место программирования. Чтобы загрузить резервную копию, выполните следующие действия:

- ▶ В МОД-диалоге введите кодовое слово RESTORE
- В окне управления файлами системы ЧПУ выберите резервный файл (например, BKUP-2013-12-12_.zip), ЧПУ откроет всплывающее окно для резервной копии
- Нажмите аварийный стоп
- Нажмите программную клавишу ОК, чтобы запустить операцию резервного копирования



18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Назначение

Ввод значений параметров осуществляется с помощью так называемого Редактора конфигурации.



Чтобы обеспечить пользователю доступ к настройке индивидуальных функций станка, производитель станка может определить, какие параметры станка предлагаются пользователю в качестве параметров пользователя. Таким образом, производитель станка может также задать в системе ЧПУ дополнительные, не приведенные в описании ниже параметры станков.

Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка!

В редакторе конфигурации машинные параметры собраны в древовидной структуре объектов параметров. Каждый объект параметра имеет имя (например, Настройки индикации дисплея), описывающее функцию соответствующего параметра. Объект параметра (объект), обозначается в структуре дерева буквой "Е" 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 "К" в символе директории.

Способ отображения имеющихся параметров можно изменить в редакторе конфигураций для параметров пользователя. Согласно стандартным настройкам параметры отображаются в виде кратких текстов-пояснений. Чтобы вывести на дисплей фактические системные имена параметров, нажмите клавишу режима разделения экрана, а затем программную клавишу ИНДИКАЦИЯ НАЗВАНИЯ СИСТЕМЫ. Действуйте так же, чтобы вернуться в стандартный режим отображения.

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 ведёт 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.

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 клавишей СОХРАНИТЬ

В начале каждой строки дерева параметров система ЧПУ отображает пиктограмму, содержащую дополнительную информацию о данной строке. Значение пиктограмм приведено далее:



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.

Повторное нажатие клавиши ПОМОЩЬ закрывает окно с пояснительным текстом.

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. 18

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Список параметров

Настройки параметров

DisplaySettings

Настройки индикации дисплея

Последовательность отображаемых осей

[0] - [7]

В зависимости от доступных осей

Вид индикации позиции в окне индикации

НОМН. АКТ. РЕФНОМ. РЕФАКТ РАССОГЛ. АКТ.ОСТ. РЕФ.ОСТ. M 118

Вид индикации позиции в индикации состояния

НОМИН. АКТ. РЕФНОМ. РЕФАКТ. РАССОГЛ. АКТ.ОСТ. РЕФ.ОСТ. M 118

Определение десятичного разделителя для индикации положения

Индикация подачи в режиме работы "Ручное управление"

at axis key: отображать подачу только, когда клавиша направления оси нажата always minimum: всегда отображать подачу

Индикация положения шпинделя в индикации положений

during closed loop: отображать положение шпинделя только если шпиндель находится в регулировании положения during closed loop and M5: отображать индикацию шпинделя, если шпиндель находится в регулировании положения и при M5

Показывать или скрывать программную клавишу таблицы предустанвок

True: программная клавиша таблицы предустановок не отображается False: программная клавиша таблицы предустановок отображается

Размер шрифта в окне программы FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Настройки параметров

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 0.00005 (номер опции #23) 0.00001 (номер опции #23)

Шаг индикации для отображения положения в дюймах

0.005 0.001 0.0005 0.0001 0.00005 (номер опции #23) 0.00001 (номер опции #23)

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

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Настройки параметров

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 эстонский КОРЕЙСКИЙ НОРВЕЖСКИЙ 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 параметров

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

Настройки дисплея

Настройки графики трехмерного отображения

Тип модели графики трехмерного отображения

3D (требующий большого объёма 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

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Настройки параметров

DisplaySettings Настройки для индикации позиции Индикация позиции

при TOOL CALL DL

As Tool Length: запрограммированный припуск DL учитывается для индикации позиции по отношению к заготовке как изменение длины инструмента As Workpiece Oversize: запрограммированный припуск DL учитывается для индикации позиции по отношению к заготовке как припуск детали

Настройки параметров

ProbeSettings

Конфигурация измерения инструмента

TT140_1

М-функция для ориентации шпинделя

-1: ориентация шпинделя непосредственно через NC

0: Функция неактивна

от 1 до 999: Номер М-функции для ориентации шпинделя

Процедура ощупывания

MultiDirections: ощупывание по нескольким направлениям SingleDirection: ощупывание по одному направлению

Направление ощупывания для измерения радиуса инструмента

Х_положительное, Y_положительное,Х_отрицательное, Y_отрицательное, Z_положительное, Z_отрицательное (в зависимости от оси инструмента)

Расстояние от нижней кромки инструмента до верхней кромки измерительного наконечника

от 0.001 до 99.9999 [мм]: Смещение измерительного наконечника к инструменту

Ускоренный ход в цикле ощупывания

от 10 до 300 000 [мм/мин]: Ускоренный ход в цикле ощупывания

Подача ощупывания при измерении инструмента

от 1 до 3 000 [мм/мин]: Подача ощупывания при измерении инструмента

Расчет подачи ощупывания

ConstantTolerance: Расчет подачи ощупывания с постоянным допуском VariableTolerance: Расчет подачи ощупывания с переменным допуском Постоянная подача: Постоянная подача ощупывания

Тип определения частоты вращения

VariableTolerance: Автоматический расчет частоты вращения MinSpindleSpeed: Использовать минимальную частоту вращения шпинделя

Максимальная допустимая скорость вращения на режущей кромке инструмента от 1 до 129 [м/мин]: Допустимая скорость вращения

Максимально допустимая скорость вращения при измерении инструмента от 0 - до 1 000 [1/мин]: Максимально допустимая скорость вращения

Максимально допустимая погрешность измерения при измерении инструмента от 0.001 - до 0.999 [мм]: Первая максимально допустимая погрешность измерения

Максимально допустимая погрешность измерения при измерении инструмента от 0.001 - до 0.999 [мм]: Вторая максимально допустимая погрешность измерения

Остановка NC во время проверки инструмента **True: При превышении допуска поломки, программа ЧПУ останавливается**

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Настройки параметров

False: Программа ЧПУ не останавливается

Остановка NC во время проверки 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 по отношению к нулевой точке станка

[1]: Ү-Координата центра измерительного наконечника по отношению к нулевой точке станка

[2]: Z-Координата центра измерительного наконечника по отношению к нулевой точке станка

Безопасное расстояние над измерительным наконечником для предварительного позиционирования

от 0.001 - до 99 999.9999 [мм]: Безопасное расстояние в направлении инструмента

Безопасная зона вокруг измерительного наконечника для предварительного позиционирования

от 0.001 - до 99 999.9999 [мм]: Безопасное расстояние в плоскости перпендикулярной оси инструмента

Настройки параметров

ChannelSettings

CH_NC

Active Kinematic

Кинематика, подлежащая активации

Список кинематик станка

Кинематика, подлежащая активации при загрузке системы ЧПУ Список кинематик станка

Определение поведения NC-программы

Сброс времени обработки при запуске программы True: выполняется сброс времени обработки

False: сброс времени обработки не выполняется

PLC-сигнал для номера предстоящего цикла обработки Зависит от производителя станка

Геометрические допуски

Допустимое отклонение радиуса окружности

от 0,0001 до 0,016 [мм]: Допустимое отклонение радиуса в конечной точке окружности по сравнению с начальной точкой окружности

Конфигурация циклов обработки

Коэффициент перекрытия при фрезеровании карманов

от 0,001 до 1,414: Коэффициент перекрытия для цикла 4 ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАРМАНА и цикла 5 КРУГЛЫЙ КАРМАН

Поведение после обработки контурного кармана

PosBeforeMachining: Положение как перед обработкой цикла ToolAxClearanceHeight: Установить ось инструмента на безопасную высоту

Вывод сообщения об ошибке "Шпиндель ?", если не активна функция M3/M4 оп: выводить сообщение об ошибке

off: не выводить сообщение об ошибке

Вывод сообщения об ошибке "Ввод отрицательного значения глубины" оп: выводить сообщение об ошибке off: не выводить сообщение об ошибке

Тип подвода к стенке паза в боковой поверхности цилиндра LineNormal: подвод по прямой CircleTangential: подвод с круговым перемещением

М-функция для ориентации шпинделя в циклах обработки

-1: ориентация шпинделя непосредственно через NC

0: функция неактивна

от 1 до 999: номер М-функции для ориентации шпинделя

Не показывать сообщение об ошибке "Вид погружения невозможен" оп: не выводить сообщение об ошибке

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Настройки параметров

off: выводить сообщение об ошибке

Поведение М7 и М8 в циклах 202 и 204

TRUE: в конце циклов 202 und 204 восстановить состояние М7 и М8, которое было перед вызовом цикла

FALSE: в конце циклов 202 und 204 не восстановливать автоматически состояние М7 и М8

Геометрический фильтр для линейных элементов

Тип стретч-фильтров

- Off: фильтр не активен
- ShortCut: пропуск отдельных точек на полигоне
- Average: геометрический фильтр сглаживает углы

Максимальное отклонение отфильтрованного к неотфильтрованному контуру от 0 до 10 [мм]: фильтруемые точки лежат внутри этого допуска относительно результирующего отрезка

Максимальная длина создаваемого фильтром отрезка

от 0 до 1000 [мм]: длина действующая при геометрическом фильтре

Настройки параметров

Настройки для NC-редактора

Создавать резервные файлы

TRUE: После редактирования NC-программ создавать резервный файл FALSE: После редактирования NC-программ не создавать резервный файл

Место курсора после удаления строк

TRUE: Курсор после удаления строки стоит на предыдущей строке (режим iTNC) FALSE: Курсор после удаления строки стоит на следующей строке

Место курсора в случае первой или последней строки

TRUE: Движение курсора по кругу в начале/конце PGM разрешено

FALSE: Движение курсора по кругу в начале/конце PGM не разрешено

Разрыв строк при многострочных кадрах

ALL: Всегда показывать строки полностью

АСТ: Показывать полностью только строки активного кадра

NO: Показывать строки полностью, только когда кадр редактируется

Активировать справку

TRUE: Показывать окна справки почти всегда во время ввода

FALSE: Показывать окна справки, только если Softkey ПОМОЩЬ ПО ЦИКЛАМ установлена на ВКЛ. Softkey ПОМОЩЬ ПО ЦИКЛАМ ВКЛ/ВЫКЛ отображается в режиме программирования при нажатии кнопки "Разделение экрана"

Поведение панели Softkey после ввода цикла

BEPHO: после задания цикла оставить панель Softkey для циклов активной ЛОЖНО: после задания цикла скрыть панель Softkey для циклов

Удаление контрольного запроса для блока

ВЕРНО: отображать контрольный запрос при удалении NC-кадра ЛОЖНО: не отображать контрольный запрос при удалении NC-кадра

Номер строки, до которого выполняется проверка NC-программы

от 100 - до 50000: длина программы, на которой будет проверяться геометрия

DIN/ISO-программирование: задание размера шага для нумерации кадров от 0 до 250: размер шага, с помощью которого создаются DIN/ISO-кадры в программе

Определение программируемых осей

ВЕРНО: использовать определенную конфигурацию осей ЛОЖНО: использовать конфигурацию осей XYZABCUVW по умолчанию

Процедура при параксиальных кадрах позиционирования

ВЕРНО: параксиальные кадры позиционирования разрешены

ЛОЖНО: параксиальные кадры позиционирования заблокированы

Номер строки до которой идет поиск одинаковых элементов синтаксиса

от 500 до 50000: Искать выбранные элементы при помощи клавиш со стрелками вверхвниз

18.1 Параметры пользователя, зависящие от конкретного станка

Настройки параметров

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

Ввод пути для конечного пользователя

Список дисководов и/или директорий

Здесь в управлении файлов система ЧПУ отображает зарегистрированные дисководы и директории

Путь вывода FN 16 для отработки

Путь для FN 16-вывода, если в программе не определяется путь

Путь вывода FN 16 для режима "Программирование" и "Тест программы" Путь для FN 16-вывода, если в программе не определяется путь

Последовательный интерфейс RS232

Дополнительная информация: "Настройка интерфейса передачи данных", Стр. 630

18.2 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 сети.

TNC		Кабель	365725-xx		Блок ада 310085-0	аптера)1	Кабель	274545-xx	
Вилка	Расположение контактов	Розетка	Цвет	Розетка	Вилка	Розетка	Вилка	Цвет	Розетка
1	не занят	1		1	1	1	1	белый/ коричневый	1
2	RXD	2	желтый	3	3	3	3	желтый	2
3	TXD	3	зеленый	2	2	2	2	зеленый	3
4	DTR	4	коричневый	20	20	20	20	коричневый	8 7
5	сигнал GND	5	красный	7	7	7	7	красный	7
6	DSR	6	синий	6	6	6	6 7		6
7	RTS	7	серый	4	4	4	4	серый	5
8	CTR	8	розовый	5	5	5	5	розовый	4
9	не занимать	9					8	фиолетовый	20
корпус	внешний экран	корпус	внешний экран	корпус	корпус	корпус	корпус	внешний экран	корпус

При использовании блока адаптера с 25-полюсным гнездом:

18.2 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных

При использовании блока адаптера с 9-пол.:

ЧПУ		Кабель	355484-xx		Блок адаі 363987-02	птера ?	Кабель 3	866964-xx	
Вилка	Расположение контактов	Розетка	Цвет	Штифт	Розетка	Штифт	Розетка	Цвет	Розетка
1	не занимать	1	красный	1	1	1	1	красный	1
2	RXD	2	желтый	2	2	2	2	желтый	3
3	TXD	3	белый	3	3	3	3	белый	2
4	DTR	4	коричневый	4	4	4	4	коричневый	6
5	сигнал GND	5	черный	5	5	5	5	черный	5
6	DSR	6	фиолетовый	6	6	6	6	фиолетовый	4
7	RTS	7	серый	7	7	7	7	серый	8
8	CTR	8	белый/ зеленый	8	8	8	8	белый/ зеленый	7
9	не занимать	9	зеленый	9	9	9	9	зеленый	9
корпус	внешний экран	корпус	внешний экран	корпус	корпус	корпус	корпус	внешний экран	корпус

Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи 18.2

Устройства других производителей

Разводка контактов у оборудования других производителей может значительно отличаться от разводки контактов устройств фирмы HEIDENHAIN.

Разводка контактов зависит от устройства и типа передачи. Следует изучить информацию о разводке контактов блока адаптера в таблице, приведенной ниже.

Блок адапте	ра 363987-02	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		

данных

18.2 Разводка контактов и кабели для интерфейсов передачи данных

Интерфейс Ethernet-сети, гнездо RJ45

- Максимальная длина кабеля:
- не экранированный: 100 м
- экранированный: 400 м

Пин	Сигнал	Описание
1	TX+	Transmit Data (передача данных)
2	TX–	Transmit Data (передача данных)
3	REC+	Receive Data (прием данных)
4	своб.	
5	своб.	
6	REC-	Receive Data (прием данных)
7	своб.	
8	своб.	

