

SIEMENS

SINUMERIK 840D sl

ShopTurn

Управление/программирование

Действительно для

СЧПУ
SINUMERIK 840D sl/840DE sl

ПО	Версия
NCU системное ПО для SINUMERIK 840D sl/840DE sl c ShopTurn	1.4 7.2

Выпуск 11/2006

Введение

1

Отладка станка

2

Обработка детали

3

Создание программы

4

ShopTurn

Функции ShopTurn

5

Работа в ручном

6

режиме (Manuelle
Maschine)

Программа кода G

7

Работа с осью B

8

Работа с двумя
инструментальными
суппортами

9

Управление
инструментом

10

Управление
программами

11

Сообщения, ошибки,
данные пользователя

12

Примеры

13

Приложение

A

Указатель

B

Документация по SINUMERIK®

Код тиража

Перечисленные ниже издания появились до выпуска данного издания.

В графе "Примечание" буквами обозначено, какой статус имеют ранее выпущенные издания.

Обозначение статуса в графе "Примечание":

- A Новая документация.**
- B Перепечатка без изменений с новым номером заказа.**
- C Переработанная редакция с новой версией издания.**

Выпуск	Заказной номер	Примечание
06/2003	6FC5 298-6AD50-0AP2	A
08/2005	6FC5 398-5AP10-0PA0	C
11/2006	6FC5 398-5AP10-1PA0	C

Товарные знаки

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® и SIMODRIVE® являются зарегистрированными товарными знаками Siemens AG. Прочие обозначения в данной документации могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для своих целей могут нарушить права собственника.

Прочую информацию Вы найдете в Интернете по адресу:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

© ООО Сименс 2006 год

СЧПУ может иметь и иные функции, не описанные в данной документации. Но в случае новой поставки или технического обслуживания претензии по этим функциям не принимаются.

Содержание данного документа проверено на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Но все же возможны отличия. Содержание данного документа регулярно проверяется, и необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению.

Возможны технические изменения

Предисловие

Документация по SINUMERIK

Документация по SINUMERIK подразделяется на 3 уровня:

- общая документация
- документация пользователя
- документация изготовителя/сервисная документация

Актуализируемый каждый месяц список документации на имеющихся языках можно найти в Интернете по адресу:
<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Следовать пунктам меню "Поддержка" → "Техническая документация" → "Обзор документации".

Интернет-выпуск DOConCD, DOConWEB, см.:
<http://www.automation.siemens.com/doconweb>

Информацию по обучению и по FAQ (frequently asked questions) см. в Интернете по адресу:

<http://www.siemens.com/motioncontrol> и там в пункте меню "Support".

Целевая группа

Настоящая документация предназначена для операторов токарных станков с одним суппортом с SINUMERIK 840D sl.

Преимущества

Настоящая документация описывает элементы и команды управления. Она помогает правильно реагировать на возникающие неполадки и предпринимать соответствующие меры.

Стандартный объем

В настоящем руководстве описан стандартный объем функций ShopTurn. Дополнения и изменения, осуществляемые изготовителем станка, документируются изготовителем станка.

В СЧПУ могут работать и другие функции, не нашедшие своего отображения в данной документации. Однако претензии по этим функциям не принимаются ни при поставке, ни в случае технического обслуживания.

Кроме этого, по причине наглядности эта документация не содержит всей подробной информации по всем типам продукта и не может предусмотреть всех возможных случаев установки, эксплуатации и обслуживания.

Техническая поддержка При возникновении вопросов обращаться на "горячую линию":

Временной пояс Европа и Африка

A&D Technical Support

Тел.: +49 (0) 180 5050-222

Факс: +49 (0) 180 5050-223

Интернет: <http://www.siemens.de/automation/support-request>

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

Временной пояс Азия и Австралия

A&D Technical Support

Тел.: +86 1064 719 990

Факс: +86 1064 747 474

Интернет: <http://www.siemens.de/automation/support-request>

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

Временной пояс Америка

A&D Technical Support

Тел.: +1 423 262 2522

Факс: +1 423 262 2589

Интернет: <http://www.siemens.de/automation/support-request>

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

"Горячая линия" по технологии

Тел.: +49 (0) 2166 5506-115

"Горячая линия" открыта в рабочие дни с 8 до 17 часов.

**Вопросы по
руководству**

При возникновении вопросов (изменения, исправления) по документации просьба отправить факс или e-mail по следующему адресу:

Факс: +49 (0) 9131 98-63315

E-Mail: <mailto:motioncontrol.docu@siemens.com>

Формуляр факса находится в конце документации

**Адрес SINUMERIK в
Интернете**

<http://www.ad.siemens.de/sinumerik>

**Указания по
безопасности**

Данное руководство содержит указания, соблюдение которых необходимо для лично безопасности пользователя и для недопущения материального ущерба. Указания по личной безопасности обозначены предупреждающим треугольником, указания только по материальному ущербу не имеют такового. В зависимости от степени опасности предупреждающие указания имеют следующую градацию.

**Опасность**

означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **являются** смерть или тяжкие телесные повреждения.

**Предупреждение**

означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **могут стать** смерть или тяжкие телесные повреждения.

**Осторожно**

с предупреждающим треугольником означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **могут стать** легкие телесные повреждения.

Осторожно

без предупреждающего треугольника означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **может стать** материальный ущерб.

Внимание

означает, что следствием несоблюдения соответствующих указаний **может быть** нежелательный результат или состояние.

При возникновении нескольких уровней опасности всегда используется предупреждающее указание для более высокого уровня. При наличии в предупреждении указаний на телесные повреждения там же могут быть добавлены и указания на материальный ущерб.

**Квалифицированный
персонал**

Отладка и эксплуатация соответствующего устройства/системы разрешается только при использовании данной документации. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства/системы могут быть осуществлены только **квалифицированным персоналом**. Квалифицированным персоналом согласно указаниям по безопасности данной документации являются лица, имеющие право ввода в эксплуатацию, заземления и обозначения устройств, систем и контуров тока согласно стандартам техники безопасности.

**Правильное
использование**

Учитывать следующее:

Предупреждение

Устройство может использоваться только в предусмотренных в каталоге и техническом описании случаях и только в комбинации с рекомендованными или разрешенными Siemens устройствами и компонентами сторонних производителей. Условиями безупречной и надежной работы устройства являются правильная транспортировка, хранение, установка и монтаж, а также правильное управление и поддержание технического состояния.

**Структура
документации**

В данной документации используются следующие обозначенные пиктограммами информационные блоки:

Ориентация



Фоновая информация



Последовательность действий



Объяснение параметров



Дополнительные указания



Опция программного обеспечения



Описываемая функция является опцией программного обеспечения. Т.е., функция работает на СЧПУ, если была приобретена соответствующая опция.

Изготовитель станка Если в определенных случаях существуют возможные дополнения или изменения со стороны изготовителя станка, то на это указывается следующим образом:

Следовать указаниям изготовителя станка.

Ссылка на литературу

Если определенные случаи нашли свое отражение в дополнительной литературе, то это обозначено следующим образом:

Литература:**Понятия**

Далее объясняется значение основополагающих понятий этой документации.

Программа

Программа это последовательность команд на СЧПУ, которые все вместе способствуют извлечению определенной детали на станке.

Единица измерения**Контур**

Контур, с одной стороны, обозначает очертания детали. С другой стороны, контуром называется и часть программы, в которой из отдельных элементов определяется очертание детали.

Цикл

Цикл, к примеру, нарезание внутренней резьбы, это заданная ShopTurn подпрограмма для выполнения повторяющегося процесса обработки.

(Частично цикл называют и функцией.)

Шпиндел/оси

Различные шпиндел/оси в настоящей документации имеют следующее обозначение:

S1: главный шпиндель

S2: инструментальный шпиндель

S3: встречный шпиндель

C1: главный шпиндель оси C

C3: встречный шпиндель оси C

Z3: дополнительная ось (к примеру, ось для перемещения встречного шпинделя)

Изготовитель станка может задавать и другие обозначения.

Следовать указания изготавителя станка.

В данной документации единицы параметров всегда указываются метрически. Соответствующие дюймовые единицы приведены в таблице ниже.

Метрическая	Дюймовая
мм	дюйм
мм/зуб	дюйм/зуб
мм/мин	дюймов/мин
мм/об.	дюймов/об.
м/мин	футов/мин

Для заметок

Содержание

Введение	1-17
1.1 ShopTurn	1-18
1.1.1 Процесс работы	1-19
1.2 Рабочее место.....	1-20
1.2.1 Система координат	1-21
1.2.2 Пульты оператора.....	1-22
1.2.3 Клавиши пультов оператора	1-25
1.2.4 Станочные пульты	1-27
1.2.5 Элементы станочного пульта.....	1-27
1.3 Интерфейс	1-31
1.3.1 Обзор.....	1-31
1.3.2 Управление через программные клавиши и обычные клавиши.....	1-34
1.3.3 Окна программы.....	1-38
1.3.4 Ввод параметров.....	1-42
1.3.5 Интерфейс CNC-ISO	1-44
1.3.6 ShopTurn Open (PCU 50.3)	1-46
Отладка станка	2-47
2.1 Включение и выключение.....	2-48
2.2 Реферирование.....	2-48
2.2.1 Подтверждение пользователя для Safety Integrated	2-50
2.3 Режимы работы.....	2-51
2.4 Установки для станка.....	2-52
2.4.1 Переключение единиц измерения (миллиметр/дюйм)	2-52
2.4.2 Переключение системы координат (MCS/WCS)	2-53
2.4.3 Шпинделы.....	2-54
2.5 Инструменты.....	2-56
2.5.1 Создание нового инструмента	2-58
2.5.2 Список инструментов.....	2-59
2.5.3 Ручное измерение инструмента	2-65
2.5.4 Измерение инструмента с помощью измерительного щупа	2-67
2.5.5 Компенсация измерительного щупа.....	2-69
2.5.6 Измерение инструмента с помощью лупы	2-71
2.6 Измерение нулевой точки детали	2-72
2.7 Смещения нулевой точки	2-73
2.7.1 Установка смещения нулевой точки	2-74
2.7.2 Определение смещений нулевой точки.....	2-76
2.7.3 Список смещений нулевой точки.....	2-77
2.8 Ручной режим	2-79
2.8.1 Выбор инструмента и шпинделья	2-79

2.8.2	Перемещение осей	2-81
2.8.3	Позиционирование осей	2-83
2.8.4	Простая обработка детали резанием.....	2-83
2.8.5	Установки для ручного режима	2-86
2.9	MDA	2-87
2.10	Машинное время	2-88

Обработка детали 3-91

3.1	Запуск/остановка обработки.....	3-92
3.2	Отладка программы	3-94
3.3	Индикация актуального программного кадра	3-96
3.4	Репозиционирование осей	3-97
3.5	Запуск обработки в определенном месте программы	3-98
3.6	Управление ходом программы.....	3-103
3.7	Пересохранение	3-105
3.8	Проверка программы	3-106
3.9	Исправление программы	3-107
3.10	Индикация функций G и вспомогательных функций.....	3-108
3.11	Симуляция обработки	3-109
3.11.1	Симуляция перед обработкой детали	3-111
3.11.2	Прорисовка перед обработкой детали	3-112
3.11.3	Прорисовка при обработке детали	3-113
3.11.4	Изменение формы заготовки для программы кода G	3-114
3.11.5	Различные виды детали	3-114
3.11.6	Изменение сегмента	3-118
3.12	Установки для автоматического режима	3-120
3.12.1	Определение подачи пробного хода	3-120
3.12.2	Параметрирование счетчика деталей.....	3-121

Создание программы ShopTurn 4-123

4.1	Структура программы	4-124
4.2	Основы	4-126
4.2.1	Плоскости обработки	4-126
4.2.2	Подвод/отвод к циклу обработки	4-128
4.2.3	Абсолютный и инкрементальный размер	4-130
4.2.4	Полярные координаты	4-132
4.2.5	Калькулятор	4-133
4.2.6	Посадки	4-135
4.3	Программа рабочих операций	4-136
4.3.1	Обзор	4-136
4.3.2	Создание новой программы	4-138

4.3.3	Создание программных кадров	4-142
4.3.4	Изменить программные кадры.....	4-146
4.3.5	Редактор программ	4-147
4.3.6	Указание количества изделий.....	4-150