668

18.3 Техническая информация

Расшифровка символов

- Стандартное оснащение
- Опции осей

- 1 Дополнительный набор функций 1
- 2 Дополнительный набор функций 2
- х Опция ПО, кроме "Дополнительного набора функций 1" и "Дополнительного набора функций 2"

Компоненты		Станочный пульт
		TFT-плоский цветной дисплей с программными клавишами
Память программ		2 ГБ
Разрешение при вводе и	-	до 0,1 мкм на линейных осях
отображении		до 0,01 мкм на линейных осях (с опцией #23)
		до 0,000 1° на угловых осях
		до 0,000 01° мкм на угловых осях (с опцией #23)
Диапазон ввода	-	Максимально 999 999 999 мм или 999 999 999°
Интерполяция		Линейная в 4 осях
		Круговая в 2 осях
	-	Спиральная: совмещение круговой траектории и прямой
Время обработки кадра	-	1,5 мс
3D-прямая без поправки на радиус		
Управление осями	•	Разрешение при регулировании положения: период сигнала датчика положения/1024
	-	Время цикла регулятора положения: 3 мс
	-	Время цикла регулятора скорости: 200 мкс
Путь перемещения		Макс. 100 м (3937 дюймов)
Частота вращения шпинделя		Максимум 100 000 об/мин (заданное аналоговое значение числа оборотов)
Компенсация погрешностей	-	Линейные и нелинейные погрешности осей, люфт, обратные выбросы при круговых движениях, тепловое расширение
		Трение покоя
Интерфейсы передачи		По одному V.24 / RS-232-С макс. 115 кбод
данных	•	Расширенный интерфейс передачи данных с LSV-2-протоколом для внешнего управления системой ЧПУ через интерфейс передачи данных с применением ПО фирмы HEIDENHAIN TNCremo
		Интерфейс Ethernet 1000 Base-T
		5 x USB (1 x фронтальн. USB 2.0; 4 x задн. USB 3.0)
Температура окружающей среды	-	Эксплуатация: от 5 до +45 °C
		Хранение: от -35 до +65 °C

Технические характеристики

18.3 Техническая информация

Форматы ввода и единицы измерения в фун	ікциях ЧПУ
Позиции, координаты, радиусы окружностей, 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 Т записываются между "". Допустимые специальные знаки: # \$ % & . ,
Дельта-значения для коррекции инструмента	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) [c]
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) [°]
Угол для полярных координат, вращение, поворот плоскости	от -360,0000 до 360,0000 (3,4) [°]
Угол полярных координат для винтовой интерполяции (СР)	от -5 400,0000 до 5 400,0000 (4,4) [°]
Номера нулевых точек в цикле 7	от 0 до 2 999 (4,0)
Коэффициент масштабирования в циклах 11 и 26	от 0.000001 до 99.999999 (2.6)
Дополнительные М-функции	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
		Дополнительная ось для 4-х осей и неследящего шпинделя
		Дополнительная ось для 5-х осей и неследящего шпинделя
Ввод программ	Вді	алоге HEIDENHAIN и формате DIN/ISO
Ввод координат		Заданные позиции для прямых и окружностей в декартовой или полярной системе координат
	-	Размерные данные абсолютные или инкрементные
	-	Индикация и ввод данных в мм или дюймах
Коррекции инструмента	-	Радиус инструмента в плоскости обработки и длина инструмента
	x	Предварительный расчет до 99 кадров для контура с поправкой на радиус (M120)
Таблицы инструмента	Hec	колько таблиц инструментов с любым количеством инструментов
Постоянная скорость движения по контуру	•	Относительно траектории центра инструмента
		Относительно режущей кромки инструмента
параллельный режим работы	Сос друг	тавление программы с графической поддержкой, во время отработки ой программы
Режимы резания	Авте пода	оматический расчет частоты вращения шпинделя, скорости резания, ачи на один зубец и подачи на один оборот
Трехмерная обработка (Дополнительный набор фун	2 нкций	Особо плавный ход движения 2)
	2	Трехмерная коррекция инструмента через вектор нормали к поверхности
	2	Изменение положения поворотной головки с помощью электронного маховичка во время выполнения программы; позиция вершины инструмента остается неизменной (TCPM = Tool Center Point Management)
	2	Положение инструмента перпендикулярно контуру
	2	Коррекция на радиус инструмента перпендикулярно направлению движения и направлению инструмента
Обработка с помощью круглого стола	1	Программирование контуров на развернутой боковой поверхности цилиндра
(Дополнительный набор фу	нкций	1)
	1	Подача в мм/мин
Элементы контура	-	прямая
	-	фаска
		круговая траектория
	-	центр окружности
	-	радиус окружности
		плавно примыкающая круговая траектория
	-	скругление углов

18.3 Техническая информация

функции пользователя		
Вход в контур и выход из контура	•	По прямой: по касательной или перпендикулярно
	-	По окружности
Программирование свободного контура FK	x	Программирование свободного контура (FK) в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN и с графическим отображением для деталей с размерами, заланными не по станлартам NC
Переходы в другое место		Полпрограммы
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 обработка прямоугольного и круглого кармана
	x	Циклы глубокого сверления, развертывания, расточки, зенкерования, центровки
	x	Циклы для фрезерования внутренней и внешней резьбы
	x	Чистовая обработка прямоугольного и круглого кармана
	x	Циклы строчного фрезерования ровных и наклонных поверхностей
	x	Циклы для фрезерования прямых и закругленных канавок
	x	Точечные рисунки на окружности и линиях
	x	Карман контура параллельно к контуру
	x	Протяжка контура
	x	Дополнительно могут интегрироваться циклы производителя – специальные, созданные производителем станка циклы обработки
Преобразование координат		Смещение, поворот, зеркальное отображение
	-	Коэффициент масштабирования (для заданной оси)
	1	Наклон плоскости обработки (Дополнительный набор функций 1)
Параметры Q		Основные математические функции =, +, –, *, /, извлечение корня
Программирование с	-	Логические операции (=, ≠, <, >)
использованием переменных	-	Вычисления в скобках
	1	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
	1	Контекстно-зависимая функция помощи при возникновении сообщений об ошибках
	-	TNCguide: встроенная функция помощи
		Графическая поддержка при программировании циклов
		Кадры комментария и сегментации в NC-программе

функции пользователя	функции пользователя					
Захват текущей позиции		Присвоение фактической позиции непосредственно в управляющей программе				
Графика при тестировании Виды изображений	X	Графическое моделирование выполнения обработки, даже во время отработки другой программы				
	X	Вид сверху / представление в 3 плоскостях / трехмерное изображение / 3D-линейная графика				
	x	Увеличение фрагмента				
Графика при программировании		В режиме работы Программирование графически отображаются управляющие кадры (двумерная штриховая графика), даже если отрабатывается другая программа				
Графика при обработке	x	Графическое изображение отрабатываемой программы с видом сверху / представление в виде проекции на 3 плоскости /				

Графика при обработке Виды изображений	x	Графическое изображение отрабатываемой программы с видом сверху / представление в виде проекции на 3 плоскости / трехмерное изображение
Время обработки		Расчет времени обработки в режиме Тест программы
	•	Индикация текущего времени обработки в режимах Покадровое выполнение программы и Выполнение программы в автоматическом режиме
Управление точками привязки	-	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	x	калибровка измерительного щупа
	x	Ручная или автоматическая компенсация наклонного положения заготовки
	x	Ручное и автоматическое назначение координат точки привязки
	x	Автоматическое измерение заготовок

Автоматическое измерение инструмента Х

18.3 Техническая информация

Опции программного обеспечения

Расширенный набор функций 1 (но	мер опции #8)			
Расширенные функции группа 1	Обработка на поворотном столе:			
	 Контуры на развертке цилиндра 			
	Подача в мм/мин			
	Преобразования координат:			
	Наклон плоскости обработки			
Дополнительный набор функций 2	(номер опции #9)			
Расширенные функции группа 2	3D-обработка:			
необходимо экспортное	Особо плавный ход движения			
разрешение	 Трехмерная коррекция инструмента через вектор нормали к поверхности 			
	 Изменение положения поворотной головки с помощью электронного маховичка во время выполнения программы; позиция вершины инструмента остается неизменной (TCPM = Tool Center Point Management) 			
	Положение инструмента перпендикулярно контуру			
	Поправка на радиус инструмента перпендикулярно направлению движения и направлению инструмента			
	Интерполяция:			
	Прямая в 5 осях			
Функции измерительных щупов (о	пция #17)			
Функции измерительного щупа	Циклы измерительных щупов:			
	 Компенсация смещения инструмента в автоматическом режиме Установка точки привязки в режиме работы Режим ручного управления 			
	 Установка координат точки привязки в автоматическом режиме 			
	Автоматическое измерение заготовок			
	Автоматическое измерение инструмента			
HEIDENHAIN DNC (номер опции #18)				
	Связь с внешними приложениями ПК через компоненты СОМ			
Дополнительные возможности про	ограммирования (номер опции #19)			
Дополнительные функции	Программирование свободного контура FK:			
программирования	Программирование открытым текстом HEIDENHAIN с графической поддержкой для деталей, описанных не полностью			

18

Дополнительные возможности программирования (номер опции #19)			
	Циклы обработки:		
	 Глубокое сверление, развертывание, расточка, зенкерование, центровка (циклы 201 - 205, 208, 240, 241) 		
	 Фрезерование внутренней и внешней резьбы (циклы 262 - 265, 267) 		
	Чистовая обработка прямоугольных и круглых карманов и островов (циклы 212 - 215, 251- 257)		
	 Фрезерование за несколько проходов ровных и наклонных поверхностей (циклы 230 - 233) 		
	Прямые и круглые канавки (циклы 210, 211, 253, 254)		
	Образцы отверстий на окружности и прямой (циклы 220, 221)		
	Протяжка контура, карман контура - также параллельно контуру, канавка по контуру траходиально (циклы 20 - 25, 275)		
	Гравировка (цикл 225)		
	 Возможность интеграции циклов производителя станка (специальных циклов, созданных фирмой-изготовителем станка) 		
Дополнительные графические воз	можности (номер опции #20)		
Дополнительные функции	Графика при тестировании и обработке		
графики	 Вид сверху 		
	Представление в трех плоскостях		
	Трехмерное изображение		
Дополнительный набор функций 3	в (номер опции #21)		
Дополнительные функции	Коррекция инструмента:		
группа 3	M120: предварительный расчет до 99 кадров контура с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD)		
	3D-обработка:		
	M118: совмещенное позиционирование маховичком во время прогона программы		
Управление палетами (опция #22)			
Управление паллетами	Обработка деталей в произвольной последовательности		
Шаг индикации (номер опции #23)			
Шаг индикации	Точность ввода:		
	Линейные оси до 0,01 мкм		
	Круговые оси до 0,00001°		
DXF-конвертер (номер опции #42)			
DXF-конвертер	Поддерживаемый DXF-формат: AC1009 (AutoCAD R12)		
	Приемка контуров и образцов отверстий		
	Удобное назначение точки привязки		

18.3 Техническая информация

KinematicsOpt (опция #48)	
Оптимизация кинематики станка	 Сохранение/восстановление активной кинематики Продолжи очтирией инистрации;
	Оптимизация активной кинематики
Extended Tool Management (опция	#93)
Расширенное управление инструментом	на базе Python
Remote Desktop Manager (опция #1	33)
Менеджер удаленного рабочего	Windows на отдельном компьютере
стола	Завязка на операционную систему ЧПУ
Cross Talk Compensation – СТС (оп	ция #141)
Компенсация сопряжения осей	Определение погрешности положения, обусловленной
	динамикой, путем ускорения оси
	Компенсация TCP (Tool Center Point)
Position Adaptive Control – РАС (оп	ция #142)
Адаптивное управление положением	 Настройка параметров регулирования в зависимости от положения осей в рабочем пространстве
	 Настройка параметров регулирования в зависимости от скорости или ускорения оси
Load Adaptive Control – LAC (опция	a #143)
Адаптивное управление	Автоматическое определение масс заготовок и сил трения
нагрузкой	 Настройка параметров регулирования в зависимости от текущей массы заготовки.
Active Chatter Control – АСС (опция	a #145)
Активное подавление дребезга	Полностью автоматическая функция для подавления дребезга во время обработки
Active Vibration Damping – AVD (оп	ция #146)
Активное подавление вибраций	Подавление вибраций станка для улучшения качества поверхности

Аксессуары

Аксессуары

Электронные маховички	HR 410: переносной пульт HR 410
	HR 550FS переносной беспроводной пульт с дисплеем
	HR 520: переносной пульт с дисплеем
	HR 420: переносной пульт с дисплеем
	HR 130: встраиваемый маховичок
	HR 150: до трех встраиваемых маховичков при использовании адаптера HRA 110
Контактные щупы	TS 260: контактный 3D-щуп с кабелем
	TS 440: контактный 3D-щуп с инфракрасной передачей данных
	TS 444: контактный 3D-щуп с инфракрасным приемопередатчиком без батареи
	TS 640: контактный 3D-щуп с инфракрасной передачей данных
	TS 740: высокоточный контактный 3D-щуп с инфракрасным приемопередатчиком
	TT 160: контактный 3D-щуп для измерения инструмента
	TT 449: контактный 3D-щуп для измерения инструмента с инфракрасным приемопередатчиком

18.4 Обзорные таблицы

18.4 Обзорные таблицы

Циклы обработки

Номер цикла	Обозначение цикла	DEF- акт- ивный	CALL- акт- ивный
7	SMESCHENJE NULJA		
8	ZERK.OTRASHENJE		
9	WYDERSHKA WREMENI		
10	POWOROT		
11	MASCHTABIROWANIE		
12	WYZOW PROGRAMMY		
13	ORIENT.OSTAN.SPIND		
14	DANNYJE KONTURA		
19	PLOSK.OBRABOT.		
20	DANNYJE KONTURA		
21	PREDSWERLENJE		
22	CHERN.OBRABOTKA		
23	CHIST.OBRAB.DNA		
24	CHIST.OBRAB.STOR.		
25	CONTOUR TRAIN		
26	KOEFF.MASCHT.OSI		
27	POW.CILINDRA		
28	POW.CILINDRA		
29	CYL SURFACE RIDGE		
32	DOPUSK		
39	CYL. SURFACE CONTOUR		
200	SWERLENIJE		
201	RAZWIORTYWANIE		
202	RASTOCHKA		
203	UNIVERS. SWERLENIE		
204	OBRAT.ZENKEROWANIE		
205	UNIW. GL. SWERLENIE		
206	NAREZANIE REZBI		
207	NAREZANJE REZBY GS		
208	BORE MILLING		
209	NAR.WN.REZBY/LOM.ST.		
210	FREZ.KANAWKI M.D		
211	KRUGOW.KANAWKA		
212	CHISTOW.OBR.KARM		