Функции ShopTurn 5-151

5.1	Прямые или круговые движения по траектории.....	5-153
5.1.1	Выбор инструмента и плоскости обработки	5-154
5.1.2	Прямая	5-156
5.1.3	Окружность с известным центром	5-158
5.1.4	Окружность с известным радиусом.....	5-159
5.1.5	Полярные координаты	5-161
5.1.6	Полярная прямая	5-162
5.1.7	Полярная окружность	5-164
5.2	Сверление	5-165
5.2.1	Сверление по центру	5-166
5.2.2	Резьба по центру.....	5-168
5.2.3	Сверление и развертывание.....	5-169
5.2.4	Глубокое сверление.....	5-171
5.2.5	Нарезание внутренней резьбы	5-173
5.2.6	Резьбофрезерование	5-175
5.2.7	Позиции и образцы позиций	5-177
5.2.8	Любые позиции.....	5-178
5.2.9	Образец позиции "Линия"	5-180
5.2.10	Образец позиции "Решетка"	5-181
5.2.11	Образец позиции "Рамка"	5-184
5.2.12	Образец позиции "Полный круг"	5-186
5.2.13	Образец позиции "Делительная окружность".....	5-188
5.2.14	Включение и выключение позиций	5-190
5.2.15	Повторение позиций	5-191
5.3	Поверхность вращения.....	5-192
5.3.1	Циклы обработки резаньем.....	5-192
5.3.2	Циклы выточки.....	5-195
5.3.3	Канавки формы Е и F	5-198
5.3.4	Резьбовые канавки	5-199
5.3.5	Нарезание резьбы резцом	5-201
5.3.6	Дополнительная обработка резьбы	5-205
5.3.7	Отрез	5-206
5.4	Токарная обработка контура	5-208
5.4.1	Представление контура	5-209
5.4.2	Создание нового контура	5-212
5.4.3	Создание элементов контура.....	5-213
5.4.4	Изменение контура	5-218
5.4.5	Обработка резаньем	5-220
5.4.6	Обработка резаньем остаточного материала	5-224
5.4.7	Выточка	5-226

5.4.8	Выточка остаточного материала.....	5-228
5.4.9	Токарная выточка	5-229
5.4.10	Токарная выточка остаточного материала	5-231
5.5	Фрезерование	5-233
5.5.1	Прямоугольный карман.....	5-234
5.5.2	Круговой карман	5-238
5.5.3	Прямоугольная цапфа	5-242
5.5.4	Круговая цапфа	5-246
5.5.5	Продольный паз	5-249
5.5.6	Кольцевая канавка	5-252
5.5.7	Позиции	5-256
5.5.8	Многогранник	5-257
5.5.9	Гравирование.....	5-259
5.6	Фрезерование контура	5-266
5.6.1	Представление контура	5-269
5.6.2	Создание нового контура.....	5-271
5.6.3	Создание элементов контура	5-273
5.6.4	Изменение контура.....	5-280
5.6.5	Фрезерование траектории	5-282
5.6.6	Предварительное сверление контурного кармана	5-287
5.6.7	Фрезерование контурного кармана (черновая обработка).....	5-291
5.6.8	Выборка остаточного материала контурного кармана	5-294
5.6.9	Чистовая обработка контурного кармана.....	5-296
5.6.10	Снятие фаски контурного кармана	5-300
5.6.11	Фрезерование контурной цапфы (черновая обработка)	5-301
5.6.12	Выборка остаточного материала контурной цапфы	5-304
5.6.13	Чистовая обработка контурной цапфы	5-306
5.6.14	Снятие фаски контурной цапфы	5-309
5.7	Вызов подпрограммы.....	5-311
5.8	Повторение программных кадров.....	5-313
5.9	Обработка с помощью встречного шпинделя.....	5-314
5.10	Изменение установок программы	5-320
5.11	Вызов смещений нулевой точки	5-321
5.12	Определение трансформаций координат.....	5-322
5.13	Программирование цикла подвода/отвода.....	5-324
5.14	Вставка кода G в программу рабочих операций	5-326
5.15	Заучивание.....	5-328
5.15.1	Заучивание цикла	5-328
5.15.2	Заучивание образца позиции	5-329
5.15.3	Заучивание контурного объекта	5-330
Работа в ручном режиме (Manuelle Maschine)		6-331
6.1	Manuelle Maschine	6-332

6.2	Смещения нулевой точки	6-333
6.3	Простая обработка детали в ручном режиме управления.....	6-333
6.3.1	Перемещение осей	6-334
6.3.2	Обточка конусов	6-335
6.3.3	Обточка прямой.....	6-336
6.4	Сложная обработка в ручном режиме управления.....	6-337
6.4.1	Сверление с Manuelle Maschine	6-338
6.4.2	Токарная обработка с Manuelle Maschine.....	6-338
6.4.3	Фрезерование с Manuelle Maschine.....	6-339
6.5	Симуляция	6-339
Программа кода G		7-341
7.1	Создание программы кода G	7-342
7.2	Выполнение программы кода G.....	7-345
7.3	Редактор кода G	7-347
7.4	R-параметры.....	7-350
Работа с осью В		8-351
8.1	Токарный станок с осью В	8-352
8.2	Точная установка инструмента при токарной обработке	8-354
8.3	Фрезерование с осью В	8-354
8.3.1	Поворот	8-355
8.3.2	Отвод/подвод.....	8-356
8.4	Образец позиции.....	8-358
8.5	Измерение инструмента.....	8-359
8.6	Выбор инструмента для ручного режима	8-360
Работа с двумя инструментальными суппортами		9-361
9.1	Токарный станок с двумя инструментальными суппортами	9-362
9.2	Программирование с двумя инструментальными суппортами.....	9-362
9.3	Измерение инструмента.....	9-363
Управление инструментами		10-365
10.1	Список инструментов, список износа инструмента и магазин инструментов	10-366
10.2	Включение инструментов в список инструментов	10-372
10.2.1	Создание нового инструмента	10-372
10.2.2	Создание нескольких резцов на инструмент.....	10-374
10.2.3	Создание однотипного инструмента	10-375
10.3	Сортировка инструментов	10-376
10.4	Удаление инструментов из списка инструментов	10-376

10.5	Загрузка инструмента в магазин или выгрузка из магазина	10-377
10.6	Перемещение инструмента	10-379
10.7	Позиционирование магазина	10-381
10.8	Ввод данных износа инструмента	10-381
10.9	Активация контроля инструмента	10-382
10.10	Управление местами в магазине	10-384

Управление программами 11-385

11.1	Управление программами с помощью ShopTurn	11-386
11.2	Управление программами с ShopTurn на NCU (HMI Embedded).....	11-387
11.2.1	Открытие программы	11-389
11.2.2	Выполнение программы	11-390
11.2.3	Выполнение программы кода G с USB/сетевого диска	11-391
11.2.4	Создание новой директории/программы.....	11-392
11.2.5	Выделение нескольких программ	11-393
11.2.6	Копирование/переименование директории/программы	11-394
11.2.7	Удаление директории/программы	11-395
11.2.8	Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевых точек	11-396
11.3	Управление программами с PCU 50.3 (HMI Advanced)	11-399
11.3.1	Открытие программы	11-401
11.3.2	Выполнение программы	11-402
11.3.3	Загрузка/выгрузка программы	11-403
11.3.4	Выполнение программы кода G с жесткого диска или дисковода/USB-/сетевого диска.....	11-404
11.3.5	Создание новой директории/программы.....	11-406
11.3.6	Выделение нескольких программ	11-407
11.3.7	Копирование/переименование/перемещение директории/программы.....	11-408
11.3.8	Удаление директории/программы	11-410
11.3.9	Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевых точек	11-410

Сообщения, ошибки, данные пользователя 12-413

12.1	Сообщения.....	12-414
12.2	Ошибки	12-414
12.3	Данные пользователя	12-415
12.4	Индикация версии	12-417

Примеры 13-419

13.1	Стандартные обработки	13-420
13.2	Фрезерование контура.....	13-432

Приложение**A-441**

A	Сокращения	A-442
B	Указатель	I-445

Введение

1.1	ShopTurn	1-18
1.1.1	Процесс работы.....	1-19
1.2	Рабочее место.....	1-20
1.2.1	Система координат	1-21
1.2.2	Пульты оператора.....	1-22
1.2.3	Клавиши пультов оператора	1-25
1.2.4	Станочные пульты	1-27
1.2.5	Элементы станочного пульта.....	1-27
1.3	Интерфейс	1-31
1.3.1	Обзор.....	1-31
1.3.2	Управление через программные клавиши и обычные клавиши.....	1-34
1.3.3	Окна программы.....	1-38
1.3.4	Ввод параметров.....	1-42
1.3.5	Интерфейс CNC-ISO	1-44
1.3.6	ShopTurn Open (PCU 50.3)	1-46

1.1 ShopTurn

ShopTurn это программное обеспечение для управления и программирования токарных станков, которое позволяет осуществлять удобное управление станком и простое программирование деталей.

Некоторые из свойств программного обеспечения:

Отладка станка

Специальные циклы измерения облегчают измерение инструментов и детали.

Выполнение программы

Выполнение программы может быть представлено на дисплее в трех измерениях.

Таким образом, можно легко контролировать результат программирования или удобно отслеживать обработку детали на станке (опция ПО).

Для выполнения программы рабочих операций необходимы права записи и чтения.

Выполнение программ рабочих операций является опцией ПО.

Создание программы

Программирование детали с помощью ShopTurn не требует особых усилий, так как оно имеет графическую поддержку и не требует знаний кода G.

ShopTurn показывает программу в наглядной технологической карте и представляет отдельные циклы и элементы контура в динамической графике.

Мощный контурный вычислитель позволяет вводить любые контуры.

Цикл обработки резаньем с распознаванием остаточного материала позволяет избежать ненужных обработок.

Управление инструментом

ShopTurn сохраняет данные инструмента. Программное обеспечение при этом может управлять и данными инструмента, который не находится в револьверной головке.

Управление программами

Похожие программы не должны специально создаваться заново, а могут быть легко скопированы и изменены.

Дистанционная диагностика

Кроме этого возможно переключение из ShopTurn на интерфейс CNC-ISO. Там может быть активирована дистанционная диагностика, которая позволяет управлять станком через внешнее вычислительное устройство.

1.1.1 Процесс работы

	<p>В данном руководстве различаются две типичные рабочие ситуации.</p> <ul style="list-style-type: none">• Необходимо выполнить программу, чтобы запустить автоматическую обработку детали.• Сначала необходимо создать программу для обработки детали.
Выполнение программы	<p>Перед выполнением программы сначала необходимо настроить станок. Для этого необходимо осуществить следующие действия, поддерживаемые ShopTurn (см. главу "Отладка станка"):</p> <ul style="list-style-type: none">• осуществить движение к референтной точке станка (только при инкрементальной системе измерения перемещений)• измерить инструменты• определить нулевую точку детали• при необходимости задать другие смещения нулевой точки <p>После полной отладки станка можно выбрать программу и запустить ее автоматическое выполнение (см. главу. "Обработка детали").</p>
Создание программы	<p>При создании новой программы можно выбрать, необходимо ли создать программу рабочих операций или программу кода G (см. "Создание программы рабочих операций" или "Программа кода G").</p> <p>При создании программы рабочих операций ShopTurn потребуется ввести все релевантные параметры. Ход программы автоматически представляется в векторной графике.</p> <p>Дополнительную поддержку при программировании оказывают вспомогательные изображения, которые поясняют отдельные параметры шагов обработки.</p> <p>Конечно, в программу рабочих операций могут вставляться и команды кода G.</p> <p>Программа кода G, напротив, может создаваться только из команд кода G.</p>

1.2 Рабочее место

К рабочему месту ShopTurn, наряду с токарным станком с системой ЧПУ/позиционирования, относятся пульт оператора и станочный пульт.



Эскиз рабочего места

Токарный станок

ShopTurn может использоваться на токарном станке с одним суппортом с тремя осями, главным, инструментальным и встречным шпинделем.

СЧПУ

ShopTurn работает на СЧПУ SINUMERIK 840D sl с ShopTurn на NCU (HMI Embedded) и PCU 50.3 (HMI Advanced).

Пульт оператора

Через пульт оператора осуществляется коммуникация с ShopTurn.

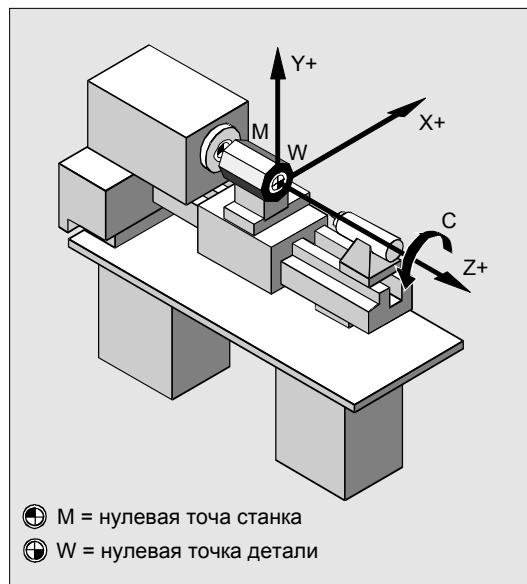
Станочный пульт

С помощью станочного пульта осуществляется управление токарным станком.

1.2.1 Система координат

При обработке детали на токарном станке за основу берется прямоугольная система координат. Она состоит из трех параллельных осей станка осей координат X, Y и Z. Установка оси координат Y не является обязательной. Поворачиваемая на любой угол ось шпинделя Z является самостоятельной осью вращения и обозначается C.