Номер цикла	Обозначение цикла	DEF- акт- ивный	CALL- акт- ивный
213	CHISTOW.OBR.STOJKI		
214	CHIST.OBR.KR.KARMANA		
214	CHIST.OBR.KR.STOJKI		
220	OBRAZEC KRUG		
221	RIADY IZ OTWIERSTIJ		
225	GRAVIROVKA		
230	FREZ.ZA NIESK.PROCH.		
231	REGUL.POWIERCHN.		
232	FREZER. POVERKHNOSTI		
233	FREZEROVAN.POVERKHN.		
239	OPREDEL. NAGRUZKI		
240	ZENTRIROVANIE		
241	SINGLE-LIP D.H.DRLNG		
247	NAZN.KOORD.BAZ.TOCH		
251	PRJAMOUGOLNYJ KARMAN		
252	KRUGOWOJ KARMAN		
253	FREZEROWANIE PAZOW		
254	KRUGOW.KANAWKA		
256	RECTANGULAR STUD		
257	CIRCULAR STUD		
258	MNOGOUGOL. OSTROV		
262	REZBOFREZEROWANIE		
263	REZBOFREZ.S ZEN.FAS.		
264	FR.OTWI.S SP.SWERLOM		
265	FREZ.OTWIER.PO HEL.		
267	NARUSHNAJA REZBA		
270	CONTOUR TRAIN DATA		
275	VIHR.FR.KONT.KANAVKI		

18.4 Обзорные таблицы

Дополнительные функции

Μ	Действие Д	ействует в	начале кадра	в конце кадра	Страница
M0	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинд Подача СОЖ ВЫКЛ	целя/			402
M1	ОСТАНОВКА выполнения программы по выбору оператор ОСТАНОВКА шпинделя/подача СОЖ ВЫКЛ	oa/		-	615
M2	Отработка программы ОСТАНОВКА/ОСТАНОВКА шпинде Охлаждающая жидкость ВЫКЛ/при необходимости Удале индикации состояния (зависит от параметров станка)/Воз кадру 1	ля/ ние врат к		•	402
M3 M4 M5	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки ОСТАНОВКА шпинделя		:		402
M6	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы от машинных параметров)/ОСТАНОВКА шпинделя	(зависит		•	402
M8 M9	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ		•	-	402
M13 M14	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКЛ Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ ВКЛ		:		402
M30	Функция идентична М2			-	402
M89	Свободно программируемая дополнительная функция ил вызов цикла, действует модально (зависит от машинных параметров)	И	•	•	Инструкция по циклам
M91	В кадре позиционирования: координаты относятся к нуле станка	зой точке			403
M92	В кадре позиционирования: координаты отсчитываются о определенной фирмой-производителем станка позиции, н от позиции смены инструмента	г апример,	•		403
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не бол	1ee 360°			478
M97	Обработка небольших уступов контура				406
M98	Полная обработка разомкнутых контуров				407
M99	Вызов цикла в кадре			•	Инструкция по циклам
M101	Автоматическая замена инструмента запасным инструмени истекшем сроке службы	нтом, при			226
M102	Сброс М101				
M107	Подавление сообщения об ошибке при наличии припуска запасных инструментов Сброс M107	у		:	226
M109	Постоянная скорость движения по траектории режущей к	омки			410
M110 M111	инструмента (увеличение и уменьшение подачи) Постоянная скорость движения по траектории для режущ инструмента (только уменьшение подачи) Сброс M109/M110	ей кромки	•		

М	Действие Д	Цействует в	начале кадра	в конце кадра	Страница
M116 M117	Скорость подачи для круговых осей в мм/мин Сброс M116		•		476
M118	Наложение позиционирования маховичком во время выг программы	юлнения	•		413
M120	Предварительный расчет контура с поправкой на радиус АНЕАD)	(LOOK	•		411
M126 M127	Перемещение осей вращения по оптимальной траектори Сброс М126	И			477
M128 M129	Сохранение положения вершины инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM) Сброс М129		•		479
M130	В кадре позиционирования: точки относятся к ненаклоне системе координат	нной			405
M136 M137	Подача F в миллиметрах на оборот шпинделя Сброс M136				409
M138	Выбор осей наклона				482
M140	Отвод от контура по направлению оси инструмента				415
M143	Отмена разворота плоскости обработки				418
M144	Учет кинематики станка в ФАКТИЧЕСКОЙ/ЗАДАННОЙ по конце кадра	эзициях в			483
M145	Сброс М144			-	
M141	Блокирование мониторинга контактного щупа				417
M148 M149	Автоматический отвод инструмента от контура при NC-ос Сброс M148	становке			419

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: технические данные

Функция	TNC 620	iTNC 530
Оси	Максимум 6	Максимум 18
Точность ввода и дискретность индикации:		
 Линейные оси 	 0,1 мкм, 0,01 мкм с опцией #23 	■ 0,1 мкм
Круговые оси	 0,001°, 0,00001° с опцией #23 	■ 0,0001°
Контуры управления для высокочастотного шпинделя и линейных и высокомоментных двигателей	С опцией #49	С опцией #49
Переключ.	Цветной плоский ТFT-дисплей 15,1 дюйма	Цветной плоский ТFT-дисплей 19 дюймов или цветной плоский TFT-дисплей 15,1 дюйма
Носитель данных для NC- и PLC-программ, системных данных	CompactFlash карта памяти	Жесткий диск или твердотельный диск SSDR
Программная память для NC-программ	2 ГБ	>21 ГБ
время переработки кадра	1,5 мс	0,5 мс
Операционная система HeROS	Да	Да
Интерполяция:		
прямая	■ 5 осей	■ 5 осей
Круг	■ 3 осей	■ 3 осей
Спираль	■ Да	■ Да
Сплайн	■ Нет	Да с опцией #9
Оборудование	Компактное в пульте управления или модульное в шкафу электроуправления	Модульное в шкафу электроуправления

Сравнение: интерфейсы данных

Функция	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	Х	Х
Последовательный интерфейс RS-232-С	Х	Х
Последовательный интерфейс RS-422	-	Х
USB-интерфейсы	Х	Х

Сравнение: аксессуары

Функция	TNC 620	iTNC 530
Электронные маховички		
HR 410/510	Х	Х
HR 420	Х	Х
HR 520/530/550FS	Х	X
HR 130	Х	X
HR 150 с помощью HR 110	Х	Х
Контактный щуп		
TS 260/TS 460	Х	х
TS 440/TS 444	Х	X
TS 640/TS 642/TS 740	Х	Х
TS 220/TS 230	Х	Х
■ TS 249	Х	X
■ SE 660	Х	Х
SE 540/SE 640/SE 642	Х	Х
TT 140	Х	X
TT 160/ TT460	Х	Х
TT 449	Х	X
TL Nano	Х	Х
TL Micro 150/200/300	Х	Х
Промышленные ПК		
IPC 6641	Х	Х
ITC 750/760	Х	Х
■ ITC 755	Х	Х

Сравнение: программное обеспечение для ПК

Функция	TNC 620	iTNC 530
ПО программная станция	Доступно	Доступно
TNCremoNT для передачи данных с TNCbackup для резервного сохранения данных	Доступно	Доступно
TNCremoPlus ПО для передачи данных с программой Live Screen	Доступно	Доступно
virtualTNC: компоненты управления виртуальными станками	Доступно	Доступно

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: функции, характерные для станка

Функция	TNC 620	iTNC 530
Переключение области перемещения	Функция доступна	Функция доступна
Центральный привод (1 двигатель для нескольких осей станка)	Функция доступна	Функция доступна
Управление осью С (Мотор шпинделя вращает ось С)	Функция доступна	Функция доступна
Автоматическая смена фрезерующей головки	Функция доступна	Функция доступна
Поддержка угловых головок	Функция доступна	Функция доступна
Идентификация инструмента Balluff	Функция доступна (с Python)	Функция доступна
Управление несколькими магазинами инструмента	Функция доступна	Функция доступна
Расширенное управление инструментом с помощью Python	Функция доступна	Функция доступна

Сравнение: пользовательские функции

Φ	ункция	T١	IC 620	iΤ	NC 530	
Ввод программ						
	В диалоге открытым текстом HEIDENHAIN		Х		Х	
	B DIN/ISO		Х		Х	
	С помощью smarT.NC		-		Х	
	В ASCII-редакторе		X, редактируется напрямую		X, редактируется после преобразования	
Ввод координат						
=	Координаты заданной позиции для прямых и окружности в прямоугольной системе координат	-	Х	=	Х	
=	Координаты заданной позиции для прямых и окружности в полярных координатах	-	Х	=	Х	
-	Размерные данные абсолютные или инкрементальные	-	Х	-	Х	
	Индикация и ввод данных в мм или дюймах		Х		Х	
•	Установка последней позиции инструмента в качестве полюса (пустой СС-кадр)	•	X (сообщение об ошибке, если копирование полюса не однозначно)	•	X	
	Вектор нормали к поверхности (LN)		Х		Х	
	Сплайн-кадры (SPL)		-		Х, с опцией #9	
Функция	TNC 620	iTNC 530				
--	---	--	--	--	--	--
Коррекция на инструмент						
В плоскости обработки и длина инструмента	• X	■ X				
 Контур с поправкой на радиус предварительный расчет до 99 кадров 	X, с опцией #21	■ X				
Трехмерная коррекция на радиус инструмента	X, с опцией #9	X, с опцией #9				
Таблица инструмента						
 Центральное хранение данных инструмента 	■ X	■ X				
 Несколько таблиц инструментов с любым количеством инструментов 	= X	■ X				
 Гибкое управление типами инструмента 	■ X	1 -				
 Выборочная индикация выбранных инструментов 	■ X	I -				
Функция сортировки	■ X	I -				
 Названия столбцов 	Частично с _	Частично с -				
 Функция копирования: целенаправленная перезапись данных инструмента 	= X	■ X				
Просмотр формы	 Переключение с помощью клавиши выбора разделения экрана 	 Переключение с помощью Softkey 				
 Обмен таблицами инструмента между TNC 620 и iTNC 530 	× ×	Невозможно				
Таблица измерительных щупов для управления различными контактными 3D-щупами	X	-				
Создание файла применения инструмента, проверка доступности	Х	Х				
Расчет данных резания: автоматический расчет скорости вращения шпинделя и скорости подачи	Простое средство расчета данных резания	С помощью сохраненных технологических таблиц				
Задание произвольных таблиц	 Свободно определяемые таблицы (файлы .ТАВ) Считывание и запись с помощью FN-функций Задание через данные конфигурации Имя таблицы должно начинаться с буквы Считывание и запись с помощью SQL-функций 	 Свободно определяемые таблицы (файлы .TAB) Считывание и запись с помощью FN-функций 				

Функция	TNC 620	iTNC 530
Постоянная скорость движения по траектории относительно центра траектории инструмента или режущей кромки инструмента	Х	X
Параллельный режим работы: составление программы во время выполнения другой программы	Х	Х
Программирование осей счетчика	Х	Х
Наклон плоскости обработки (цикл 19, PLANE- функция)	Х, опция #8	Х, опция #8
Обработка на круглом столе:		
Программирование контуров на развернутой боковой поверхности цилиндра		
 Боковой поверхности цилиндра (цикл 27) 	■ Х, опция #8	■ Х, опция #8
 Боковая поверхность цилиндра Канавка (цикл 28) 	■ Х, опция #8	■ Х, опция #8
 Боковая поверхность цилиндра Ребро (цикл 29) 	■ Х, опция #8	■ Х, опция #8
 Боковая поверхность цилиндра Внешний контур (цикл 39) 	■ Х, опция #8	■ Х, опция #8
Подача в мм/мин или в об/мин	X, опция #8	X, опция #8
Перемещение в направлении оси инструмента		
Ручной режим (3D-ROT-меню)	■ X	Х, FCL2-функция
Во время прерывания программы	■ X	■ X
Перекрытие маховичком	■ X	X, опция #44
Вход в контур и выход из него по прямой или окружности	Х	X
Ввод подачи:		
F (мм/мин), ускоренных ход FMAX	■ X	■ X
FU (подача на оборот мм/об)	1 -	■ X
FZ (подача на зуб)		■ X
 FT (время в секундах на путь) 		■ X
 FMAXT (при активном потенциометре ускоренного хода: время в секундах на путь) 	• -	■ X
FK-программирование свободного контура		
 Программирование деталей, заданных не по NC- стандарту 	Х, опция #19	■ X
Конвертация FK-программы в диалог открытым текстом		• X
Переходы в программе:		
Максимальное количество номеров меток	9999	1000
Подпрограммы	■ X	■ X

Φ	ункция	TNC 620	iTNC 530	
	 Глубина вложенных подпрограмм 	■ 20	■ 6	
	Повторение части программы	■ X	■ X	
•	Использование любой программы в качестве подпрограммы	■ X	■ X	
Пр	оограммирование Q-параметров:			
	Стандартные математические функции	■ X	■ X	
	Ввод формулы	■ X	■ X	
	Обработка строки	■ X	■ X	
	Локальные Q-параметры QL	■ X	■ X	
	Оставшиеся Q-параметры QR	■ X	■ X	
•	Изменение параметров при прерывании программы	■ X	■ X	
	FN15: PRINT		■ X	
	FN25: PRESET		■ X	
	FN26: TABOPEN	■ X	■ X	
	FN27: TABWRITE	■ X	■ X	
	FN28: TABREAD	■ X	■ X	
	FN29: PLC LIST	■ X		
	FN31: RANGE SELECT		■ X	
	FN32: PLC PRESET		■ X	
	FN37: EXPORT	■ X		
	FN38: SEND	■ X	■ X	
	Сохранить файл удаленно с помощью FN16	■ X	■ X	
	FN16-форматирования: отсчитывать слева, отсчитывать справа, длины строк	■ X	■ X	
	Записать в LOG-файл с помощью FN16	■ X		
•	Отображать содержание параметров в дополнительном поле статуса	• X	• -	
•	Отображать содержание параметров при программировании (Q-INFO)	■ X	■ X	
	SQL-функции для считывания и записи таблиц	X		

18

Функция	TNC 620	iTNC 530
Графическая поддержка		
Графика при программировании 2D	■ X	= X
■ Функция REDRAW (ОТРИСОВАТЬ ЗАНОВО)		= X
 Отображение линий сетки в качестве заднего фона 	■ X	
ЗD линейная графика	×	■ X
 Графика при тестировании (вид сверху, изображение в 3 плоскостях, трехмерное изображение) 	 X, с опцией #20 	= X
Представление с высоким разрешением	• X	■ X
Отображение инструмента	X, с опцией #20	■ X
Настройка скорости моделирования:	X, с опцией #20	■ X
Координаты при линии разреза 3 плоскости		■ X
 Расширенные функции увеличения (управление мышкой) 	■ X, с опцией #20	= X
Отображение рамки для заготовки	 X, с опцией #20 	■ X
 Отображение значения глубины в виде сверху при наведении мышью 	■ X, с опцией #20	= X
 Целенаправленная остановка теста программы (СТОП НА) 	■ X, с опцией #20	= X
 Учет макроса смены инструмента 	 X (отличается от действительной отработки) 	= X
 Графика обработки (вид сверху, изображение в 3 плоскостях, трехмерное изображение) 	X, с опцией #20	■ X
Представление с высоким разрешением	= X	= X

Φ	ункция	T	NC 620	iT	NC 530
Та за	блицы нулевых точек: сохранение нулевых точек готовки	Х		Х	
Та пр	блица предустановок: управление точками ивязки	Х		Х	
Уг	равление палетами				
	Поддержка файлов палет		Х, опция #22		Х
	Ориентированная на инструмент обработка		-		Х
	Таблица предустановок палет: управление точками привязки для палет	-	-		Х
Пс	овторный вход в контур				
	С поиском кадра		Х		Х
	После прерывания программы		Х		Х
Φ	ункция автозапуска	Х		Х	
З а по	ихват текущей позиции: копирование фактических зиций в NC-программу	Х		Х	
Pa	асширенное управление файлами				
	Создание нескольких списков и подсписков		Х		Х
	Функция сортировки		Х		Х
	Управление мышкой		Х		Х
	Выбор списка с помощью Softkey		Х		Х
Пс	омощь программисту:				
	Вспомогательная графика при программировании циклов	-	Х		Х
	Вспомогательные картинки с анимацией при выборе функции PLANE/PATTERN DEF		Х		Х
-	Вспомогательные картинки при PLANE/PATTERN DEF		Х		Х
•	Контекстно-зависимая функция помощи при возникновении сообщений об ошибках	-	Х		Х
•	TNCguide , система помощи основанная на гиперссылках		Х		Х
	Контекстно зависимый вызов помощника		Х		Х
	калькулятор		Х (научно)		Х (стандартно)
	Кадры комментариев в NC-программе		Х		Х
	Кадры группировки в NC-программе		Х		Х
	 Отображение сегментов программы в тесте программы 		• -		■ X

Φ	ункция	Т	NC 620	iT	NC 530		
Д	Динамический контроль столкновений DCM:						
	Контроль столкновений в автоматическом режиме		_		Х, опция #40		
	Контроль столкновений в ручном режиме		_	-	Х, опция #40		
	Графическое отображение объектов столкновений		_		Х, опция #40		
	Контроль столкновений во время теста программы		-		Х, опция #40		
	Контроль зажимных приспособлений		_		Х, опция #40		
	Управление инструментальными суппортами		Х		Х, опция #40		
С	АМ-поддержка:						
	Извлечение контуров из файлов DXF		Х, опция #42		Х, опция #42		
	Извлечение позиций обработки из файлов DXF		Х, опция #42		Х, опция #42		
	Оффлайн-фильтр для САМ-файлов		_		Х		
	Стретч-фильтр		Х		-		
Μ	ОД-функции:						
	Параметры пользователя		Данные конфигурации		Структура нумерации		
-	ОЕМ-вспомогательные файлы с сервисными функциями		-		Х		
	Проверка носителя данных		-		Х		
	Загрузка пакетов обновлений (Service-Packs)		-		Х		
	Установка системного времени		х		Х		
1	Задание осей для назначения фактической позиции	-	-		Х		
	Задание границ области перемещения		х		Х		
	Блокировка доступа из вне		х		Х		
	Переключение кинематики		х		Х		
В	ызов циклов обработки:						
	С помощью М99 или М89		Х		Х		
	С помощью CYCL CALL		Х		Х		
	С помощью CYCL CALL PAT		х		Х		
	С помощью CYC CALL POS		х		Х		
С	пециальные функции:						
	Создание программы обратного хода		_		Х		
	Смещение нулевой точки с помощью TRANS DATUM	-	Х		Х		
	Адаптивное управление подачей АFC		-		Х, опция #45		
	Глобальное определение параметров цикла: GLOBAL DEF		Х		Х		
	Задание шаблонов с помощью PATTERN DEF		х		Х		
	Задание и отработка таблиц точек		х		Х		

Функция	TNC 620	iTNC 530
Простые формулы контура CONTOUR DEF	■ X	■ X
Функции построения больших форм:		
Глобальные настройки программы GS	-	■ Х, опция #44
Расширенная функция M128: FUNCTIOM TCPM	■ X	■ X
Индикация состояния:		
 Позиции, скорость вращения шпинделя, подача 	■ X	■ X
 Увеличенное отображение индикации положений, ручной режим 	■ X	■ X
 Дополнительная индикация состояния, представление в виде формы 	■ X	■ X
 Индикация пути маховичка при обработке с наложением маховичка 	■ X	■ X
 Отображение остаточного пути в развёрнутой системе координат 	= X	= X
 Динамическое отображение содержания Q- параметра, задаваемый диапазон номеров 	= X	
 Определяемы производителем станка дополнительные индикации состояния с помощью Python 	■ X	■ X
 Графическое отображение оставшегося времени 	-	■ X
Индивидуальная настройка цветов интерфейса пользователя	_	Х

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: циклы

Цикл	TNC 620	iTNC 530
1 GLUB.SWERL.	Х	Х
2 NAREZANIE REZBI	Х	Х
3 FREZEROWANIE PAZOW	Х	Х
4 FREZEROW.KARMANOW	Х	Х
5 KRUGOWOJ KARMAN	Х	Х
6 CHERN.OBRABOTKA (SL I, рекомендуется: SL II, Цикл 22)	_	Х
7 SMESCHENJE NULJA	Х	Х
8 ZERK.OTRASHENJE	Х	Х
9 WYDERSHKA WREMENI	Х	Х
10 POWOROT	Х	Х
11 MASCHTABIROWANIE	Х	Х
12 WYZOW PROGRAMMY	Х	Х
13 ORIENT.OSTAN.SPIND	Х	Х
14 DANNYJE KONTURA	Х	Х
15 PREDSWERLENJE (SL I, рекомендуется: SL II, Цикл 21)	_	Х
16 FREZEROW.KONTURA (SL I, рекомендуется: SL II, Цикл 24)	-	Х
17 NAREZANJE REZBY GS	Х	Х
18 NAR.REZBY REZCOM	Х	Х
19 PLOSK.OBRABOT.	Х, опция #8	Х, опция #8
20 DANNYJE KONTURA	Х, опция #19	Х
21 PREDSWERLENJE	Х, опция #19	Х
22 CHERN.OBRABOTKA	Х, опция #19	Х
23 CHIST.OBRAB.DNA	Х, опция #19	Х
24 CHIST.OBRAB.STOR.	Х, опция #19	Х
25 CONTOUR TRAIN	Х, опция #19	Х
26 KOEFF.MASCHT.OSI	Х	Х
27 POW.CILINDRA	Х, опция #8	Х, опция #8
28 POW.CILINDRA	Х, опция #8	Х, опция #8
29 CYL SURFACE RIDGE	Х, опция #8	Х, опция #8
30 OTRABOTKA 3D-DANNYCH	_	Х
32 DOPUSK	Х	Х
39 CYL. SURFACE CONTOUR	Х, опция #8	Х, опция #8
200 SWERLENIJE	X	X
201 RAZWIORTYWANIE	Х, опция #19	X
202 RASTOCHKA	Х, опция #19	X
203 UNIVERS. SWERLENIE	Х, опция #19	Х
204 OBRAT.ZENKEROWANIE	Х, опция #19	Х

692

Цикл	TNC 620	iTNC 530
205 UNIW. GL. SWERLENIE	Х, опция #19	Х
206 NAREZ.REZBY MET.	Х	Х
207 NAREZANJE REZBY GS	Х	X
208 BORE MILLING	Х, опция #19	X
209 NAR.WN.REZBY/LOM.ST.	Х, опция #19	X
210 FREZ.KANAWKI M.D	Х, опция #19	X
211 KRUGOW.KANAWKA	Х, опция #19	X
212 CHISTOW.OBR.KARM	Х, опция #19	X
213 CHISTOW.OBR.STOJKI	Х, опция #19	X
214 CHIST.OBR.KR.KARMANA	Х, опция #19	X
215 CHIST.OBR.KR.STOJKI	Х, опция #19	X
220 OBRAZEC KRUG	Х, опция #19	X
221 RIADY IZ OTWIERSTIJ	Х, опция #19	X
225 GRAVIROVKA	Х, опция #19	X
230 FREZ.ZA NIESK.PROCH.	Х, опция #19	Х
231 REGUL.POWIERCHN.	Х, опция #19	X
232 FREZER. POVERKHNOSTI	Х, опция #19	X
233 FREZEROVAN.POVERKHN.	Х, опция #19	-
240 ZENTRIROVANIE	Х, опция #19	X
241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG	Х, опция #19	X
247 NAZN.KOORD.BAZ.TOCH	Х	X
251 PRJAMOUGOLNYJ KARMAN	Х, опция #19	Х
252 KRUGOWOJ KARMAN	Х, опция #19	Х
253 FREZEROWANIE PAZOW	Х, опция #19	X
254 KRUGOW.KANAWKA	Х, опция #19	Х
256 RECTANGULAR STUD	Х, опция #19	Х
257 CIRCULAR STUD	Х, опция #19	Х
258 MNOGOUGOL. OSTROV	Х, опция #19	-
262 REZBOFREZEROWANIE	Х, опция #19	Х
263 REZBOFREZ.S ZEN.FAS.	Х, опция #19	Х
264 FR.OTWI.S SP.SWERLOM	Х, опция #19	Х
265 FREZ.OTWIER.PO HEL.	Х, опция #19	Х
267 NARUSHNAJA REZBA	Х, опция #19	Х
270 CONTOUR TRAIN DATA для настройки поведения цикла 25	Х	Х
275 VIHR.FR.KONT.KANAVKI	Х, опция #19	X
276 PROTIAZKA KONTURA 3D	_	Х
290 INTERPOLATS.TOCHENIE	_	Х, опция #96

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: дополнительные функции

М	Действие	TNC 620	iTNC 530
M00	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ	Х	Х
M01	Выборочный останов отработки программы	Х	Х
M02	Отработка программы ОСТАНОВКА/ОСТАНОВКА шпинделя/Охлаждающая жидкость ВЫКЛ/при необходимости Удаление индикации состояния (зависит от параметров станка)/Возврат к кадру 1	Х	Х
M03 M04 M05	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки ОСТАНОВКА шпинделя	X	X
M06	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы (функция зависит от станка)/ОСТАНОВКА шпинделя	Х	Х
M08 M09	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ	Х	Х
M13 M14	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКЛ Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ ВКЛ	Х	Х
M30	Функция идентична М02	Х	Х
M89	Свободно программируемая дополнительная функция или вызов цикла, действует модально (зависит от станка)	X	Х
M90	Постоянная скорость движения по траектории на углах (на TNC 620 не требуется)	_	Х
M91	В кадре позиционирования: координаты относятся к нулевой точке станка	Х	Х
M92	В кадре позиционирования: координаты относятся к определенной производителем станка позиции, например, к позиции смены инструмента	X	X
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не более 360°	Х	Х
M97	Обработка небольших уступов контура	Х	Х
M98	Полная обработка разомкнутых контуров	Х	Х
M99	Вызов цикла в кадре	Х	Х
M101 M102	Автоматическая замена инструмента запасным инструментом, при истекшем сроке службы Сброс М101	X	X
M103	Уменьшение подачи при врезании на коэффициент F (процентное значение)	Х	Х
M104	Повторная активация последней заданной точки привязки	– (рекомендуется: цикл 247)	Х
M105 M106	Обработка со вторым k _v -фактором Обработка с первым k _v -фактором	-	Х
M107 M108	Подавление сообщения об ошибке при наличии припуска у запасных инструментов, Сброс М107	Х	Х

Μ	Действие	TNC 620	iTNC 530
M109 M110	Постоянная скорость движения по траектории режущей кромки инструмента (увеличение и уменьшение подачи) Постоянная скорость движения по траектории для	х	х
M111	режущей кромки инструмента (только уменьшение подачи) Сброс M109/M110		
M112	Вставка переходных элементов контура между	– (рекомендуется:	Х
M113	произвольными переходными элементами контура Сброс M112	цикл 32)	
M114	Автоматическая коррекция геометрии станка при эксплуатации с поворотными осями	 – (рекомендуется: М128, ТСРМ) 	Х, опция #8
M115	Сброс М114		
M116 M117	Скорость подачи для круглых столов в мм/мин Сброс M116	Х, опция #8	Х, опция #8
M118	Наложение позиционирования маховичком во время выполнения программы	Х, опция #21	Х
M120	Предварительный расчет контура с поправкой на радиус (LOOK AHEAD)	Х, опция #21	Х
M124	Фильтр контура	– (возможность выбора через параметры пользователя)	X
M126 M127	Перемещение осей вращения по оптимальной траектории Сброс M126	X	X
M128 M129	Сохранение положения вершины инструмента при позиционировании поворотных осей (ТСРМ) Сброс М128	Х, опция #9	Х, опция #9
M130	В кадре позиционирования: точки относятся к не развёрнутой системе координат	Х	Х
M134	Точный останов на неплавных переходах при позиционировании с осями вращения Сброс M134	-	X
M136 M137	Скорость подачи F в миллиметрах на оборот шпинделя Сброс M136	Х	Х
M138	Выбор осей наклона	Х	Х
M140	Отвод от контура по направлению оси инструмента	Х	Х
M141	Блокирование мониторинга контактного щупа	Х	Х
M142	Удаление модальной информации программы	_	Х
M143	Отмена разворота плоскости обработки	Х	Х
M144 M145	Учет кинематики станка на ФАКТИЧЕСКИХ/ЗАДАННЫХ позициях в конце кадра Сброс M145	Х, опция #9	Х, опция #9
M148	Автоматический отвод инструмента от контура при NC- стоп Сброс M148	X	x
M150	Подавление сообщения конечного выключателя	– (возможно через FN 17)	x

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

М	Действие	TNC 620	iTNC 530
M197	Скругление углов	Х	-
M200 -M204	Функции лазерной резки	-	X

Сравнение: циклы контактного щупа в режимах работы Режим ручного управления и Электронный маховичок