Положение системы координат и нулевой точки станка зависят от типа станка.



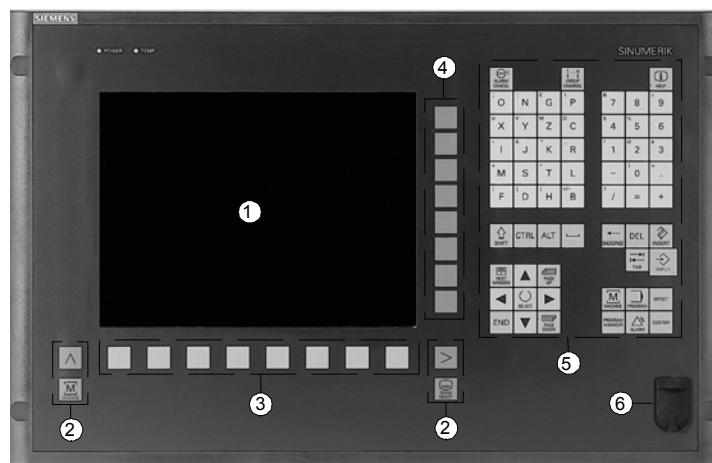
Положение системы координат, нулевой точки станка и нулевой точки детали (пример)

1.2.2 Пульты оператора

Для PCU может использоваться один из следующих пультов оператора:

OP 010
OP 010C
OP 010S
OP 012
OP 015

Пульт оператора OP 010



Пульт оператора OP 010

- 1 Дисплей
- 2 Дисплейные клавиши
- 3 Горизонтальная панель программных клавиш
- 4 Вертикальная панель программных клавиш
- 5 Алфавитно-цифровой блок
Блок коррекции/курсоров с клавиатурой управления и
клавишей Input
- 6 Интерфейс USB

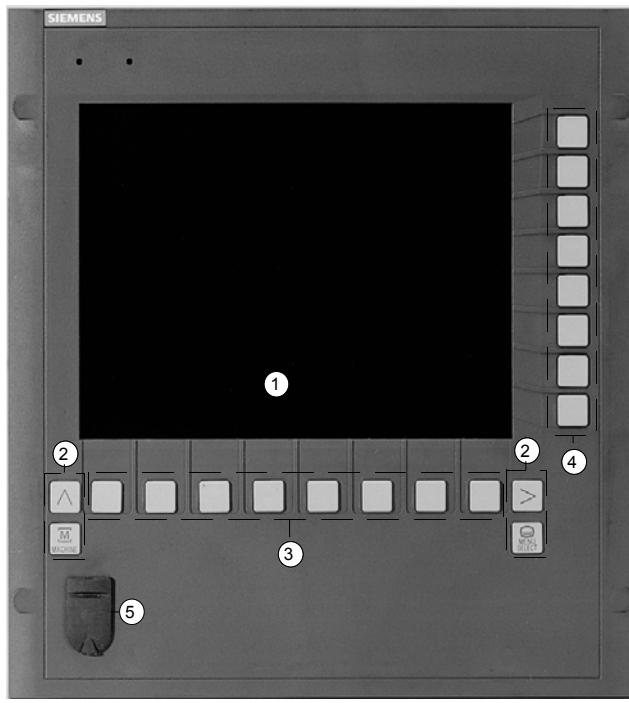
Пульт оператора OP 010C



Пульт оператора OP 010C

- 1 Дисплей
- 2 Дисплейные клавиши
- 3 Горизонтальная панель программных клавиш
- 4 Вертикальная панель программных клавиш
- 5 Алфавитно-цифровой блок
Блок коррекции/курсоров с клавиатурой управления и
клавишей Input
- 6 Интерфейс USB

**Узкий пульт оператора
OP 010S**



Пульт оператора OP 010S

- 1 Дисплей
- 2 Дисплейные клавиши
- 3 Горизонтальная панель программных клавиш
- 4 Вертикальная панель программных клавиш
- 5 Интерфейс USB

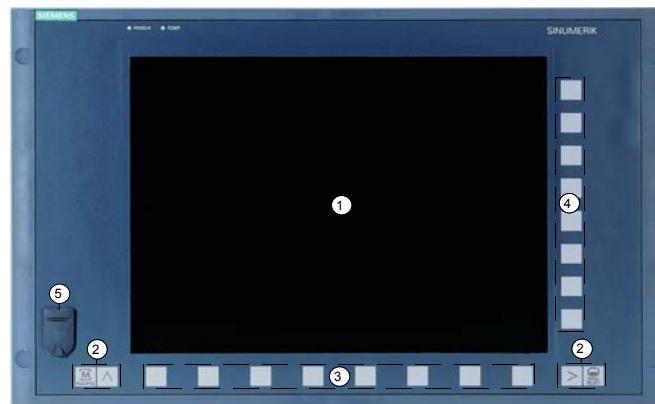
**Пульт оператора OP
012**



Пульт оператора OP 012

- 1 Дисплей 12"
- 2 Дисплейные клавиши
- 3 Горизонтальная панель программных клавиш
- 4 Вертикальная панель программных клавиш
- 5 Алфавитно-цифровой блок
Блок коррекции/курсоров с клавиатурой управления и
клавишей Input
- 6 Интерфейс USB
- 7 Мышь

**Пульт оператора OP
015**



Пульт оператора OP 015

- 1 Дисплей 15"
- 2 Дисплейные клавиши
- 3 Горизонтальная панель программных клавиш
- 4 Вертикальная панель программных клавиш
- 5 Интерфейс USB

1.2.3 Клавиши пультов оператора



Alarm Cancel

Удаление ошибки, обозначенной этим символом.



Channel

У ShopTurn без функций.



Help

Переключение между технологической картой и графическим программированием, а также экраном параметров с графическим программированием и экраном параметров со вспомогательным изображением.



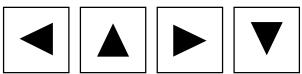
Next Window

У ShopTurn без функций.



Page Up или Page Down

Перемещение вверх или вниз в директории или в технологической карте.



Cursor

Перемещение между различными полями или строками.
С помощью "Курсор вправо" – открытие директории или программы.

С помощью "Курсор влево" – переход на вышестоящий уровень директории.



Select

Выбор из нескольких заданных возможностей.

Клавиша соответствует программной клавише "Выбор".



End

Перемещение курсора на последнее поле ввода в экране параметров.



Backspace

- удаление значения в поле ввода
- в режиме вставки: удаление символа, находящегося перед курсором



Tab

У ShopTurn без функций.



Shift

При нажатой клавише Shift вывод верхнего символа на клавишах с двойным значением.

CTRL

Ctrl

Перемещение с помощью следующих комбинаций клавиш в технологической карте и редакторе кода G:

- Ctrl + Pos1: переход в начало
- Ctrl + End: переход в конец

ALT

Alt

У ShopTurn без функций.

DEL

Del

- удаление значения в поле параметра
- в режиме вставки: стирание символа, выделенного курсором
- стирание линий обработки при прорисовке и в симуляции.

**Insert**

Включение режима вставки или калькулятора

**Input**

- завершение ввода значения в поле ввода
- открытие директории или программы

**Ошибка - только OP 010 и OP 010C**

Вызов области управления "Сообщения/ошибки".

Клавиша соответствует программной клавише "Выбор".

**Программа - только OP 010 и OP 010C**

Вызов области управления "Программа".

Клавиша соответствует программной клавише "Редактирование программы".

**Offset - только OP 010 и OP 010C**

Вызов области управления "Инструменты/смещения нулевой точки".

Клавиша соответствует программной клавише "Нулевая тока инструмента".

**Менеджер программ - только OP 010 и OP 010C**

Вызов области управления "Менеджер программ".

Клавиша соответствует программной клавише "Программа".

1.2.4 Станочные пульты

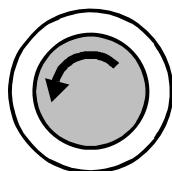


Токарный станок может быть оснащен станочным пультом Siemens или специфическим станочным пультом изготовителя станка.

Через станочный пульт запускаются операции на токарном станке, к примеру, перемещение осей или запуск обработки детали.

Для активных в данный момент функций на станочном пульте загораются LED соответствующих клавиш.

1.2.5 Элементы станочного пульта



Аварийный выключатель

Нажать выключатель в аварийной ситуации, т.е. когда существует опасность для жизни людей или опасность повреждения станка или детали.

Все приводы останавливаются с максимально возможным моментом торможения.

Прочие реакции на нажатие аварийного выключателя см. в данных изготовителя станка.



Reset

Reset (Сброс)

- Отмена выполнения актуальной программы.
Синхронизация СЧПУ со станком сохраняется. Она находится в исходной позиции и готова для нового выполнения программы.
- удаление ошибки



Jog

Выбор режима работы Jog (Maschine Manuell).



Teach In

Teach In

У ShopTurn без функций.



MDA

Выбор режима работы MDA.



Auto

Выбор режима работы "Автоматический" (Maschine Auto).

**Single Block**

Покадровое выполнение программы (отдельный кадр).

**Repos**

Репозиционирование, повторный подвод к контуру.

**Ref Point**

Реферированиe.

**Inc Var (Incremental Feed Variable)**

Движение с размером шага с переменной величиной шага.

**Inc (Incremental Feed)**

Движение с размером шага с заданной величиной шага в 1, ..., 10000 инкрементов.

Значение инкремента зависит от машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

**Cycle Start**

Запуск выполнения программы.

**Cycle Stop**

Остановка выполнения программы.

**Клавиши осей**

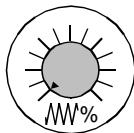
Перемещение оси в соответствующем направлении.

**Rapid**

Перемещение оси ускоренным ходом (максимальная скорость).

**WCS MCS**

Переключение между системой координат детали (WCS) и системой координат станка (MCS).



Процентовка подачи/ускоренного хода

Уменьшение или увеличение запрограммированной подачи или ускоренного хода.

Запрограммированная подача или ускоренный ход соответствует 100% и может регулироваться от 0% до 120%, при ускоренном ходе только до 100%.

Заново установленная подача появляется как абсолютное значение и в процентах на индикации состояния подачи на дисплее.



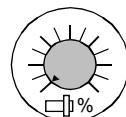
Feed Stop

Прекращение текущей программы и остановка приводов осей.



Feed Start

Продолжение выполнения программы в актуальном кадре и увеличение подачи до заданной программой величины.



Процентовка шпинделя

Уменьшение или увеличение запрограммированного числа оборотов шпинделя.

Запрограммированное число оборотов шпинделя соответствует 100% и может регулироваться от 50 до 120%. Заново установленное число оборотов шпинделя появляется как абсолютное значение и в процентах в индикации состояния шпинделя на дисплее.



Spindle Dec. – только станочный пульт OP032S

Уменьшение запрограммированного числа оборотов шпинделя.



Spindle Inc. – только станочный пульт OP032S

Увеличение запрограммированного числа оборотов шпинделя.



100% – только станочный пульт OP032S

Повторная установка запрограммированного числа оборотов шпинделя.



Spindle Stop

Остановка шпинделя.



Spindle Start

Запуск шпинделя.

Кодовый переключатель

Через кодовый переключатель можно устанавливать различные права доступа. Кодовый переключатель имеет четыре позиции, соответствующие степеням защиты 4 до 7.

Через машинные данные можно заблокировать доступ к программам, данным и функциям с различными степенями защиты.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Для кодового переключателя имеется три ключа различного цвета, которые могут быть вынуты в указанных позициях:



Позиция 0
Нет ключа
Степень защиты 7

Низшее
право доступа



Позиция 1
Ключ 1 **черный**
Степень защиты 6

Расширенные
права доступа



Позиция 2
Ключ 1 **зеленый**
Степень защиты 5



Позиция 3
Ключ 1 **красный**
Степень защиты 4

Наивысшее
право доступа

Изменение позиции ключа для смены права доступа не сразу отображается на интерфейсе. Сначала необходимо запустить какое-либо действие (к примеру, закрыть или открыть директорию).

Если PLC находится в состоянии остановки (LED станочного пульта мигают), то ShopTurn не обрабатывает позиции кодового переключателя при запуске.

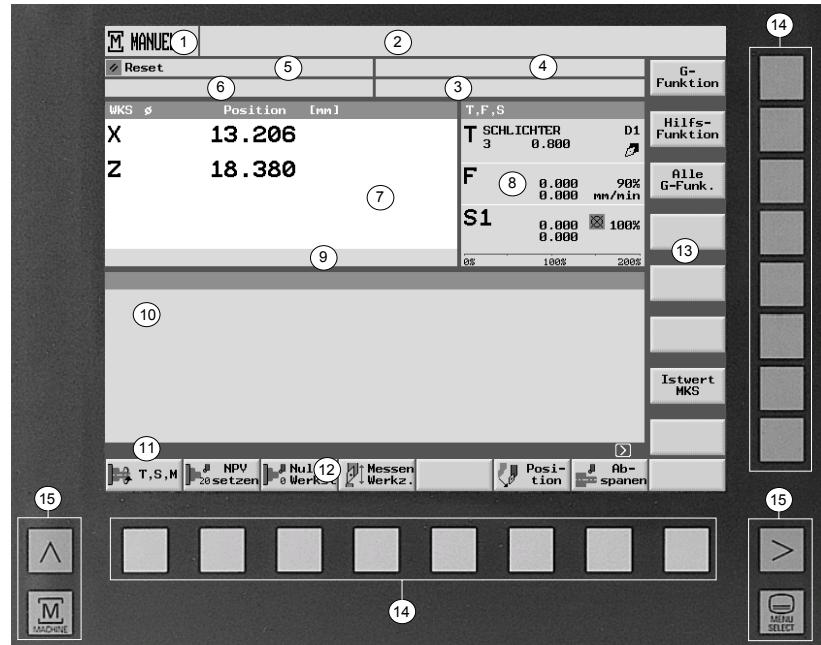
Другие уровни защиты 0 до 3 изготовитель станка может устанавливать через пароль. При установленном пароле ShopTurn не обрабатывает позиции кодового переключателя.



1.3 Интерфейс

1.3.1 Обзор

Структура дисплея



Интерфейс

- 1 Активный режим работы/область управления и вспомогательный режим управления
- 2 Стока ошибок и сообщений
- 3 Имя программы
- 4 Путь программы
- 5 Состояние канала и управление программой
- 6 Рабочие сообщения канала
- 7 Индикация позиций осей
- 8 Индикация для
 - активного инструмента Т
 - актуальной подачи F
 - активного шпинделя (S1 = главный шпиндель, S2 = инструментальный шпиндель, S3 = встречный шпиндель)
 - коэффициента использования шпинделя в процентах
- 9 Индикация активных смещений нулевой точки и вращения
- 10 Рабочее окно
- 11 Диалоговая строка для дополнительных объяснений
- 12 Горизонтальная панель программных клавиш
- 13 Вертикальная панель программных клавиш
- 14 Программные клавиши
- 15 Дисплейные клавиши

Вспомогательный режим управления	REF: реферирование REPOS: репозиционирование INC1 ... INC10000: фиксированный размер шага INC_VAR: переменный размер шага
Состояние канала	 RESET  активен  прерван
Управление программой	SKP: пропустить кадр кода G DRY: подача пробного хода IROV: только процентовка подачи (не процентовка подачи и процентовка ускоренного хода) SBL1: отдельный кадр (стоп после каждого кадра, запускающего функцию на станке) SBL2: не задействовано в ShopTurn (стоп после каждого кадра) SBL3: отдельный кадр точный (стоп после каждого кадра, и внутри цикла) M01: запрограммированная остановка DRF: смещение DRF PRT: программный тест
Рабочие сообщения канала	 Стоп: необходимо вмешательство оператора.  Ожидание: вмешательство оператора не требуется.
	При активном времени ожидания индицируется оставшееся время ожидания. Оно отображается в секундах или оборотах шпинделя.
Индикация позиций осей	Индикация фактического значения в индикации позиций относится к системе координат ENS. Индицируется позиция актуального инструмента относительно нулевой точки детали.
	Символы для индикации осей:  линейная ось зажата  круговая ось зажата
Состояние подачи	 подача не разрешена

Состояние шпинделя

- шпиндель не разрешен
- шпиндель остановлен
- шпиндель вращается вправо
- шпиндель вращается влево

Индикация коэффициента загруженности шпинделя в процентах может составлять 200 %.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Цвет символов имеет следующее значение:

Красный: станок остановлен

Зеленый: станок работает

Желтый: ожидание вмешательства оператора

Серый: прочее

Дисплейные клавиши**Machine**

Вызов активного режима работы (Jog, MDA или автоматический).

**Возврат**

У ShopTurn без функций.

**Расширение**

Изменение горизонтальной панели программных клавиш.

**Menu Select**

Вызов главного меню:



Вместо программного пути (4) могут индицироваться символы, определенные изготовителем станка. В этом случае программный путь показывается вместе с именем программы (3). Следуйте указаниям изготовителя станка.

1.3.2 Управление через программные клавиши и обычные клавиши

Интерфейс ShopTurn состоит из различных экранной форм, на которых имеется соответственно восемь горизонтальных и восемь вертикальных программных клавиш. Управление программными клавишами осуществляется через клавиши, находящиеся рядом с ними.

Через программные клавиши можно открывать новые экранные формы.

ShopTurn имеет 3 режима работы (Jog (Maschine Manuell/Maschine Hand), MDA и автоматический (Maschine Auto)) и 4 области управления (менеджер программ, сообщения программы/ошибки и инструменты/смещения нулевой точки).



Если необходимо перейти из одного режима работы/области управления в другую область управления, то следует нажать клавишу "Menu Select". Появляется главное меню и через программные клавиши можно выбрать желаемую область управления.



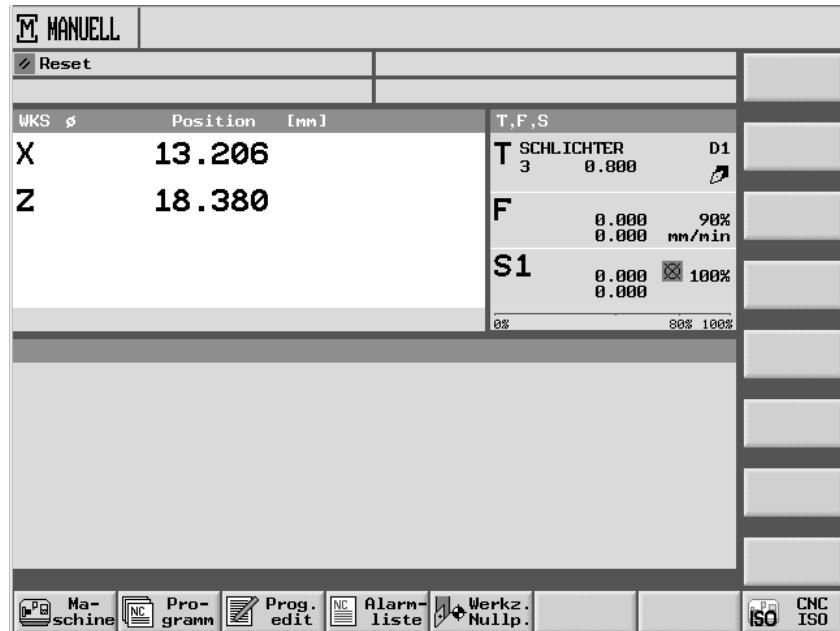
В качестве альтернативы вызов областей управления может осуществляться и через клавиши на пульте оператора.



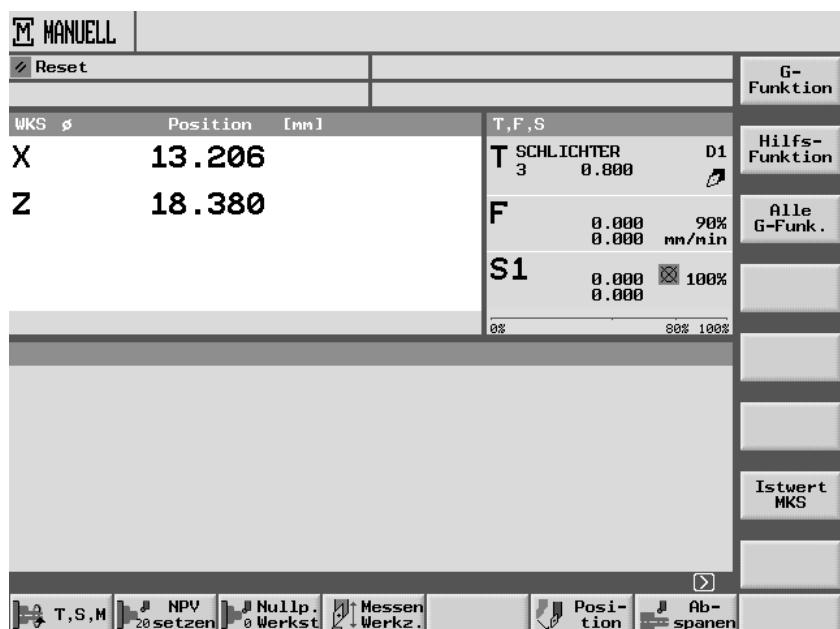
Выбор режима работы может быть осуществлен в любой момент непосредственно через клавиши на станочном пульте.

Если нажать программную клавишу "Станок" в главном меню, то появляется экранная форма активного в данный момент режима работы.

Если выбрать другой режим работы или другую область управления, то изменяется как горизонтальная, так и вертикальная панель программных клавиш.

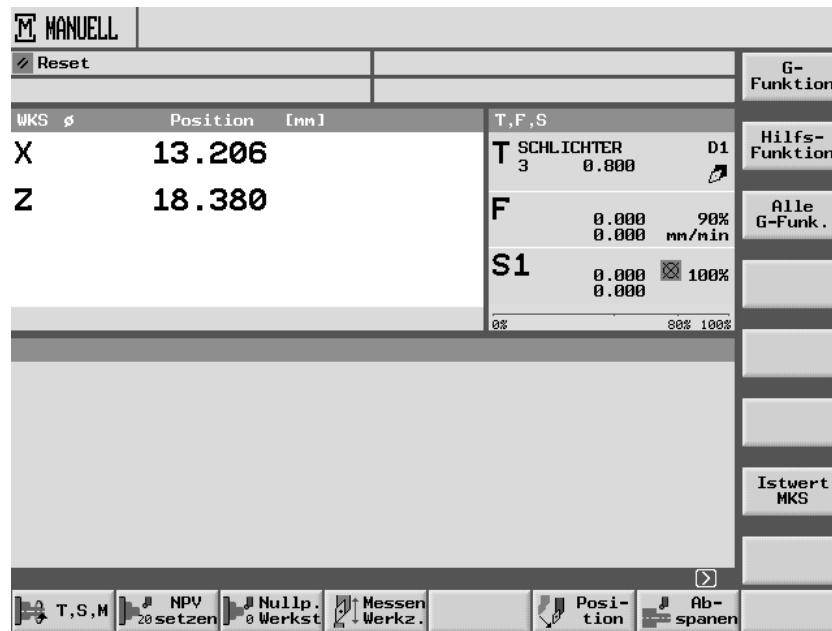


Главное меню

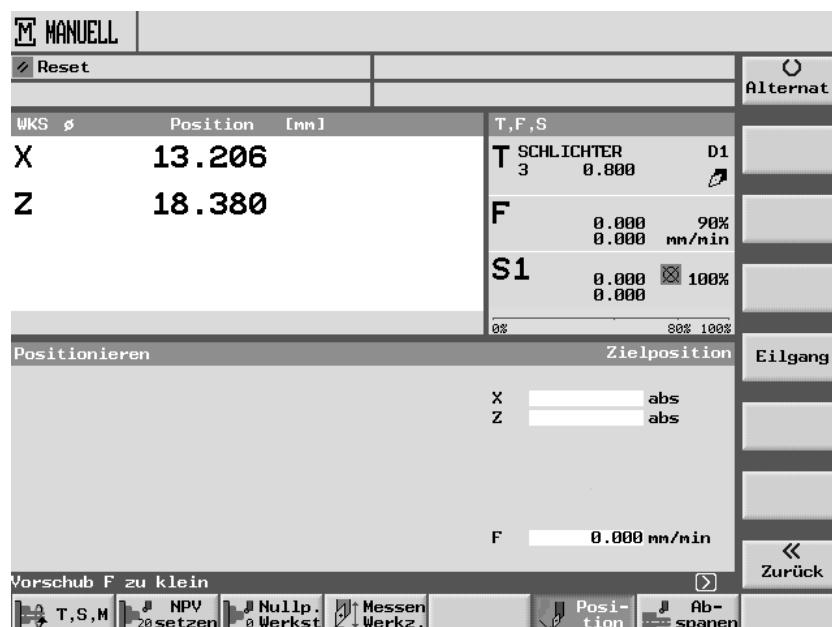


Режим работы Jog (Maschine Manuell)

Если нажать внутри режима работы или области управления горизонтальную программную клавишу, то изменяется только вертикальная панель программных клавиш.



Режим работы Jog (Maschine Manuell)



Функция внутри режима работы Jog



Если на интерфейсе в диалоговой строке справа появляется символ , то можно внутри области управления изменять горизонтальную панель программных клавиш. Для этого нажать клавишу "Расширение". При повторном нажатии клавиши "Расширение" снова появляется первоначальная горизонтальная панель программных клавиш.



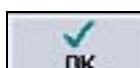
Находясь внутри режима работы или области управления с помощью программной клавиши "Назад" осуществляется возврат к вышестоящей экранной форме.