Цикл	TNC 620	iTNC 530
Таблица измерительных щупов для управления различными 3D- щупами	Х	-
Калибровка рабочей длины	Х, опция #17	Х
Калибровка рабочего радиуса	Х, опция #17	Х
Определение разворота плоскости обработки с помощью прямой	Х, опция #17	Х
Установка точки привязки в выбранной оси	Х, опция #17	Х
Установка угла в качестве точки привязки	Х, опция #17	Х
Установка центра окружности в качестве точки привязки	Х, опция #17	Х
Установка средней оси в качестве точки привязки	Х, опция #17	Х
Определение разворота плоскости обработки по двум отверстиям/ круглым островам	Х, опция #17	Х
Установка точки привязки по четырем отверстиям/круглым цапфам	Х, опция #17	Х
Установка центра окружности по трем отверстиям/круглым цапфам	Х, опция #17	Х
Определение и компенсация наклона поверхности	Х, опция #17	_
Поддержка механических измерительных щупов с помощью ручного захвата текущей позиции	Через программную или аппаратную клавишу	С помощью аппаратной клавиши
Запись значений измерения в таблицу предустановок	Х, опция #17	Х
Запись значений измерения в таблицу предустановок	Х, опция #17	Х

Сравнение: циклы измерительных щупов для автоматического контроля детали

Цикл	TNC 620	iTNC 530
0 BAZOWAJA PLOSKOST	Х, опция #17	Х
1 POLAR DATUM	Х, опция #17	Х
2 TS KALIBROWKA	-	Х
3 IZMERENJE	Х, опция #17	Х
4 IZMERENIE 3D	Х, опция #17	Х
9 CALIBRATE TS LENGTH	_	Х
30 KALIBROWKA TT	Х, опция #17	Х
31 KALIB. PO DLIN.INS	Х, опция #17	Х
32 KALIB. PO RAD.INS	Х, опция #17	Х
33 UZMERENIE INSTR.	Х, опция #17	Х
400 POWOROT	Х, опция #17	Х
401 UGOL M.2 T.I OSIJU	Х, опция #17	Х
402 OBOR. 2 STOJKI	Х, опция #17	Х
403 POW.OS WR.	Х, опция #17	Х
404 NAZN.POWOROTA	Х, опция #17	Х
405 POW C C-OSJU	Х, опция #17	Х
408 SLOT CENTER REF PT	Х, опция #17	Х
409 RIDGE CENTER REF PT	Х, опция #17	Х
410 TOCHKA WN.PRIAM.	Х, опция #17	Х
411 TOCHKA OD.NAR.PRIAM.	Х, опция #17	Х
412 TO.ODNIES.WNUT.KRUGA	Х, опция #17	Х
413 DATUM OUTSIDE CIRCLE	Х, опция #17	Х
414 TOCHKA ODN.NAR.UGLA	Х, опция #17	Х
415 TOCHKA ODN.WNUT.UGLA	Х, опция #17	Х
416 TO.ODN.CENTR OTWIER.	Х, опция #17	Х
417 TOCHKA ODN.OS SCHUPA	Х, опция #17	Х
418 TCHK.PR.4 OTVERSTIJA	Х, опция #17	Х
419 BAZ.TOCHKA OTD. OSI	Х, опция #17	Х
420 IZMERENIE UGOL	Х, опция #17	Х
421 IZMERENIE OTWIERSTIA	Х, опция #17	Х
422 IZM.KRUG NARUSHIE	Х, опция #17	Х
423 IZM.PRIAMOUGOL.WNUT.	Х, опция #17	Х
424 IZMER.PRIAM. NARUSH.	Х, опция #17	Х
425 IZM.SCHIRINY WNUTRI	Х, опция #17	Х
426 IZM.PRUTKA NAR.	Х, опция #17	X
427 IZMERENIE KOORDINATA	Х, опция #17	X
430 IZM.OKRU. OTWIER.	Х, опция #17	Х

Цикл	TNC 620	iTNC 530
431 IZM.PLOSKOSTI	Х, опция #17	Х
440 IZMERENIE PEREM. OSI	-	Х
441 FAST PROBING	Частично возможно через таблицу контактных щупов	X
450 SAVE KINEMATICS	Х, опция #48	Х, опция #48
451 MEASURE KINEMATICS	Х, опция #48	Х, опция #48
452 PRESET COMPENSATION	Х, опция #48	Х, опция #48
460 KALIBROVKA TS NA SHARIKE	Х, опция #17	Х
461 KALIBROVKA DLINI TS	Х, опция #17	Х
462 KALIBROVKA TS V KOLZE	Х, опция #17	Х
463 KALIBROVKA TS NA ZAPFE	Х, опция #17	Х
480 KALIBROWKA TT	Х, опция #17	Х
481 KALIB. PO DLIN.INS	Х, опция #17	Х
482 KALIB. PO RAD.INS	Х, опция #17	Х
483 UZMERENIE INSTR.	Х, опция #17	Х
484 CALIBRATE IR TT	Х, опция #17	Х
600 GLOBAL. RABOCH. ZONA	X	_
601 LOKAL. RABOCH. ZONA	Х	_

Сравнение: различия при программировании

Функция		TNC 620			iTNC 530		
Сі да ка	иена режима работы, если в инный момент редактируется др	Pa	зрешено	Pa	азрешена		
Д	ействия с файлами:						
	Функция Сохранение файла		Доступно		Доступно		
	Функция Сохранение файла, как		Доступно	-	Доступно		
	Отмена изменений		Доступно		Доступно		
Уг	іравление файлами:						
	Управление мышкой		Доступно		Доступно		
	Функция сортировки		Доступно		Доступно		
-	Ввод имени		Всплывающее окно Выбрать файл	-	Синхронизация курсором		
	Поддержка «горячих клавиш»		Не доступно		Доступно		
	Управление избранным		Не доступно		Доступно		
	Настройка вида колонок		Не доступно		Доступно		
-	Расположение клавиш Softkey		Небольшие различия	-	Небольшие различия		
Φ	икция скрытия кадра	Дc	оступно	Дc	оступно		
B	ыбор инструмента из таблицы	Вь эк	ыбирается в меню разделения рана	Вь ок	ыбирается в всплывающем не		
Пр сп пс	оограммирование ециальных функция с омощью кнопки SPEC FCT	Пр кл по ПО FC ЭТС	ои нажатии на кнопку панель авиш Softkey открывается как дменю. Выход из подменю: вторное нажатие кнопки SPEC Т, ЧПУ отобразит активную до ого панель	Пр кл по кн ак	ои нажатии на кнопку панель авиш Softkey добавляется оследней панелью. Выход из одменю: повторное нажатие опки SPEC FCT, ЧПУ отобразит тивную до этого панель		
Пр пс кл	оограммирование движений двода и отвода с помощью авиши APPR DEP	Пр кл по по DE Эте	ои нажатии на кнопку панель авиш Softkey открывается как дменю. Выход из подменю: вторное нажатие кнопки APPR :Р , ЧПУ отобразит активную до ого панель	Пр кл по кн ак	ои нажатии на кнопку панель авиш Softkey добавляется оследней панелью. Выход из дменю: повторное нажатие опки APPR DEP , ЧПУ отобразит тивную до этого панель		
На ак тс	ажатие клавиши END при тивных меню CYCLE DEF и DUCH PROBE	За ре уп	вершает процесс дактирования и вызывает равление файлами	3a	крывает текущее меню		
Вы ак ТС	ызов управления файлами при тивных меню CYCLE DEF и DUCH PROBE	За ре уп Сс Sc по фа	вершает процесс дактирования и вызывает равление файлами. оответствующая панель oftkey остается активной сле завершения управления айлами	Сс	ообщение об ошибке Клавиша распологает функцией		

Φ	ункция	T	NC 620	iΤ	NC 530
В⊧ ак FC	ызов управления файлами при тивных меню CYCL CALL, SPEC T, PGM CALL и APPR/DEP	За ре уп Со So по	вершает процесс дактирования и вызывает равление файлами. оответствующая панель oftkey остается активной осле завершения управления айлами	За ре уп ба вь уп	авершает процесс едактирования и вызывает правление файлами. Выбор азовой панели Softkey ыполняется после завершения правления файлами
Та	блица нулевых точек:				
1	Функция сортировки по значениям в пределах одной оси	•	Доступно		Не доступно
	Сброс таблицы		Доступно		Не доступно
	Скрытие отсутствующих осей		Доступно		Доступно
	Переключение вида список/ форма	-	Переключение с пом. кнопки разделения экрана		Переключение с помощью Softkey
•	Добавление строк		Разрешено везде, новая нумерация возможна после опроса. Добавляется пустая строка, заполнение 0 выполняется вручную		Возможно только в конце таблицы. Добавляется строка со значениями 0 во всех ячейках
-	Копирование значений позиции отдельной оси в таблицу нулевых точек при нажатии клавиши	-	Не доступно	-	Доступно
-	Копирование значений позиции всех активных осей в таблицу нулевых точек при нажатии клавиши	-	Не доступно	-	Доступно
•	Копирование последней измеренной с помощью щупа TS позиции при нажатии клавиши	-	Не доступно	-	Доступно
Пр СВ	оограммирование юбодного контура FK:				
•	Программирование параллельных осей	•	Независимо с пом. X/Y- координат, переключение с пом. FUNCTION PARAXMODE	-	Зависит от станка и его параллельных осей
1	Автоматическое исправление ссылок	•	Ссылки в подпрограммах контура не исправляются автоматически	-	Все ссылки исправляются автоматически
Де оц	ействия при сообщениях об шибках:				
-	Помощь при сообщениях об ошибках	-	Вызов с помощью кнопки ERR		Вызов с помощью кнопки HELP
•	Смена режима работы, если активно меню помощи	•	Меню помощи закрывается при смене режима работы	-	Смена режима работы запрещена (Клавиша без функции)

Φ	/нкция	ΤN	IC 620	iTl	NC 530
	Выбор фонового режима работы, если активно меню помощи	•	Меню помощи закрывается при переключении с помощью F12	•	Меню помощи остается открытым при переключении с помощью F12
-	Идентичные сообщения об ошибках	-	Сохраняются в списке	•	Отображаются только один раз
	Квитирование сообщений об ошибках	•	Каждое сообщение об шибки (также при его многократном отображении) должно быть квитировано, доступна функция Delete All	•	Сообщение об ошибке квитируется только один раз
-	Доступ к функциям протокола	1	Доступен протокол событий и работоспособные функции фильтра (ошибки, нажатия клавиш)	-	Доступен полный протокол событий без функций фильтра
•	Сохранение сервисных данных	-	Доступно. При аварийной остановке системы сервисный файл не создается	-	Доступно. При аварийной остановке системы сервисный файл создается автоматически
Φ	икция поиска:				
-	Список последних искомых слов	-	Не доступно	•	Доступно
-	Отображение элементов активных кадров	1	Не доступно	•	Доступно
-	Отображение списка всех доступных NC-кадров		Не доступно	•	Доступно
За вь по вв	пуск функции поиска в иделенном состоянии с мощью кнопок со стрелками ерх/вниз	Ра ка по ко	ботает максимум до 50000 дров, настраивается средством данных нфигурации	Не пр	ет ограничений по длине ограммы
Гр пр	афика при оограммировании:				
-	Представление координатной сетки в масштабе	-	Доступно		Не доступно
	Редактирование подпрограмм контура в SLII-циклах с помощью AUTO DRAW ON	•	При сообщении об ошибке курсор стоит на кадре CYCL CALL в главной программе	-	При сообщении об ошибке курсор стоит на кадре, вызвавшем ошибку, в подпрограмме контура
-	Перемещение окна увеличения	1	Функция повторения не доступна	•	Функция повторения доступна
Пр вс	оограммирование помогательных осей:				
•	Синтаксис FUNCTION PARAXCOMP: задание поведения индикации и движений перемещения	1	Доступно	-	Не доступно

ручном режиме

Φ	ункция	T	NC 620	iT	NC 530
	Синтаксис FUNCTION PARAXMODE: задание связи перемещаемой параллельной оси		Доступно		Не доступно
П) Пр	рограммирование циклов роизводителя станка				
•	Доступ к данным таблицы	-	Через SQL-команды и посредством функций FN17/FN18 или TABREAD-TABWRITE		С помощью FN17-/FN18- или TABREAD-TABWRITE-функций
-	Доступ к параметрам станка		С помощью CFGREAD - функции		С помощью FN18 -функций
•	Настройка интерактивных циклов при помощи CYCLE QUERY, например, циклы измерительного щупа в		Доступно		Не доступно

Сравнение: различия при тестировании программ, функциональность

Функция	TNC 620	iTNC 530
Вход при помощи клавиши GOTO	Функция возможна, когда программная клавиша СТАРТ ПОКАДРОВО еще не нажата	Функция возможна также после СТАРТ ПОКАДРОВО
Расчет времени обработки	Время обработки суммируется при каждом повторении моделирования, запущенного Softkey CTAPT	Время обработки считается с 0 при каждом повторении моделирования, запущенного Softkey CTAPT
Покадровая отработка программы	В циклах образцов отверстий и CYCL CALL PAT управление останавливается на каждой точке.	Циклы образцов отверстий и CYCL CALL PAT управление воспринимает как кадр

Сравнение: различия при тестировании программ, управление

Функция	TNC 620	iTNC 530	
Расположение панелей программных клавиш и программных клавиш в пределах панелей	Расположение панелей программных клавиш и программных клавиш зависит от активного разделения экрана		
Функции масштабирования	Каждая плоскость резания выбирается отдельной Softkey	Плоскость резания выбирается с помощью переключающей Softkey	
Дополнительные М-функции, индивидуальные для станка	Приводят к сообщениям об ошибках, если они не интегрированы в PLC	Игнорируются при тестировании программы	
Просмотр/редактирование таблицы инструмента	Функция доступна через Softkey	Функция недоступна	
Трехмерный вид: полупрозрачное представление детали	Доступно	Функция недоступна	
Трехмерный вид: полупрозрачное представление инструмента	Доступно	Функция недоступна	
Трехмерный вид: показ траекторий инструмента	Доступно	Функция недоступна	
Настраиваемое качество модели	Доступно	Функция недоступна	

Сравнение: различия ручных режимов, функциональность

Функция	TNC 620	iTNC 530
Функция длина шага	Длину шага можно задать раздельно для линейных и круговых осей	Длина шага задается как для линейных, так и для круговых осей

Функция	TNC 620	iTNC 530
Таблица предустановок	Базовые преобразования (трансляция и вращение) из системы координат стола станка в систему координат детали с помощью столбцов X, Y и Z, а также пространственного угла SPA, SPB и SPC.	Базовое преобразование (трансляция) из системы столов станка в систему заготовки с помощью колонок X, Y и Z, а также разворот ROT в плоскости обработки (вращение). Дополнительно можно задать
	Дополнительно можно задать смещения осей для каждой отдельной оси с помощью столбцов X_OFFS - W_OFFS . Эту функцию можно конфигурировать	точки привязки в осях вращения и параллельных осях с помощью столбцов А - W
Поведение при установке точки привязки	 Предустановка для оси вращения действует как смещение оси. Это смещение действует также при расчете кинематики и при наклоне плоскости обработки. С помощью машинного параметра presetToAlignAxis(Nr. 300203) определяется, должно ли смещение оси пересчитываться после установки нуля. Независимо от этого смещение оси всегда воздействует следующим образом: Смещение оси всегда влияет на отображение заданной позиции соответствующей оси (смещение оси 	Смещения оси вращения, заданные через машинный параметр, не влияют на перемещения осей, которые были заданы в функции наклона плоскости. С помощью МР7500 бит 3 задается, будет ли учитываться текущее перемещение оси вращения относительно станочного нуля или отчет будет производиться от позиции 0° первой оси вращения (как правило С-оси)
	отнимается от текущего значения оси) Если координата оси вращения запрограммирована в кадре прямой, то смещение оси прибавляется к запрограммированной координате	
Действия с таблицей предустановок:		
 Таблица предустановок, зависящая от области перемещений 	Не доступно	■ Доступно
Задание ограничения подачи	Отдельное задание ограничений подачи для линейных и круговых осей	Возможно только одно ограничение подачи для линейных и круговых осей

Сравнение: различия ручных режимов, управление

Функция	TNC 620	iTNC 530
Копирование значения позиции при нажатии механических кнопок	Копирование текущей позиции с помощью аппаратной или программной клавиши	Копирование текущей позиции с помощью кнопки
Выход из меню Функции ощупывания	Возможно с помощью программной клавиши КОНЕЦ или клавиши END	Возможно с помощью программной клавиши КОНЕЦ или клавиши END

Сравнение: различия при отработке, управление

Функция	TNC 620	iTNC 530
Расположение панелей программных клавиш и программных клавиш в пределах панелей	Расположение панелей программн клавиш зависит от активного разде	ных клавиш и программных еления экрана
Смена режима работы после того, как обработка была прервана переключением в режим Отработка отд.блоков программы и была закончена с помощью ВНУТР. СТОП	При возвращении в режим работы Режим автоматического управления сообщение об ошибке Текущий кадр не выбран. Выбор места прерывания должен производится с помощью поиска кадра	Смена режима работы разрешена, текущая информация сохраняется, обработка может быть продолжена при нажатии NC- Start
Вход в FK-последовательность с помощью GOTO после того, как отработка была выполнена до нее перед сменой режима работы	Сообщение об ошибке FK- программирование: не заданная позиция старта Разрешён вход при помощи поиска кадра	Вход разрешен
Поиск кадра:		
Переключение разделения экрана при повторном входе	Возможно только, если подвод к позиции повторного входа уже выполнен	Возможно во всех состояниях работы
Сообщения об ошибках	Сообщения об ошибках остаются и после устранения причины и должны быть квитированы отдельно	Сообщения об ошибках частично квитируются после устранения причины
Образцы отверстий в покадровой отработке программы	В циклах образцов отверстий и CYCL CALL PAT управление останавливается после каждой точки	Циклы образцов отверстий и CYCL CALL PAT управление воспринимает как один кадр

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: различия при отработке, траектория перемещения

Внимание, проверьте траекторию перемещения! NC-программы, созданные на более старых системах ЧПУ, могут на TNC 620 привести к изменениям в траектории движения или к сообщениям об ошибках! Такие программы необходимо внимательно испытывать!

Ниже вы найдете список известных различий. Список может быть неполным!

Функция	TNC 620	iTNC 530
Наложение перемещения маховичком с помощью М118	Действует в активной системе координат, т.е. в определенных случаях с разворотом или наклоном, или в системе координат станка, в зависимости от настройки в меню 3D-ROT в ручном режиме	Действует в системе координат станка
Удаление базового вращения при помощи М143	M143 удаляет записи в столбцах SPA, SPB и SPC в таблице предустановок, поэтому активация соответствующей строки предустановки ещё раз не активирует удалённое базовое вращение.	М143не удаляет запись в столбце ROT в таблице предустановок, поэтому активация соответствующей строки предустановки ещё раз активирует удалённое базовое вращение.
Масштабирование движений подвода/отвода (APPRDEP/RND)	Разрешен свой коэффициент масштабирования для каждой оси, радиус не масштабируется	Сообщение об ошибке
Подвод/отвод при помощи APPRDEP	Сообщение об ошибке, если при APPR/DEP LN или APPR/DEP CT запрограммирован R0	Радиус инструмента принимается равным 0, а направление коррекции - RR
Подвод/отвод с помощью APPRDEP , если длины элементов контура заданы равными 0	Элементы контура с длиной 0 игнорируются. Траектория подвода/отвода рассчитывается соответственно для первого или последнего действующего элемента контура	Выдается сообщение об ошибке, если после кадра APPR запрограммирован элемент контура с длиной 0 (относительно первой точки контура, запрограммированной в APPR-кадре) При элементе контура длиной 0, стоящим перед DEP -кадром, iTNC не выдает сообщения об ошибке, а рассчитывает траекторию отвода используя последний действующий элемент

Функция	TNC 620	iTNC 530	
Действие Q-параметров	Параметры с Q60 по Q99 (или с Q560 по Q599) действуют всегда локально	Параметры с Q60 по Q99 (или с QS60 по QS99) действуют локально или глобально в конвертированной программе из циклов (.cyc) в зависимости от MP7251. Вложенные вызовы могут привести к проблемам	
Автоматическая отмена коррекции радиуса инструмента	 Кадр с R0 DEP-кадр Выбор программы END PGM 	 Кадр с R0 DEP-кадр Выбор программы Программирование цикла 10 G73 ВРАЩЕНИЕ PGM CALL 	
NC-кадры с M91	Коррекция на радиус инструмента не рассчитывается	Коррекция на радиус инструмента рассчитывается	
Поведение при М120 LA1	Не действует на обработку, система ЧПУ внутренне интерпретирует ввод, как LAO	Возможны не желательные воздействия на обработку, так как система ЧПУ внутренне интерпретирует ввод, как LA0	
Поиск кадра в таблице точек	Инструмент будет расположен над следующей позицией обработки	Инструмент будет расположен над позицией, обработка которой была закончена в последний раз	
Пустой кадр СС (присвоить полюс из последней позиции инструмента) в NC-программе	Последний кадр позиционирования в плоскости обработки должен содержать обе координаты плоскости обработки	Последний кадр позиционирования в плоскости обработки не обязательно должен содержать обе координаты плоскости обработки. Это может привести к проблемам при RND или CHF - кадрах	
Масштабирование RND -кадра для конкретной оси	RND -кадр масштабируется, результатом является эллипс	Появляется сообщение об ошибке	
Реакция на то, что перед или после RND - или CHF -кадра запрограммирован элемент контура с длиной 0	Появляется сообщение об ошибке	Появляется сообщение об ошибке, если элемент контура с длиной 0 расположен перед RND- или CHF-кадром	
		Элемент контура с длиной 0 игнорируется, если он расположен после RND - или CHF -кадра	

⁸ Таблицы и обзоры

Функция	TNC 620	iTNC 530	
Программирование окружности в полярных координатах	Инкрементальный угол поворота IPA и направление вращения DR должны иметь одинаковый знак. В противном случае появится сообщение об ошибке	Используется знак направления вращения, если DR и IPA имеют различные знаки	
Коррекция радиуса инструмента на дуге окружности или спирали с угловой длиной=0	Переход между соседними элементами дуги/спирали будет создан. Дополнительно будет выполнено движение оси инструмента перед этим переходом. Если элемент является первым или последним элементом, подлежащим исправлению, то следующий или предыдущий элемент будет рассматриваться как первый или последний элемент, подлежащий исправлению	Эквидистанта дуги/спирали используется для построения траектории инструмента	
Учет длины инструмента в индикации положения	В индикации позиции, значения L и DL из таблицы инструментов и DL из кадра T пересчитываются	В устройстве индикации пересчитываются значения L и DL из таблицы инструментов	
SLII-циклы с 20 по 24:			
 Количество задаваемых элементов контура 	 Максимум 16384 кадров в 12 фрагментах контура 	 Максимум элементов контура 8192 в 12 фрагментах контура, нет ограничений на фрагмент контура 	
 Задание плоскости обработки 	 Ось инструмента в кадре Т задает плоскость обработки 	 Оси первого кадра перемещений в первом фрагменте контура жестко задают плоскость перемещений 	
Позиция в конце SL-цикла	 Конфигурируется при помощи параметра posAfterContPocket(Nr. 201007); находится ли конечная позиция над последней запрограммированной позицией или только на безопасной высоте Для отвода на безопасную высоту по оси инструмента, необходимо при первом перемещении запрограммировать обе координаты 	 В МР7420 задается, находится ли конечная позиция над последней запрограммированной позицией или на безопасной высоте Для отвода на безопасную высоту по оси инструмента, необходимо при первом перемещении запрограммировать обе координаты 	

Φ	ункция	TN	IC 620	iT	NC 530
SI	_II-циклы с 20 по 24:				
	Поведение при островах, которые не находятся в карманах	•	Невозможно задать при сложных формулах контура	-	Возможно задать с ограничениями при сложных формулах контура
	Операции над множествами в SL-циклах со сложной формулой контура	•	Операции над множествами выполнимы		Операции над множествами возможны с ограничениями
	Коррекция на радиус при активной CYCL CALL	•	Появляется сообщение об ошибке		Коррекция на радиус инструмента будет отменена, а программа отработана
	Кадры перемещения параллельно оси в подпрограммах контура	1	Появляется сообщение об ошибке	-	Программа будет отработана
	Дополнительные функции М в подпрограммах контуров		Появляется сообщение об ошибке	-	М-функции игнорируются
О Ці	бработка на образующей илиндра общее:				
	Описание контура	-	В Х/Ү-координатах	-	Зависит от станка и его осей вращения
	Задание смещения на образующей цилиндра	1	Через смещение нулевой точки по X/Y	-	Зависящее от станка смещение нулевой точки в оси вращения
	Задание смещения с помощью разворота плоскости обработки	1	Функция доступна	-	Функция недоступна
	Программирование окружности с помощью С/СС		Функция доступна		Функция недоступна
	APPR-/DEP -кадры при задании контура		Функция недоступна		Функция доступна
О ці	бработка образующей илиндра с помощью цикла 28:				
	Полная выборка канавки		Функция доступна		Функция недоступна
	Задание допуска		Функция доступна		Функция доступна
О ци	бработка образующей илиндра с помощью цикла 29	Вр ко	езание непосредственно на нтуре ребра	Кр ко	уговое движение подвода к нтуру ребра

Фу	нкция	IC 620 iTNC 530	iTNC 530	
Циклы карманов, островов и канавок 25х:				
•	Движения врезания	раничных областях В граничных област ометрическое соотношение струмент/контур) появляются инструмент/контур) общения об ошибках, если ижения врезания приводят перпендикулярным ессмысленной/критической туации	ях этношение при зание будет	
PL	ANE-функция:			
	TABLE ROT/COORD ROT	йствие: Действие		
		Тип трансформации влияет на, так называемые, свободные оси вращения Тип преобразова действует исклю сочетании с осы	ния чительно в о С	
		При TABLE ROT система ЧПУ При TABLE ROT система ЧПУ Всегда позиционирует свободную всегда позицион вращения не всегда, это вращения	истема ЧПУ ирует ось	
		зависит от текущей позиции, запрограммированного пространственного угла и Будет использов	отсутствии	
		кинематики станка Вудет использов		
		-умолчанию, при отсутствии ода:		
		действует COORD ROT		
•	Станок настроен на угол между осями	Все PLANE-функции могут Будет выполнена быть использованы РLANE AXIAL	а только	
•	Программирование инкрементального пространственного угла с помощью PLANE AXIAL	Появляется сообщение об ошибке Пространственны будет интерпрет абсолютный	ій ый угол ирован как	
•	Программирование инкрементального угла между осями с помощью PLANE SPATIAL, если станок настроен на телесный угол	Появляется сообщение об ошибке Инкрементальны будет интерпрет абсолютный	ій угол оси ирован как	
•	Программирование функций PLANE при активном цикле 8 ZERK.OTRASHENJE	Зеркальное отображение не имеет влияния на разворот при помощи PLANE AXIAL и цикла 19	а со всеми IE	

Функция	TNC 620	iTNC 530
Специальные функции для программирования циклов:		
FN17FN18	 Функция доступна Значения задаются всегда метрически Дальнейшие различия в мелких деталях Функция доступна Значения задаются всегда метрически Различия в мелких деталях 	 Функция доступна Значения вводятся в единицах измерения активной программы Различия в мелких деталях Функция доступна Значения вводятся в единицах измерения активной программы Различия в мелких деталях
Учет длины инструмента в устройстве индикации	В индикации положения учитываются данные длины L и DL из таблицы инструментов, из кадра T - в зависимости от машинного параметра progToolCalIDL(Nr. 124501)	При индикации положения учитывается длина инструмента L и DL из таблицы инструмента

18.5 Функции TNC 620 и iTNC 530 в сравнении

Сравнение: различия в MDI-режиме

Функция	TNC 620	iTNC 530
Отработка взаимосвязанных последовательностей	Функция доступна	Функция доступна
Сохранение функций, действующих модально	Функция доступна	Функция доступна
Дополнительные функции	 Обзор состояний Q- параметров 	 Глобальные настройки программы
	 Функции копирования/вставки кадров, например КОПИРОВ. БЛОК 	
	Настройки АСС	
	 Дополнительные программные функции, например FUNCTION DWELL 	

Сравнение: различия в программных станциях

Функция	TNC 620	iTNC 530
Демонстрационная версия	Невозможно выбрать программу с более чем 100 NC-кадрами, это приводит к сообщению об ошибке	Программа с более чем 100 NC-кадрами может быть выбрана, но представлены будут максимум 100 кадров, оставшиеся кадры не будут выведены
Демонстрационная версия	Если при вложении с помощью % достигается 100 NC-кадров, тестовая графика не покажет картинку, сообщение об ошибке при этом не выдается	Вложенные программы могут быть смоделированы
Копирование NC-программ	Возможно копирование с помощью Windows-Explorer в или из папки TNC: \	Копирование выполняется или с помощью TNCremo или с помощью управления файлами с программной станции
Переключение горизонтальной панели Softkey	Щелчок мыши на прямоугольнике переключает панель вправо или влево	Щелчок мыши на любой панели активирует ее