С помощью программной клавиши "Отмена" осуществляется выход из экранной формы без принятия введенных значений и возврат в вышестоящую экранную форму.



Если все необходимые параметры правильно введены в экран параметров, то с помощью программной клавиши "Применить" можно закрыть и сохранить экранную форму.



Программная клавиша "OK" сразу же запускает операцию, к примеру, переименование или удаление программы.



Если активировать некоторые функции через программную клавишу, то она становится черной.



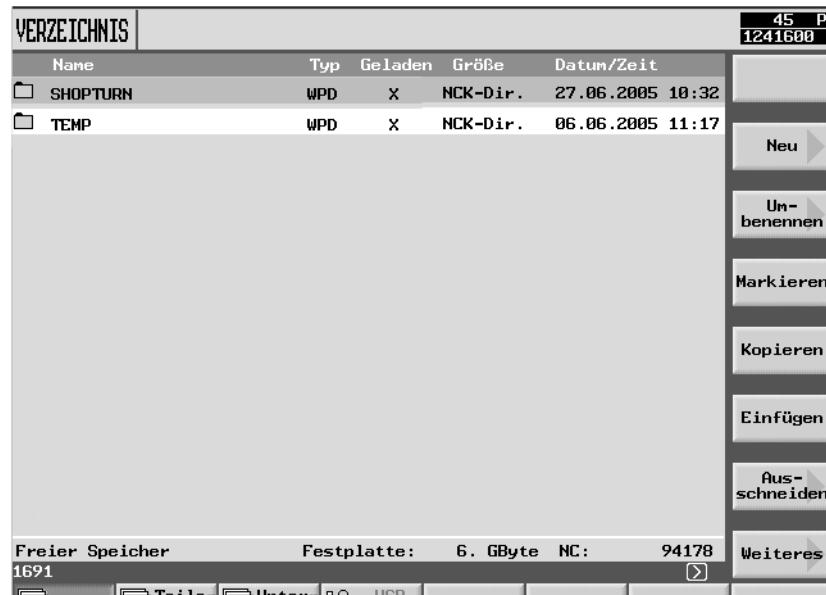
Для отмены функции необходимо снова нажать программную клавишу. После этого программа клавиша снова становится серой.

1.3.3 Окна программы

Программа рабочих операций может открываться в различных окнах.

Менеджер программ

В менеджере программ осуществляется управление всеми программами. Кроме этого здесь выбирается программа для обработки детали.



Менеджер программ



-или-



Менеджер программ включается с помощью программной клавиши "Программа" или клавиши "Program Manager".



Внутри директории можно перемещаться с помощью клавиш "Курсор вверх" и "Курсор вниз".



Клавиша "Курсор вправо" открывает директорию.



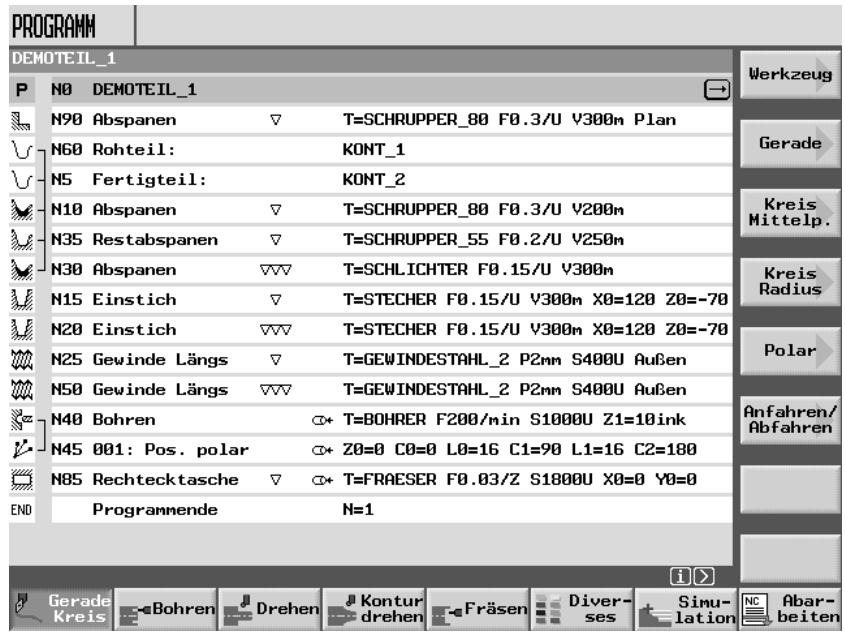
-или-

С помощью клавиши "Курсор влево" осуществляется обратный переход на вышестоящий уровень директории.

С помощью клавиши "Курсор вправо" или "Input" открывается технологическая карта программы.

Технологическая карта

Технологическая карта представляет обзор отдельных шагов обработки программы.



Технологическая карта



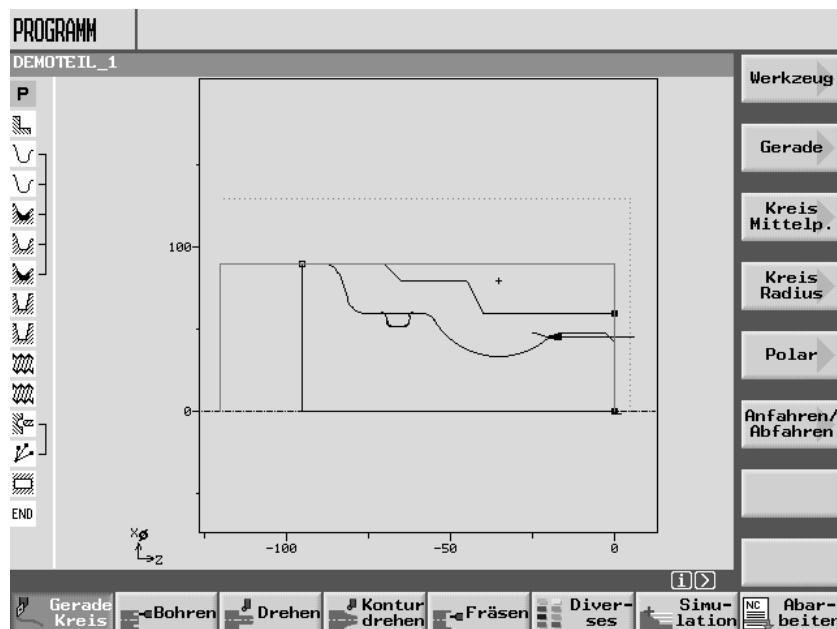
В технологической карте с помощью клавиш "Курсор вверх" и "Курсор вниз" можно перемещаться между программными кадрами.



С помощью клавиши "Help" можно переключаться между технологической картой и графическим программированием.

**Графическое
программирование**

Графическое программирование показывает контур детали в виде динамической векторной графики. Помеченный в технологической карте программный кадр выделяется в графическом программировании цветом.



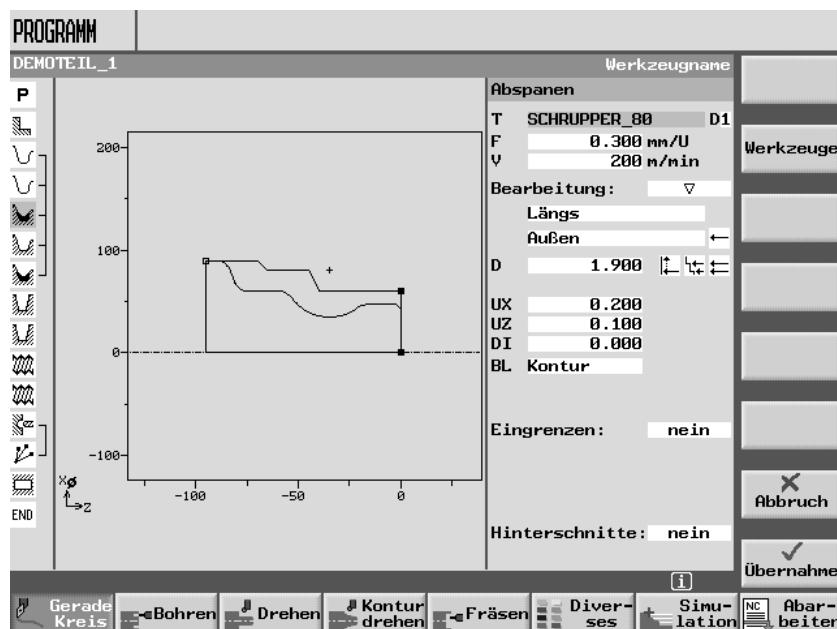
Графическое программирование



С помощью клавиши "Курсор вправо" можно открыть программный кадр в технологической карте. Отображается соответствующий экран параметров с графическим программированием.

Экран параметров с графическим программированием

Графическое программирование в экране параметров показывает контур актуального шага обработки как векторную графику вместе с параметрами.



Экран параметров с графическим программированием



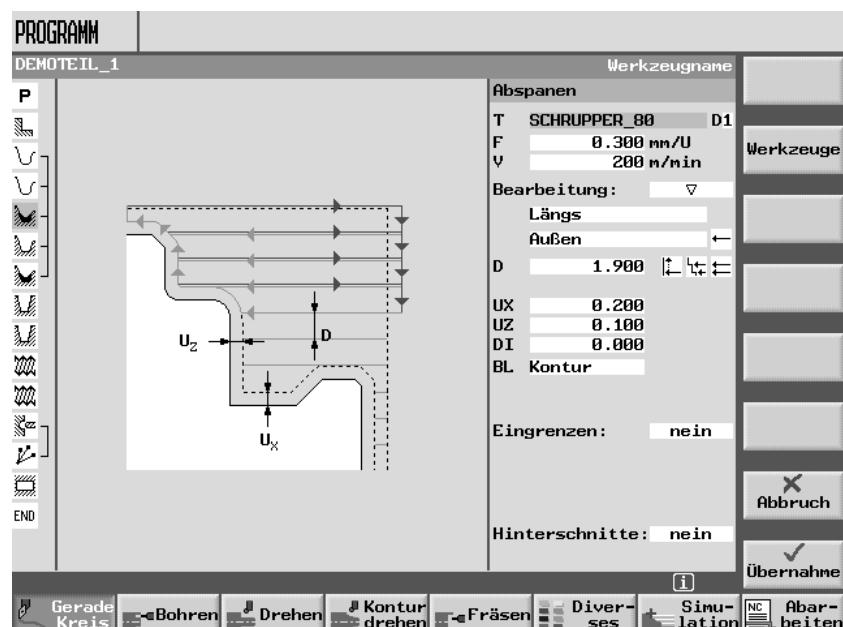
Внутри экрана параметров с помощью клавишей-курсоров можно перемещаться между полями ввода.



С помощью клавиши "Help" в экране параметров можно переключаться между графическим программированием и вспомогательным изображением.

Экран параметров со вспомогательным изображением

Вспомогательное изображение в экране параметров объясняет отдельные параметры шага обработки.



Экран параметров со вспомогательным изображением

Цветные символы на вспомогательных изображениях означают следующее:

Желтый круг = исходная точка

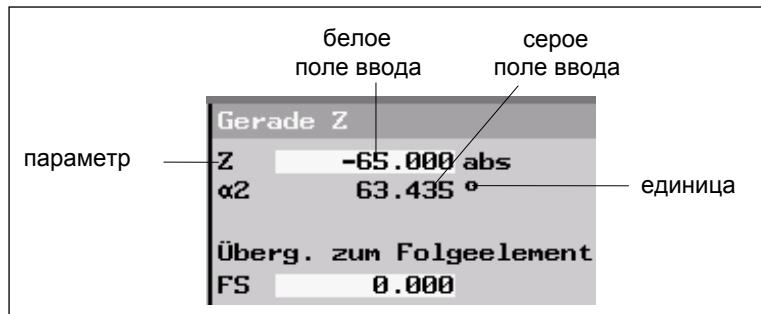
Красная стрелка = инструмент перемещается ускоренным ходом

Зеленая стрелка = инструмент перемещается с подачей обработки

1.3.4 Ввод параметров

При отладке станка и программировании необходимо ввести значения для различных параметров в белые поля.

Параметры, поля ввода которых имеют серый цвет, автоматически вычисляются ShopTurn.



Экран параметров

Выбор параметров

У некоторых параметров в поле ввода можно выбирать из нескольких предложенных возможностей. В этих полях самостоятельный ввод значений не возможен.



- Нажимать программную клавишу "Выбор" или клавишу "Select" до тех пор, пока не появится желаемая установка.

Программная клавиша "Выбор" видна только в том случае, когда курсор находится в поле ввода с несколькими возможностями выбора. Также и клавиша "Select" работает только в этом случае.

Ввод параметров

Для остальных параметров необходимо с помощью клавиш на пульте оператора ввести в поле ввода числовые значения.

- Ввести желаемое значение.
- Нажать клавишу "Input" для завершения ввода.



-или-



Если не нужно вводить значений, включая значение 0, то нажать клавишу "Backspace" или "Del".

Выбор единицы

-или-

У некоторых из этих параметров можно выбирать между различными единицами.

- Нажимать программную клавишу "Выбор" или клавишу "Select" до появления желаемой единицы.

Программная клавиша "Выбор" видна только в том случае, когда для этого параметра существует несколько возможностей выбора единиц. Также и клавиша "Select" работает только в этом случае.

Удаление параметров

-или-

Если в поле ввода стоит неправильное значение, то оно может быть полностью стерто.

- Нажать клавишу "Backspace" или "Del".

Изменение или вычисление параметров

Если необходимо не полностью переписать значение в поле ввода, а только изменить отдельные знаки, то можно перейти в режим вставки. В этом режиме также активен калькулятор, с помощью которого в процессе программирования можно легко вычислять значения параметров.

- Нажать клавишу "Insert".

Режим вставки или калькулятор активирован.

С помощью клавиш "Курсор влево" и "Курсор вправо" можно перемещаться внутри поля ввода.

С помощью клавиш "Backspace" или "Del" можно стирать отдельные знаки.

Прочую информацию по калькулятору можно найти в главе "Калькулятор".

Применение параметров

-или-

Если все необходимые параметры правильно введены в экран параметров, то можно закрыть и сохранить экранную форму.

- Нажать программную клавишу "Применить" или клавишу "Курсор влево".

Если в одной строке находится несколько полей ввода и необходимо применить параметры с помощью клавиши "Курсор влево", то необходимо поместить курсор в самое левое поле ввода.

Параметры не могут быть применены до тех пор, пока они введены не полностью или с грубыми ошибками. В диалоговой строке можно видеть, какие параметры отсутствуют или введены с ошибками.

1.3.5 Интерфейс CNC-ISO



С интерфейса ShopTurn можно переключаться на интерфейс CNC-ISO.

Там можно включить и дистанционную диагностику. Она позволяет осуществлять управление СЧПУ через внешний компьютер.



Изготовитель станка должен разблокировать переключение с интерфейса ShopTurn на интерфейс CNC-ISO.

Следовать указания изготавителя станка.

Точное описание интерфейса CNC-ISO можно найти в:

Литература: /BEM/, Руководство оператора HMI Embedded SINUMERIK 840D sl

/BAD/, Руководство оператора HMI Advanced SINUMERIK 840D/840Di/810D/840D sl

/PG/, Руководство по программированию "Основы" SINUMERIK 840D/840Di/810D/840D sl

/PGA/, Руководство по программированию "Расширенное программирование" SINUMERIK 840D/840Di/810D

Дистанционная диагностика является опцией программного обеспечения.

Прочую информацию по теме дистанционной диагностики можно получить в:

Литература: /FB/, Функциональное описание расширенных функций, F3 дистанционная диагностика



Интерфейс CNC-ISO

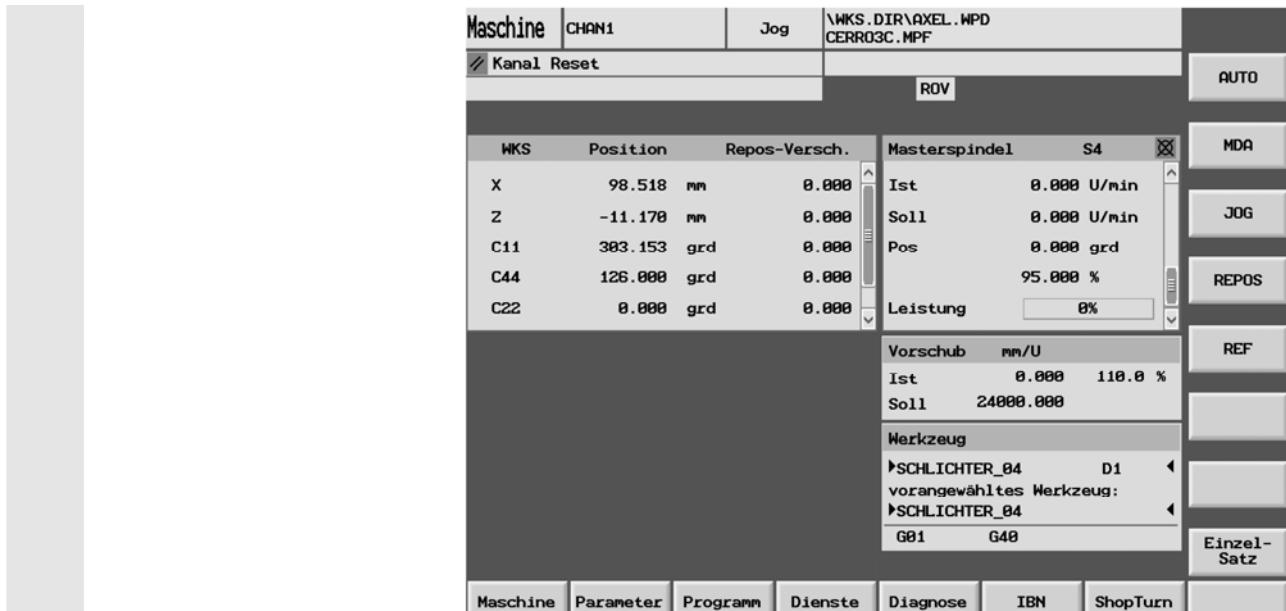


➤ Нажать программную клавишу "CNC ISO" на горизонтальной панели программных клавиш.

-и -



➤ После этого нажать программную клавишу "CNC ISO" на вертикальной панели программных клавиш.



Интерфейс CNC-ISO



- Нажать клавишу "Menu Select", если необходимо снова вернуться к интерфейсу ShopTurn.

-И -

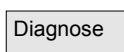


- Нажать программную клавишу "ShopTurn".

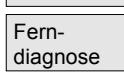
Дистанционная диагностика



- Нажать в CNC-ISO-интерфейсе клавишу "Menu Select".



- Нажать программную клавишу "Диагностика".



- Нажать программную клавишу "Дистанционная диагностика".

1.3.6 ShopTurn Open (PCU 50.3)



Для PCU 50.3 имеется ПО ShopTurn в версии ShopTurn Open.



У ShopTurn Open области управления HMI-Advanced "Службы", "Диагностика", "Ввод в эксплуатацию" и "Параметры" (без управления инструментом и смещений нулевой точки) находятся непосредственно на расширенной горизонтальной панели программных клавиш.



Подробное описание встроенных областей управления HMI-Advanced можно найти в:

Литература: /BAD/, Руководство оператора HMI Advanced SINUMERIK 840D/840Di/810D/840D sl

Кроме этого некоторым программным клавишам панели главного меню или расширенной панели главного меню изготовителем станка могут быть присвоены другие области управления.

Следовать указания изготавителя станка.

Отладка станка

2.1	Включение и выключение.....	2-48
2.2	Реферирование	2-48
2.2.1	Подтверждение пользователя для Safety Integrated	2-50
2.3	Режимы работы	2-51
2.4	Установки для станка.....	2-52
2.4.1	Переключение единиц измерения (миллиметр/дюйм)	2-52
2.4.2	Переключение системы координат (MCS/WCS)	2-53
2.4.3	Шпинделы.....	2-54
2.5	Инструменты.....	2-56
2.5.1	Создание нового инструмента	2-58
2.5.2	Список инструментов.....	2-59
2.5.3	Ручное измерение инструмента	2-65
2.5.4	Измерение инструмента с помощью измерительного щупа	2-67
2.5.5	Компенсация измерительного щупа.....	2-69
2.5.6	Измерение инструмента с помощью лупы.....	2-71
2.6	Измерение нулевой точки детали	2-72
2.7	Смещения нулевой точки	2-73
2.7.1	Установка смещения нулевой точки.....	2-74
2.7.2	Определение смещений нулевой точки.....	2-76
2.7.3	Список смещений нулевой точки.....	2-77
2.8	Ручной режим	2-79
2.8.1	Выбор инструмента и шпинделья	2-79
2.8.2	Перемещение осей	2-81
2.8.3	Позиционирование осей	2-83
2.8.4	Простая обработка детали резанием.....	2-83
2.8.5	Установки для ручного режима.....	2-86
2.9	MDA	2-87
2.10	Машинное время.....	2-88

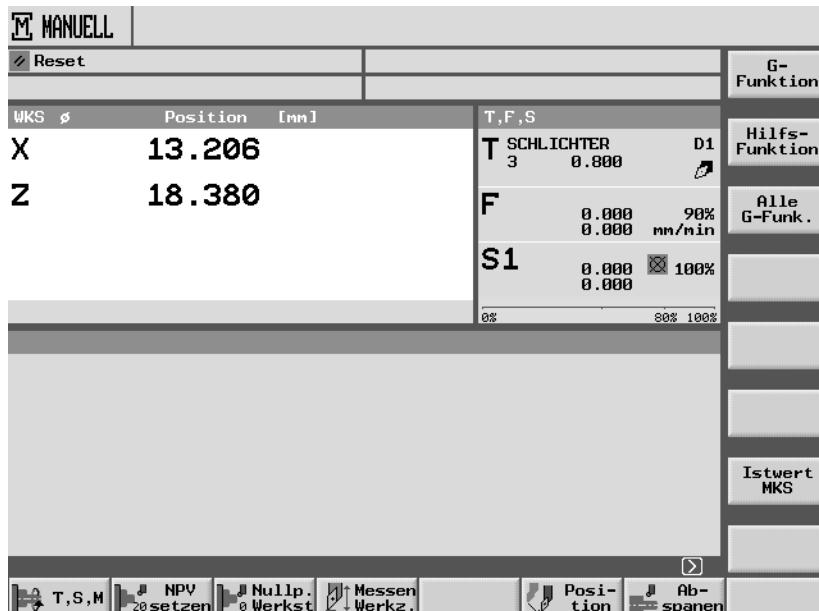
2.1 Включение и выключение



2.1 Включение и выключение

Включение и выключение СЧПУ или станка см. в указаниях изготовителя станка.

После запуска СЧПУ появляется первичный экран ручного режима.



Первичный экран ручного режима

2.2 Реферирование



Токарный станок может быть оборудован абсолютной или инкрементальной системой измерения перемещения.

Инкрементальная система измерения перемещения должна быть калибрована после включения СЧПУ, а абсолютная – нет.

Поэтому у инкрементной системы измерения перемещения все оси станка сначала должны осуществить подвод к референтной точке, координаты которой относительно нулевой точки станка известны.



Последовательность реферирования осей задается изготовителем станка. Оси, в зависимости от установок изготовителя станка, могут осуществлять движение к точке реферирования и все одновременно.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

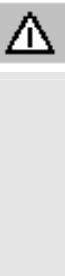
При реферировании действует процентовка подачи.



Внимание

Перед реферированием координаты индикации фактического значения не правильные.

Кроме этого еще не действуют установленные изготовителем станка ограничения хода осей.



Предупреждение

При реферировании оси движутся прямым ходом к референтной точке.

Поэтому необходимо заранее перевести оси в безопасное положение, чтобы избежать столкновений при реферировании. При реферировании необходимо обязательно наблюдать за движениями осей на станке.



Реферирование оси



➤ Выбрать режим управления "JOG".



➤ Нажать клавишу "Ref Point" на станочном пульте.



➤ Выбрать перемещаемую ось.



➤ Нажать клавишу "-" или "+".

Выбранная ось движется к референтной точке и останавливается. Показывается координата референтной точки. Ось обозначается следующим символом:



Если выбрана клавиша оси в неправильном направлении, то движение оси не осуществляется.

Прерывание движения оси



➤ Нажать клавишу "Feed Stop".

Ось останавливается.

Возобновление движения оси



➤ Выбрать перемещаемую ось и нажать желаемую клавишу направления.

Ось снова движется в направлении референтной точки.

После реферирования всех осей станка система измерения

перемещения калибрована и действуют ограничения хода осей.

На индикации фактического значения показываются правильные координаты референтной точки.

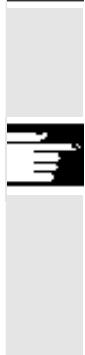
2.2.1 Подтверждение пользователя для Safety Integrated



Если на станке используется Safety Integrated (SI), то при реферировании необходимо подтвердить, что индицируемая актуальная позиция оси совпадает с фактической позицией на станке. Это подтверждение является условием выполнения дальнейших функций Safety Integrated.



Подтверждение пользователя для оси может быть дано лишь после реферирования оси.



Индицируемая позиция оси всегда относится к системе координат станка (MCS).

Для подтверждения пользователя в Safety Integrated необходима опция ПО.

Прочую информацию по подтверждению пользователя можно найти в:

Литература: /FBSI/, Описание функций SINUMERIK Safety Integrated



➤ Выбрать режим управления "JOG".



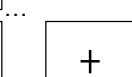
➤ Нажать клавишу "Ref Point" на станочном пульте.



➤ Выбрать перемещаемую ось.



➤ Нажать клавишу "-" или "+".