18

18.6 Обзор функций DIN/ISO

Обзор функций DIN/ISO TNC 620

М-функции

M00 M01 M02	ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ ОСТАНОВКА выполнения программы по выбору оператора ОСТАНОВКА выполнения программы/ОСТАНОВКА шпинделя/Подача СОЖ ВЫКЛ/при необходимости удаление индикации состояния (зависит от параметров станка)/Возврат к кадру 1
M03 M04 M05	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки ОСТАНОВКА шпинделя
M06	Смена инструмента/ОСТАНОВКА выполнения программы (зависит от машинных параметров)/ОСТАНОВКА шпинделя
M08 M09	Подача СОЖ ВКЛ Подача СОЖ ВЫКЛ
M13 M14	Шпиндель ВКЛ по часовой стрелке/Подача СОЖ ВКЛ Шпиндель ВКЛ против часовой стрелки/Подача СОЖ ВКЛ
M30	Функция идентична М02
M89	Свободно программируемая дополнительная функция или вызов цикла, действие модально (зависит от машинных параметров)
M99	Вызов цикла в кадре
M91 M92	В кадре позиционирования: координаты отсчитываются от нуля станка В кадре позиционирования: координаты отсчитываются от определенной производителем станка позиции, например, от позиции смены инструмента
M94	Сокращение индикации оси вращения до значения не более 360°
M97 M98	Обработка небольших уступов контура Полная обработка разомкнутых контуров
M109	Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки инструмента
M110	(увеличение и уменьшение подачи) Постоянная скорость движения по траектории для режущей кромки инструмента (только уменьшение подачи)
M111	Сброс М109/М110
M116 M117	Скорость подачи для круговых осей в мм/мин Сброс M116
M118	Наложение позиционирования маховичком во время выполнения программы
M120	Предварительный расчет контура с коррекцией на радиус (LOOK AHEAD)
M126 M127	Перемещение осей вращения по оптимальной траектории Сброс M126
M128	Сохранение положения вершины инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM)
M129	
M130	В кадре позиционирования: точки относятся к не развёрнутой системе координат
M140	Отвод от контура по направлению оси инструмента
M141	Блокирование мониторинга контактного щупа
M143	Отмена разворота плоскости обработки

18.6 Обзор функций DIN/ISO

М-функции

M148	Автоматический отвод инструмента от контура при NC-остановке
M149	Сброс М148

G-функции

Движения	я инструмента	
G00	Прямая декарт. на ускор.подачи	
G01	Прямая декартовая с подачей	
G02	Окружность дек., по час. стрелке	
G03	Окруж.декарт., против час.стр.	
G05	Окружность декартовая	
G06	Окруж.декарт., тангенц.переход	
G07*	Прямая декарт., параллел. к оси	
G10	Полюсная прямая на ускор. подачи	
G11	Полюсная прямая с подачей	
G12	Полюсная окружн., по час.стрелке	
G13	Полюсная окруж., против ч.стрел.	
G15	Окружность полюсная	
G16	Полюсная окружн. танг.переход	
Фаски/ск	ругления/вход или выход из контура	

ления/вход или выход из контура

G24*	Фаска с длиной фаски R
G25*	Радиусная обработка с радиусом R
G26*	Подвод по касательной к контуру с радиусом R
G27*	Отвод по касательной к контуру с радиусом R

Определение инструмента

G99 Определение инструмента с номером инструмента Т, длиной L и радиусом R

Коррекция радиуса инструмента

G40	Траектория центра инструмента без коррекции на радиус
G41	Корр.на радиус слева от контура
G42	Корр. радиуса справа от контура
G43	Корр.на радиус: удлинить траект. для G07
G44	Корр. на радиус: сократ. траек. для G07

Определение заготовки для графики

G30	Определение заготовки: MIN-точка (G17/G18/G19)
G31	Определение заготовки: MAX-точка (G90/G91)

Циклы для изготовления отверстий и резьбы

G200	SWERLENIJE
G201	RAZWIORTYWANIE
G202	RASTOCHKA
G203	UNIVERS. SWERLENIE
G204	OBRAT.ZENKEROWANIE
G205	UNIW. GL. SWERLENIE
G206	NAREZ.REZBY MET. с компенсирующим патроном
G207	NAREZANJE REZBY GS без компенсирующего патрона
G208	BORE MILLING
G209	NAR.WN.REZBY/LOM.ST.
G240	ZENTRIROVANIE
G241	SINGLE-LIP D.H.DRLNG

Циклы для изготовления отверстий и резьбы	
G262	REZBOFREZEROWANIE
G263	REZBOFREZ.S ZEN.FAS.
G264	FR.OTWI.S SP.SWERLOM
G265	FREZ.OTWIER.PO HEL.
G267	NARUSHNAJA REZBA
Циклы фрезе	рования карманов, островов и пазов
G233	FREZEROVAN.POVERKHN.
G251	PRJAMOUGOLNYJ KARMAN
G252	KRUGOWOJ KARMAN
G253	FREZEROWANIE PAZOW
G254	KRUGOW.KANAWKA
G256	RECTANGULAR STUD
G257	CIRCULAR STUD
G258	MNOGOUGOL. OSTROV
Циклы для ра	боты по шаблону точек
G220	OBRAZEC KRUG
G221	RIADY IZ OTWIERSTIJ
SL-циклы	
G37	DANNYJE KONTURA
G120	DANNYJE KONTURA для G121 - G124
G121	PREDSWERLENJE
G122	CHERN.OBRABOTKA
G123	CHIST.OBRAB.DNA
G124	CHIST.OBRAB.STOR.
G125	CONTOUR TRAIN для открытого контура
G270	CONTOUR TRAIN DATAPOW.CILINDRA
G127	POW.CILINDRA
G128	CYL SURFACE RIDGE
G129	CYL. SURFACE CONTOUR
G139	VIHR.FR.KONT.KANAVKI
G275	
Преобразован	ния координат
G53	SMESCHENJE NULJA из таблицы нулевых точек
G54	SMESCHENJE NULJA в программеZERK.OTRASHENJE
G28	POWOROT
G73	MASCHTABIROWANIE
G72	PLOSK.OBRABOT.
G80	NAZN.KOORD.BAZ.TOCH
G247	
Циклы строчного фрезерования	
G230	FREZ.ZA NIESK.PROCH.
G231	REGUL.POWIERCHN.
*) функция, де	йствующая в покадровом режиме

18.6 Обзор функций DIN/ISO

G-функции

Циклы контак	тных щупов для определения перекоса заготовки
G400	POWOROT
G401	UGOL M.2 T.I OSIJU
G402	OBOR, 2 STOJKI
G403	POW.OS WR.
G404	NAZN.POWOROTA
G405	POW C C-OSJU
Циклы контак	тных щупов для установки точки привязки
G408	SLOT CENTER REF PT
G409	RIDGE CENTER REF PT
G410	TOCHKA WN.PRIAM.
G411	TOCHKA OD.NAR.PRIAM.
G412	TO.ODNIES.WNUT.KRUGA
G413	DATUM OUTSIDE CIRCLE
G414	TOCHKA ODN.NAR.UGLA
G415	TOCHKA ODN.WNUT.UGLA
G416	TO.ODN.CENTR OTWIER.
G417	TOCHKA ODN.OS SCHUPATCHK.PR.4 OTVERSTIJA
G418	BAZ.TOCHKA OTD. OSI
G419	
Цикля контак	гных щупов для измерения детали
G55	BAZOWAJA PLOSKOST
G420	IZMERENIE UGOL
G421	IZMERENIE OTWIERSTIA
G422	IZM.KRUG NARUSHIE
G423	IZM.PRIAMOUGOL.WNUT.
G424	IZMER.PRIAM. NARUSH.
G425	IZM.SCHIRINY WNUTRI
G426	IZM.PRUTKA NAR.
G427	IZMERENIE KOORDINATA
G430	IZM.OKRU. OTWIER.
G431	IZM.PLOSKOSTI
Циклы контак	тных щупов для измерения детали
G480	KALIBROWKA TT
G481	KALIB. PO DLIN.INSKALIB. PO RAD.INS
G482	UZMERENIE INSTR.
G483	CALIBRATE IR TT
G434	
Специальные	а циклы
G04*	WYDERSHKA WREMENI
G36	ORIENT.OSTAN.SPIND
G39*	WYZOW PROGRAMMY
G62	DOPUSK
Задание плос	кости обработки
G17	Ось шпинделя Z - плоскость ХҮ
G18	Ось шпинделя Ү - плоскость ZX
G19	Ось шпинделя Х - плоскость ҮΖ

G-функции

Данные о размерах

G90	Абсолютный размер
G91	Размер в прирощениях

Единицы измерения

G70Единицы измерения - дюйм (задается в начале программы)G71Единицы измерения - миллиметр (задается в начале программы)	ы измерения - дюйм (задается в начале программы) ы измерения - миллиметр (задается в начале программы)
---	---

Прочие G-функции

G29	Ввод текущей позиции (например, центр окружности, в качестве полюса)
G38	Останов выполнения программы
G51*	Наладка устр. смены инстр. (при использовании центральной памяти инструментов)
G79*	Вызов цикла
G98*	Назначение метки перехода

*) функция, действующая в покадровом режиме

Адреса

% %	Начало программы Вызов программы
#	Номер нулевой точки с G53
A B C	Вращение вокруг X-оси Вращение вокруг Y-оси Вращение вокруг Z-оси
D	Определение Q-параметров
DL DR	Коррекция на износ по длине с Т Коррекция на износ по радиусу с Т
E	Допуск с М112 и М124
F F F	Подача Время выдержки с G04 Коэффициент масштабирования с G72 Сокращение коэффициента F с M103
G	G-функции
H H H	Угол полярных координат Угол разворота с G73 Предельный угол с M112
Ι	Х-координата центра окружности/полюса
J	Ү-координата центра окружности/полюса
К	Z-координата центра окружности/полюса
L L L	Назначение номера метки с G98 Переход к номеру метки Длина инструмента с G99
М	М-функции
N	номер кадра
P P	Параметры цикла в циклах обработки Значение или Q-параметр в определении Q-параметров
Q	Q-параметр

18.6 Обзор функций DIN/ISO

-		
Αд	pe	са

-			
R	Радиус полярных координат		
R	Радиус окружности с G02/G03/G05		
R	Радиус скругления с G25/G26/G27		
<u></u>	Радиус инструмента с 699		
S	Скорость вращения шпинделя		
<u> </u>			
I T	Определение инструмента с G99		
T	Следующий инструмента Сб51		
	Ось параплельно Х-оси		
V	Ось параллельно Х-оси		
W	Ось параллельно Z-оси		
X	Х-ось		
Υ	Ү-ось		
Z	Z-ось		
*	Конец кадра		
Пикпы	контура		
Camput			
Структ	тура программы при обработке несколькими инструм	Тентами	
Список	к подпрограмм контура	G37 P01	
Опреде	еление данных контура	G120 Q1	
Сверло	о определить/вызвать	G121 Q10	
Цикл ко	онтура: предварительное засверливание		
Вызов	цикла		
Черно	вая фреза определить/вызвать	G122 Q10	
Цикл ко	онтура: выборка		
DEI30B	цикла		
Чистов	вая фреза определить/вызвать	G123 Q11	
цикл ко Вызов	онтура. чистовая обработка дна цикпа		
Цисто		G124 O11	
	онтура: чистовая обработка бок, поверхности	G124 Q11	
Вызов	цикла		
Конец і	главной программы, возврат	M02	
Подпро	ограмма контура	G98	
	· · · ·	G98 L0	

Коррекция на радиус для подпрограмм контура

Контур	Порядок программирования элементов контура	Поправка на радиус
Внутренний	По часовой стрелке (CW)	G42 (RR)
(карман)	Против часовой стрелки (CCW)	G41 (RL)
Внешний	По часовой стрелке (CW)	G41 (RL)
(остров)	Против часовой стрелки (CCW)	G42 (RR)

Преобразования координат

Преобразование координат	Активация	Отмена
Смещение нулевой точки	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Зеркальное отображение	G28 X	G28
Разворот	G73 H+45	G73 H+0
Коэффициент масштабирования	G72 F 0,8	G72 F1
Плоскость обработки	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Плоскость обработки	PLANE	PLANE RESET

Определение Q-параметров

D Функция

00	Q-параметры: присвоение
01	Q-параметры: сложение
02	Q-параметры: вычитание
03	Q-параметры: умножение
04	Q-параметры: деление
05	Q-параметры: квадратный корень
06	Q-параметры: синус
07	Q-параметры: косинус
08	Q-параметры: корень суммы квадр. с = √(a²+b²)
09	Q-параметры: если ровно, перейти на номер метки
10	Q-параметры: если не ровн., пер. на номер метки
11	Q-парам.: если больше, перейти на номер метки
12	Q-парам.: если меньше, перейти на номер метки
13	Q-параметры: угол с ARCTAN (угол из с sin а и с cos a)
14	Q-параметры: сообщ. об ошибке
15	Q-параметры: внешний вывод
16	Q-параметр: записать файл
18	Q-параметры: считывание сис.дан.
19	Q-параметры: передача знач.в PLC

Указатель

2

о ЗD-базовый разворот 8	553
3D-коррекция	
периферийное фрезеровани 484	1e.
A	
ACC	431
ADP 4	192
В	
Backup	109
C	
САМ-программирование	186
	100
выдача сооощении оо	
ошиоках	350
Считывание системных	050
Данных	309
	20
Передача значении в РСС 50	99
	260
	509
	141
D27. TABWRITE	
записать в своболно	
определяемую таблицу	142
D28: TABREAD	
Читать свободно	
определяемую таблицу 4	443
D29	
Передача значений в PLC 37	70
D37 ЭКСПОРТ З	370
D38	
Информация 3	70
DIN/ISO	139
DNC	645
информация из управляюще	ЭЙ
программы	370
DXF-конвертер	300
DXF-Конвертер	
фильтр для позиции	
отверстии	314
DXF-конвертер	
выоор позиции сверления	12
	13
пиапазон пойствия мыши ?	12
DXF-Конвертор	. 2
выбор позиций обработки З	310

выбор позиций отверстий	
выбор по отдельности	311

– Ethernet-интерфейс	
сетевых лисковолов	174
F	
FCL	629
FCL-функция	. 11
Firewall	643
FK-программирование	
графика	286
конечная точка	290
круговые траектории	289
общие положения	284
открытие диалога	287
прямые	288
возможности ввода	
вспомогательные точки	293
данные окружности	291
замкнутые контуры	292
направление и длина	
элементов контура	290
ссылки	294
FN14: ERROR	
Выдача сообщений об	
ошибках	350
FN16: F-PRINT	
Выдача отформатированнь	IX
текстов	354
FN23: ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТ	И
расчет окружности по 3	
точкам	344
FN24: ДАННЫЕ ОКРУЖНОСТ	И
расчет окружности по 4	
точкам	344
FN28: TABREAD	
Читать свободно	
определяемую таблицу	443
FS, функциональная безопасн	ось
517	
Look ahead	411

Μ

M91, M92	. 403
MDI	. 574
МОД-функции	
обзор	619
МОД-функция	618
выбор	618
выход	618
Р	