Выбранная ось движется к референтной точке и останавливается. Показывается координата референтной точки.

Ось обозначается символом

Anwender-zustim.

➤ Нажать программную клавишу "Подтверждение пользователя".

Открывается окно "Подтверждение пользователя".

Появляется список всех осей станка с их актуальными позициями и позициями SI.

➤ Поместить курсор в поле "Подтверждение" необходимой оси.

➤ Активировать подтверждение посредством нажатия программной клавиши "Выбор" или клавиши "Select".

Alternativ -или-

Выбранная ось обозначается в графе "Подтверждение" крестиком как "безопасно реферированная".

Посредством повторного нажатия "Клавиш-тумблеров" подтверждение снова деактивируется.

2.3 Режимы работы



Существуют различные режимы работы для ShopTurn:

- JOG (ручной режим, Maschine Manuell / Maschine Hand)
- MDA (Manual Data Automatic)
- автоматический режим (Maschine Auto)



JOG

В режиме работы "JOG" для следующих подготовительных мероприятий предусмотрен ручной режим:

- реферирование, т.е. калибровка системы измерения перемещения станка
- подготовка станка для выполнения программы в автоматическом режиме, т.е. измерение инструментов, измерение детали и, при необходимости, определение используемых в программе смещений нулевой точки
- перемещение осей, к примеру, при прерывании программы
- позиционирование осей
- простая обработка детали резаньем



Режим управления "Ручной" может быть выбран клавишей "Jog".

Установленные в "T, S, M..." параметры влияют на все движения в ручном режиме, за исключением движения к референтной точке.



Manuelle Maschine

Если имеется опция "Manuelle Maschine", то для ручного режима работа осуществляется в режиме "Maschine Hand". В "Maschine Hand" существует возможность выполнения следующих обработок без написания программы для этого:

- отладка и простые движения перемещения
- обточка конусов
- прямая (торцевание или продольная обточка)
- сверление (сверление и центрование, сверление, развертывание, глубокое сверление, резьба)
- токарная обработка (обработка резаньем, выточка, канавка, резьба, отрез)
- фрезерование (карман, цапфа, паз, многогранник, гравирование)

MDA

В режиме работы MDA возможен покадровый ввод и выполнение команд кода G для отладки станка или осуществления отдельных операций.



MDA включается клавишей "MDA".

Maschine Auto

В автоматическом режиме возможно полное или частичное выполнении программ. Дополнительно выполнение программы можно отслеживать в графической форме на дисплее.



Режим управления "Автоматический" включается через клавишу "Auto".

2.4 Установки для станка

2.4.1 Переключение единиц измерения (миллиметр/дюйм)

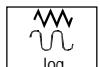
В качестве единицы измерения для станка может быть установлен миллиметр или дюйм. Переключение единиц измерения осуществляется для всего станка, т.е. ShopTurn автоматически пересчитывает все данные в новую единицу измерения, к примеру:

- позиции
- коррекции инструмента
- смещения нулевой точки



Независимо от общей настройки станка можно изменить единицу измерения для ручного режима (см. главу "Установки для ручного режима") или для отдельных программ (см. главу "Создание новой программы"). Но эти установки для единицы измерения относятся только к запрограммированным позициям. Коррекции инструмента, смещения нулевой точки и т.п. остаются в единицах измерения всего станка.

Если, к примеру, в качестве единицы измерения для станка установлен миллиметр, а чертеж детали выполнен в дюймах, то для этой программы может быть выбрана единица измерения "дюйм". Т.е. позиции при программировании могут вводиться непосредственно в дюймах, коррекции инструмента, подачи и т.п., напротив, определяются как обычно в миллиметрах.



➤ Перейти в режим управления "Ручной" в расширенную горизонтальную панель программных клавиш.

➤ Нажать программную клавишу "Установки ShopTurn".

➤ Нажать программную клавишу "Inch".

Inch

Единица измерения: миллиметр (программная клавиша отключена)

Inch

Единица измерения: дюйм (программная клавиша включена)

Появляется вопрос, действительно ли должна быть изменена единица измерения.

➤ Нажать программную клавишу "OK".

Осуществляется согласование единицы измерения для всего станка.



2.4.2 Переключение системы координат (MCS/WCS)



Координаты на индикации фактического значения относятся либо к системе координат станка, либо к системе координат детали. Система координат станка (MCS), в отличие от системы координат детали (WCS), не предусматривает смещений нулевой точки (см. главу "Смещения нулевой точки"). Стандартно по умолчанию для индикации фактического значения установлена система координат детали.



-ИЛИ-



- Нажать клавишу "WCS MCS".

-ИЛИ-

- Выбрать режим управления "Ручной" или "Автоматический".

-И -

- Нажать программную клавишу "Фактическое значение MCS", чтобы включить или выключить эту систему координат.



WCS (программная клавиша выключена.)



MCS (программная клавиша включена)

2.4.3 Шпинделы



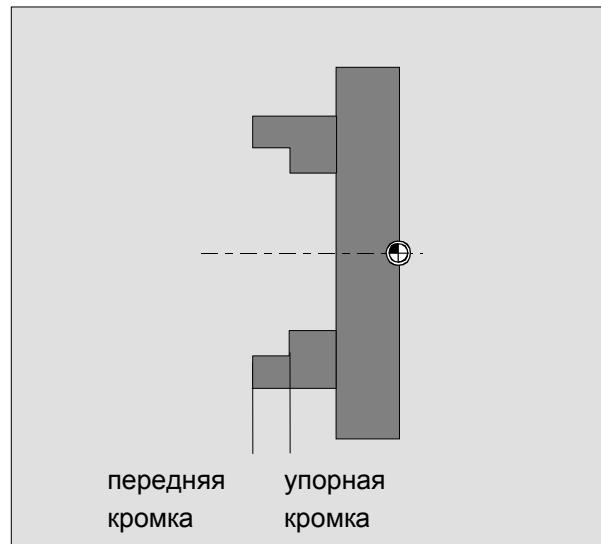
Ручное измерение инструмента

В экранной форме "Шпинделы" сохраняются размеры шпинделей на станке.

Встречный шпиндель

Если при ручном измерении инструментов необходимо использовать патрон главного или встречного шпинделя в качестве исходной точки, то необходимо указать размер патрона ZL0 или ZL1.

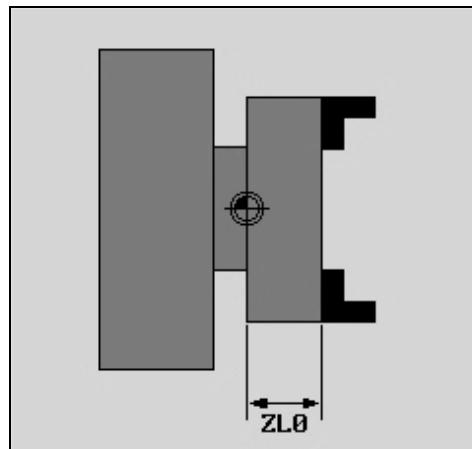
Можно измерить переднюю или упорную кромку встречного шпинделя. После этого передняя или упорная кромка автоматически является исходной точкой при перемещении встречного шпинделя. Это важно, прежде всего, при захвате детали встречным шпинделем (см. главу "Обработка с помощью встречного шпинделя").



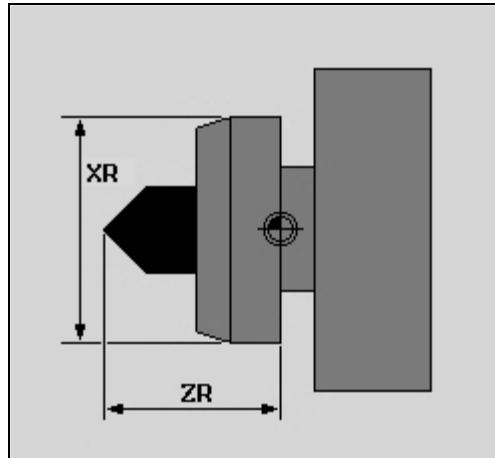
Размеры встречного шпинделя

Для параметра "Зажим" следовать указаниям изготовителя станка.

Главный шпиндель



Размеры главного шпинделя

Задняя бабка*Размеры задней бабки*

Длина задней бабки (ZR) и диаметр задней бабки (XR) окна шпинделя необходимы для отображения задней бабки при симуляции.



- Выбрать область управления "Нулевая точка инструмента".
- Нажать клавишу "Расширение".
- Нажать программную клавишу "Шпинделы".
- Ввести параметры.

Установки начинают действовать сразу же.



Параметр	Описание	Единица
S1	Предел числа оборотов для главного шпинделя	об./мин
Зажим	Главный шпиндель: внешний или внутренний зажим детали	
ZL0	Размер патрона главного шпинделя (инкр.)	мм
S3	Предел числа оборотов для встречного шпинделя	об./мин
Зажим	Встречный шпиндель: внешний или внутренний зажим детали	
Вид кулачков	Указание размеров передней или упорной кромки	
ZL1	Размер патрона встречного шпинделя (инкр.)	мм
ZL2	Размер упора встречного шпинделя (инкр.)	мм
ZL3	Размер кулачков встречного шпинделя (инкр.) - (только при указании размеров упорной кромки)	мм
XR	Диаметр задней бабки	мм
ZR	Длина задней бабки	мм

2.5 Инструменты



При выполнении программы должны учитываться различные геометрии инструмента. Они занесены в качестве так называемых данных коррекции инструмента в список инструмента. При каждом вызове инструмента СЧПУ учитывает данные коррекции инструмента.

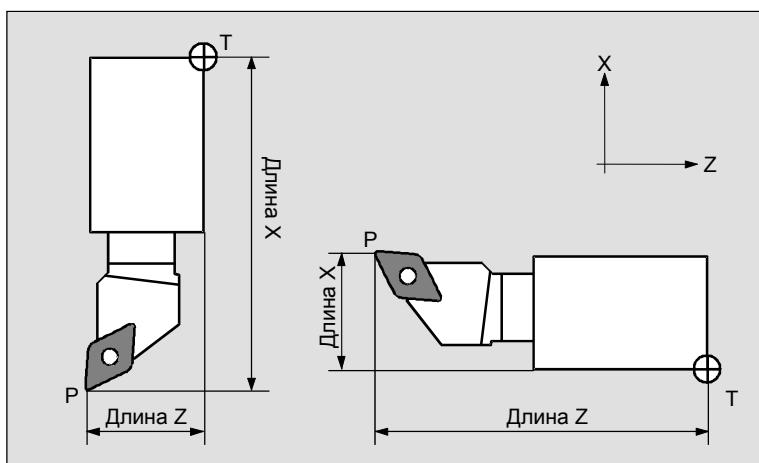
При программировании необходимо ввести только размеры детали из рабочего чертежа. На их основе СЧПУ автоматически вычисляет индивидуальную траекторию движения инструмента.



Коррекция длины инструмента

Коррекция длины инструмента компенсирует различия в длине в направлениях X и Z между различными инструментами.

Длиной инструмента считается расстояние между исходной точкой инструментального суппорта T и острием инструмента P. Если для нового направления обработки инструмент по-другому закрепляется в револьвере, то получаются другие коррекции длин инструмента.



Коррекции длин инструмента

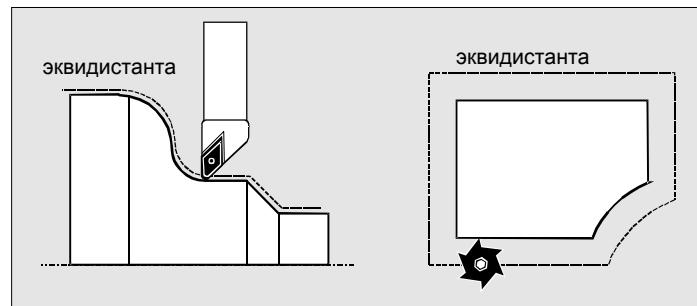
Коррекция длин инструмента может быть определена с помощью функции "Измерение инструмента" вручную, с помощью измерительного щупа или лупы.

Из коррекции длин инструмента и значений износа (см. главу "Ввод данных износа инструмента") СЧПУ вычисляет движения перемещения.

Коррекция радиуса инструмента/резцов

Контур детали и путь перемещения инструмента не идентичны, так инструмент не должен перемещаться своим центром вдоль изготовленяемого контура.

ShopTurn смещает запрограммированную траекторию движения инструмента, в зависимости от радиуса инструмента и направления обработки, таким образом, кромка резца инструмента движется точно вдоль желаемого контура. Эта смещенная траектория движения инструмента называется эквидистанта.



Эквидистанта при токарной обработке и фрезеровании

Из радиуса инструмента, занесенного в список инструмента, и значений износа (см. главу "Ввод данных износа инструмента") СЧПУ вычисляет смещенную траекторию движения инструмента.