PLANE-функция

автоматический поворот.... 467

наклонное фрезерование.. 475 определение инкрементально... 464 определение пространственного угла..... 456 определение точек..... 462 определение угла проекции.... 457 определение угла Эйлера. 459 процедура позиционирования.. 467 Q

Q-параметр	
выдача в отформатирован	юм
виде	354
экспорт	370
Q-параметры	375
контроль	347
локальные параметры QL.	336
нестираемые параметры Q 336	R
передача значений в	
PLC	370
программирование	336
с предопределёнными	
значениями	388
Q-парамтеры	336
ĸ	
Restore	109
S	
SPEC FCT	422
т	
Teach In	140
TNCguide	198
TNCremo	634
U	
USB-устройства	
отключение	175
полкпючение	175
vv	
Window-Manager	. 98
Z	
ZIP-архив	167
Α	
Автоматический запуск	
программы	613
Автоматическое измерение	
инструментов.	214
-	
b	
Беспроводной пульт	508
D

Ввести частоту вращения	
шпинделя	224
ВекторРLANE-функция	400
определение вектора	460
Вектор нормали к поверхност	И
460	
Вид сверху	586
Вид формы	441
Винтовая линия	280
Виртуальная ось инструмента	l
414	
Включение	500
Вложенные подпрограммы	327
Внешнии доступ	621
Внешнии обмен данными	1/2
Время выдержки 446, 447,	448
Вход в контур	253
Выбор единиц измерения	138
Выбор кинематики	625
Выбор контура из DXF	307
Выбор позиции из DXF	310
Выоор точки привязки	133
Выверка оси инструмента	4/4
Вывод данных на дисплеи	358
вызов программы	
Использование люоои	
программы в качестве	202
подпрограммы	323
Выключение	502
выполнение программы	591
	090
выход из материала	507
вомок кадра	097 607
поиск кадра	5007
прерывание	299
продолжение после	603
прерывания	614
Пропуск кадров	014
Быполнение теста программы	1
	253
Выход из контура	200
	,004
	1
	371
ם אוחסונטורופט הנוסאים געורטע	571
F	
Главные оси	131
Графика при программирован	ии
286	

286
Графики 580
виды 582
при программировании 189
при программировании
увеличение фрагмента 192
Графическое моделирование 588
изображение инструмента. 588

Группы деталей	340
----------------	-----

Д	
Данные инструмента	208
ввод в программу	209
ввод в таблицу	210
вызов	224
дельта-значения	209
импорт	244
индексация	217
экспорт	244
Движение по траектории	
полярные координаты	277
декартовы координаты	
круговая траектория с	
заданным радиусом	271
обзор	264
полярные координаты	
круговая траектория вокруг	
попюса СС	279
круговая траектория с	
плавным перехолом	279
обзор	277
Лвижения по траектории	264
лекартовы коорлинаты	264
лекартовы координаты	_• .
круговая траектория с	
плавным переходом	273
полярные координаты	
	278
Лекартовы коорлинаты	
круговая траектория с цент	ром
окружности СС	270
Лиапог	139
Лиректория 150	155
копирование	158
созлание	155
улапение	159
Лисплей	85
Лпина инструмента	208
Лобавление комментария 1	79
181	10,
Лополнительные оси	131
Лополнительные функции	400
ввол	400
лля залания коорлинат	403
лля контроля выполнения	100
программы	402
лля осей врашения	476
лля шпинлепя и полачи	110
СОЖ	402
для определения характерис	тик
контурной обработки	406
ж	
Жёсткий диск	147
3	
Загрузка вспомогательных	

файлов	203
Загрузка конфигурации станка	a
650	
Закругление углов М197	420
Замена текста	146
Запись в протокол	370
Запись в таблицу	442
Запись значений ощупывания	в
таблицу нулевых точек	540
Запись значений ощупывания	в
таблицу точек привязки	541
Запись измеренных значений	
протокол	539
Захват текущей позиции	266
Зона безопасности	623

Изменение скорости вращения
шпинделя 516
Измерение заготовок 563
Измерение инструментов 214
Имя инструмента 208
Индексированные инструменты
217
Индикация состояния 90
дополнительная 92
общая 90
Интерфей Ethernet 636
Введение 636
Интерфейс Ethernet
варианты соединения 636
конфигурация 636
Интерфейс передачи данных 630
настройка 630
Разводка контактов 665
Использование функций
ощупывания механическими
щупами или индикаторами 532
К
Кадр 142
добавление. изменение 142
удаление 142
Калькулятор 184
Клавиатура дисплея 178
Компенсация смещения
заготовки
посредством измерения двух
точек прямой 550
Контактный 3D-щуп
использование 533
калибровка 542
Контекстно-зависимая функция
помощи 198
Контроль измерительного щупа
417
Контроль рабочего пространства.
590 594

HEIDENHAIN | TNC 620 | Руководство пользователя «Программирование в формате DIN/ISO» | 9/2016

594

Конфигурация радиомаховичка... 647

копирование частеи программы				
144,				144
Корре	кция ин	струмен	нта	. 232
Дл	ина			. 232
рад	циус			. 233
Коэф	фициент	г подачи	1 для	
движе	ений при	врезан	ии M103	3 408
Круго	вая трає	ектория		
270,	271,	273,	279,	279

Μ

Мастер просмотра PDF-	
файлов	164
Маховичок	505
Машинные параметры	652
Многоосевая обработка	450

Н

Назначение точки привязки вручную без использования контактного щупа..... 530 Назначение фактической позиции..... 140 Наклон без осей вращения.... 474 Наклонное фрезерование на наклонной плоскости...... 475 Наклон плоскости обработки. 566 вручную..... 566 Настройка сети..... 636 Настройка скорости передачи данных..... 630 Настройки графики..... 620 Настройки станка..... 621 Номера версий...... 650 Номер версии..... 629 Номер инструмента..... 208 Номер программного обеспечения...... 629

0

Области экрана просмотрщик	
САD и DXF-конвертер 2	298
Обработка DXF-данных	
базовые настройки З	302
выбор контура 3	307
назначение точки привязки 3	05
настройка слоя 3	304
Оглавление программ 1	182
О данном руководстве	. 6
Определение времени обработ	КΝ
589	
000	
Определение заготовки 1	138
Определение заготовки 1 Определение локальных Q-	138
Определение заготовки 1 Определение локальных Q- параметров 3	138 339
Определение заготовки	138 339
Определение заготовки 1 Определение локальных Q- параметров	138 339 339

Оси вращения 476,	479
перемещение по оптимально	эму
пути	•
M126	477
Основные положения	120
Останов на	596
Ось вращения	
сокращение индикации М9 478	4
Отвод от контура	415
Открытие ВМР-файла	169
Открытие Excel-файла	165
Открытие GIF-файла	169
Открытие INI-файла	168
Открытие JPG-файла	169
Открытие PNG-файла	169
Открытие ТХТ-файла	168
Открытие графических файло	в
169	
Открытие текстовых файлов.	168
Открыть видео-файл	168
Отображение в 3 плоскостях.	587
Отображение управляющей	
программы	181
Ощупывание	
при помощи контактного 3Е)-
щупа	533
при помощи концевой	
фрезы	530
Ощупывание плоскости	553
П	
Параметры пользователя	652
	000

I Іараметры пользователя	652
Пароль	629
Передача данныйх	
программное обеспечение	634
Передача данных	
биты данных	631
квитирование	632
паритет	631
Поведение после получени	Я
ETX	633
программное обеспечение	
TNCserver	633
протокол	631
символ контроля блока	632
Состояние линии RTS	632
стоп-биты	631
файловая система	632
Перемещение осей станка	503
пошагово	504
с помощью клавиш	
направления осей	503
Перемещение осей станка с	
помощью маховичка	505
Пересечение референтных ме	эток
500	

Поведение после получения

ETX	633
Повторный подвод к контуру	612
Повтор частей программы	321
Подавление грохота	431
Подача	515
изменение	516
по осям врашения. М116	476
Полача в миллиметрах/оборо	т
шпинлепя М136	409
Полпрограмма	319
пюбая программа	323
Позиции на летапи	132
Позиционирование	574
при наклонной плоскости	071
обработки	483
	400
обработки	405
с ручным вволом ланных	574
Позиционирование при помоц	
маховиция М118	µח ⊿1२
	415
в таблица папет	611
	611
	270
	121
	101
основные положения	277
Программирование	211
помощь при сооощениях оо	102
	190
поправка на радиус	200
	234
внешние углы, внутренние	02E
углы	200
Постпроцессора	407
Пределы перемещении	023 500
Прерывание обработки	140
	110
проверка использования	220
инструмента	229
Проверка позиции оси	219
	104
	102
	••••
138	4 4 4
редактирование	141
создание	134
Программирование Q-	075
параметров	3/5
Дополнительные функции	349
Основные математические	044
функции	341
Расчет окружности	344 245
Тритоцоностолисто	345
григонометрические функц	ии.
343 Viceounia ===	
указания по	220
программированию	১১৪
программирование	

перемещений инструмента	139
Программирование свободнов	0
контура FK	284
Просмотр HTML-файлов	166
Просмотр Internet-файлов	166
Просмотрщик САО	299
Прямая 266,	278
Прямоугольные координаты	
прямая	266
Пульсирующая частота	
вращения 444,	444
Пульт управления	. 86
Путь	150

Ρ

Рабочее время 628
Радиомаховичок
назначение док-станции 647
настройка мощности
излучения 648
настройка радиоканала 648
статистические данные 649
Радиус инструмента 208
Разводка контактов для
интерфейсов передачи данных
665
Разворот
плоскости обработки 451, 453
Разворот плоскости обработки
551
в режиме ручного управления
551
программирование 451
Разделение экрана 86
Разомкнутые углы контура
M98 407
Расчет окружности 344
Режимы работы 87
Резервное копирование данных
149
Резонансные колебания 444
С
Свободно определяемая таблица
записать 442
Свободно определяемые
таблицы
открыть 441

открыть	441
Символ контроля блока	632
Синхронизировать NC и PLC.	369
Синхронизировать PLC и NC.	369
Система iTNC 530	84
Система отсчета	131
Система отсчёта	121
Базовая	124
Входная	128
деталь	125
инструмент	129

плоскость обработки	126
станок	122
Система помощи	198
Скорость передачи данных	630
Скругление углов	268
Смена инструмента	226
Соединение с сетью	174
Сообщения об ошибках	193
помощь при	193
Сообщения об ошибках ЧПУ.	193
Состояние линии RTS	632
Состояние файла	152
Сохранение данных	109
Сохранение сервисного файл	a
197	
Специальные функции	422
Спиральная интерполяция	280
Сравнение функций	682
Стандартные значения для	
программы	423
Строковые параметры	375
чтение системных данных.	380
Строковый параметр	
копирование части строки.	379
объединение	377
определение длины	383
преобразование	381
присвоение	376
проверка	382
Считывание машинных	
параметров	385
Считывание системных данны	ыX
359	

т

Таблица инструмента	210
опции ввода	210
редактировать, выход	215
функции редактирования	217
Таблица мест	221
Таблица нулевых точек	
присвоение результатов	
ощупывания	540
Таблица палет	494
выбор и выход	496
назначение координат	494
отработка	496
применение	494
Таблица предустановок	521
Таблица точек привязки	
присвоение результатов	
ощупывания	541
Текстовые переменные	375
Текстовые файлы	434
Текстовый файл	
Выдача отформатированны	ыX
текстов	354
открытие и выход	434

поиск фрагментов текста 4	37
функции удалений	435
Тест программы	591
выполнение до	
определённого кадра	596
обзор	591
Тест-программы	
настройка скорости	581
Технологическая цепочка	486
Точки привязки	
управление 5	521
Трехмерное изображение	583
Тригонометрические функции 3	343
Тригонометрия	343

У

Управление инструментальны	ми
оправками	426
Управление инструментами	
вызов	237
редактирование	238
Управление инструментом	236
типы инструментов	242
Управление перемещением	492
Управление файлами 147,	150
внешний обмен данными	172
выбор файла	153
выделение файлов	160
вызов	152
директории	150
защита файла	162
копирование таблиц	157
копирование файла	155
обзор функций	151
Перезапись файлов	156
переименование файла	
161,	161
тип файлов	147
удаление файла	159
директории	
копирование	158
создание	155
тип файла	
типы внешних файлов	149
Уровень версии	. 11
Ускоренный ход	206
Установка координат точки	
привязки вручную	
Средняя ось в качестве точ	КИ
привязки	562
центр окружности в качесте	e
точки привязки	559
Установка точек привязки	
вручную	555
Установка точки привязки в	
ручном режиме	
на произвольной оси	556
угол в качестве точки	

Указатель

привязки..... 557

Φ

Файл
создание 155
Файла применения инструментов
624
Файл использования
инструмента 229
Файлы ASCII 434
Фаска 267
Фильтр для позиций отверстий
при извлечении данных DXF. 314
Функции траектории
основные положения 248
Функции траекторий
основные положения
окружности и дуги
окружностей 251
предварительное
позиционирование 252
Функциональная безопаснось
FS 517
Функция PLANE 451, 453
выбор возможного решения
470
обзор 453
ФУНКЦИЯ PLANE
определение угла оси 465
Функция PLANE
сброс 455, 455
Функция поиска 145
Функция поиска кадра 607
после сбоя в
электроснабжении 607
Ц
Пентр окружности 269
Цикпы контактного шула
ручные 533
Пикпы ошулывания 533
Ручной режим 533
Ч
Чтение системных данных 380

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany [®] +49 8669 31-0 [™] +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

Technical supportImage: 149 8669 32-1000Measuring systemsImage: 149 8669 31-3104E-mail: service.ms-support@heidenhain.deNC supportImage: 149 8669 31-3101E-mail: service.nc-support@heidenhain.deNC programmingImage: 149 8669 31-3103E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage: 149 8669 31-3102E-mail: service.plc@heidenhain.dePLC programmingImage: 149 8669 31-3102E-mail: service.plc@heidenhain.deAPP programmingImage: 149 8669 31-3106E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Измерительные щупы компании HEIDENHAIN

OOO HEIDENHAIN ul. Goncharnaya, d. 21

115172 Moscow, Russia

2 +7 495 931-96-46

FAX +7 495 564-82-97

www.heidenhain.ru

помогают уменьшить вспомогательное время и улучшить точность соблюдения размеров изготовляемых деталей.

Измерительные щупы для заготовок

TS 220 передача сигнала по кабелю

TS 440, TS 444 передача сигнала по инфракрасному каналу **TS 640, TS 740** передача сигнала по инфракрасному каналу

- Выверка заготовок
- Установка точек привязки
- Измерение заготовок



Щупы для инструмента

TT 140	передача сигнала по кабелю
TT 449	передача сигнала по инфракрасному каналу
TL	бесконтактные лазерные системы
TL	бесконтактные лазерные системы

- Измерение инструмента
- Контроль износа
- Обнаружение поломки инструмента



#