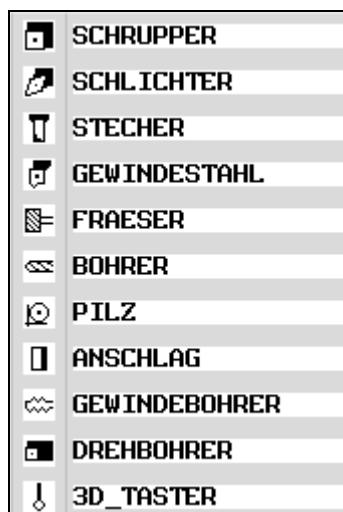
Прочую информацию по коррекции радиуса можно найти в главе "Создание программных кадров".



2.5.1 Создание нового инструмента



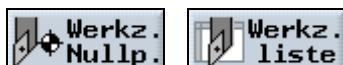
Перед работой с новым инструментом он должен быть занесен в список инструментов. При создании нового инструмента ShopTurn предоставляет выбор типов инструмента. Тип инструмента определяет, какие геометрические данные необходимы и как они вычисляются.



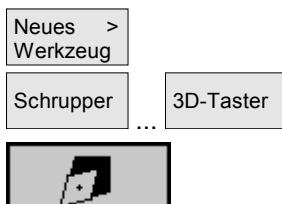
Возможные типы инструментов



Расточное сверло может использоваться при центровке сверлением и при токарной обработке. Направление вращения указывается как для токарного инструмента.



- Установить новый инструмент в револьвер (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").
- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструментов".
- Поместить курсор на место в списке инструментов, которое занимает инструмент в револьвере. Место в списке инструментов должно быть в этот момент свободным.
- Нажать программную клавишу "Новый инструмент".



- Выбрать желаемый тип и положение инструмента через программные клавиши.
- Программная клавиша "Другие" предлагает дополнительные типы инструментов или положения резцов.

Новый инструмент создается и автоматически получает имя выбранного типа инструмента.

- Задать однозначное имя инструмента.
Имя инструмента может произвольно дополняться или изменяться. Имя инструмента может состоять максимум из 17 знаков. Разрешены буквы (кроме умляутов), цифры, подчеркивания "_", точки "." и косая черта "/".
- Ввести данные коррекции инструмента.

2.5.2 Список инструментов

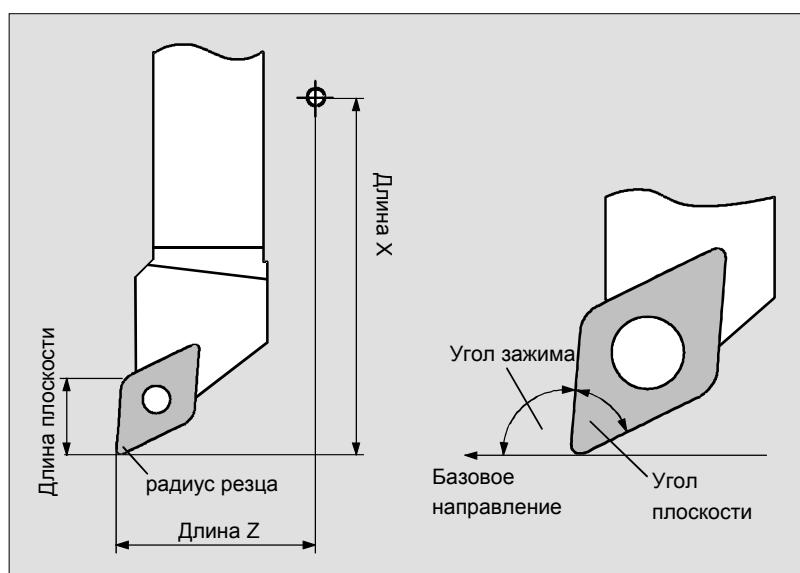


В список инструментов заносятся все параметры инструментов, необходимые:

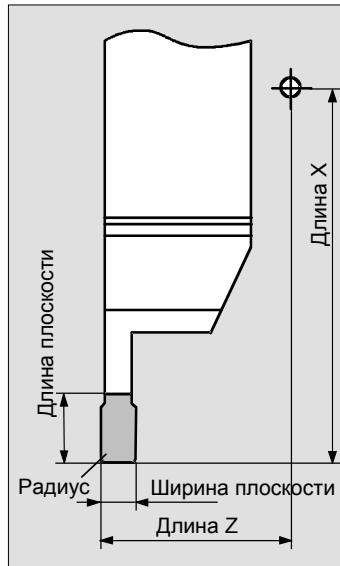
- для вычисления коррекции длины или радиуса инструмента,
- для вычисления циклов обработки,
- для представления инструментов при симуляции выполнения программы.



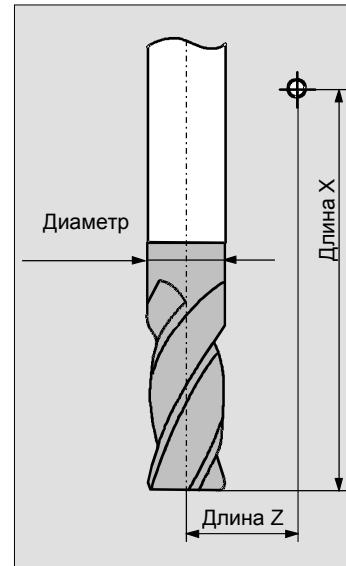
В зависимости от типа инструмента необходимы различные параметры.



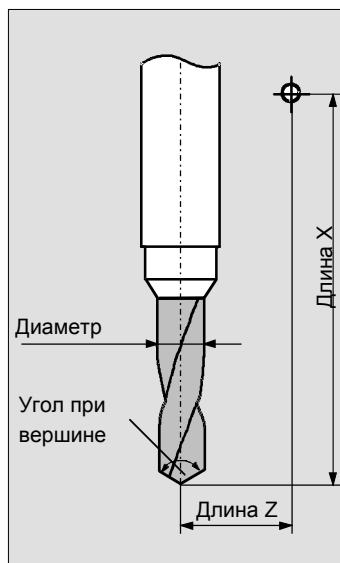
Черновой инструмент/чистовой инструмент



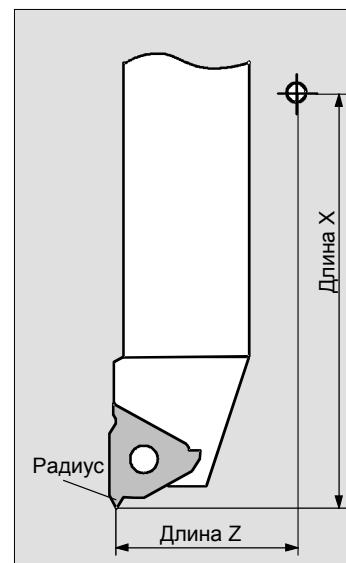
Резец



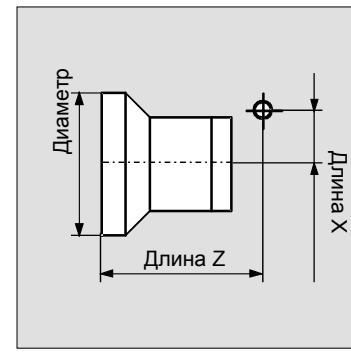
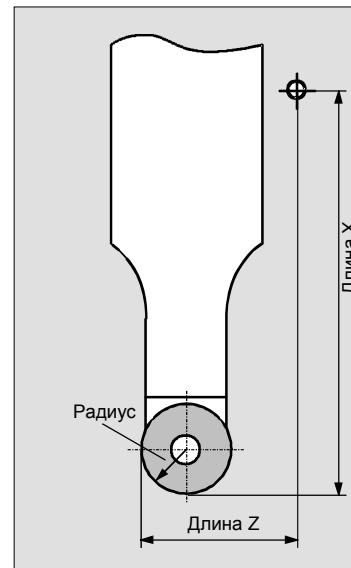
Фреза



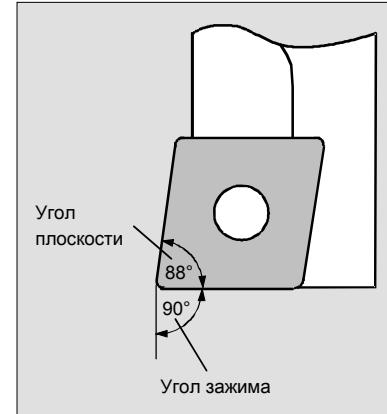
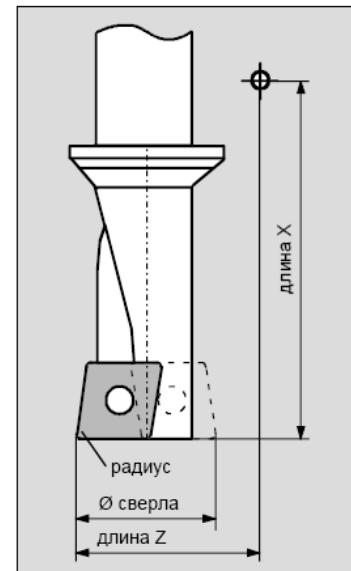
Сверло

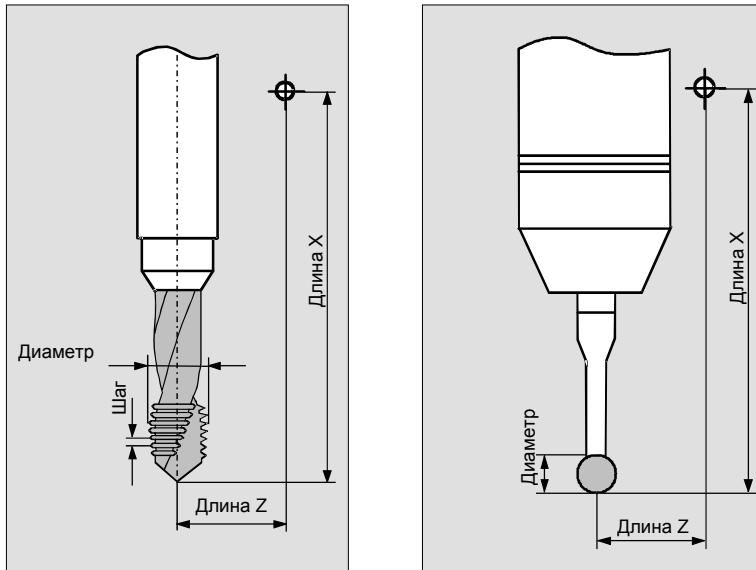


Резьбовой резец



Фигурный резец





Метчик

Щуп 3D

WERKZEUGE									
Werkzeugliste									
P1.	Typ	Werkzeugname	DP 1. Schneide			Plat. längse			
			Länge X	Länge Z	Radius				
1	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHRUPPER_8N	1 78.057	37.260	0.800	93.080	15.0	Q	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	PILZ_8N	1 83.546	26.106	4.000			Q	
3	<input type="checkbox"/>								
4	<input checked="" type="checkbox"/>	BOHRER_5N	1 82.237	119.689	5.000	118.0		Q	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHLICHTER_35	1 86.687	37.666	0.100	92.035	14.0	Q	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	GEWINDEBOHRER	1 69.398	91.495	10.000	0.300		Q	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	STECHER_4N	1 84.694	37.361	1.000	4.000		5.0	Q
8	<input checked="" type="checkbox"/>	DREHBOHRER	1 66.369	45.698	0.600	8.000		Q	
9	<input checked="" type="checkbox"/>	GEWINDESTAHL_3N	1 86.592	36.697	0.000			Q	
10	<input type="checkbox"/>								
11	<input checked="" type="checkbox"/>	FRAESER_8N	1 0.000	113.150	8.000		4	Q	
12	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHRUPPER_8N	2 80.657	35.687	0.700	93.080	13.0	Q	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHLICHTER_50	1 7.011	33.599	0.200	95.050	12.0	Q	
14	<input type="checkbox"/>	3D_TASTER	1 199.655	5.538	6.000			Q	

Список инструментов

Список инструментов при необходимости согласуется с изготовителем станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Pl.

Номер места в магазине

Номер места инструмента, находящегося в револьвере в позиции обработки, имеет серый фон.

Если работа осуществляется с несколькими магазинами, то сначала здесь показывается номер магазина, а потом номер места внутри магазина (к примеру, 1/10). Инструменты, которые в данный момент не находятся в магазине, показываются без номера места. (Эти инструменты можно найти при сортировке по месту в магазине в конце списка инструмента.)

У цепных и дисковых магазинов дополнительного могут быть индицированы и места для шпинделя и двойного захвата.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



место шпинделя



места для захвата 1 и 2

Тип

Тип инструмента и положение резцов

С помощью клавиши "Выбор" можно изменять положение резцов инструмента..

Имя инструмента

Идентификация инструмента осуществляется через имя инструмента. Имя может быть введено как текст или номер (см. главу "Создание нового инструмента").

DP

Номер гнезда однотипного инструмента (запасного инструмента) (DP 1 = оригинальный инструмент, DP 2 = первый запасной инструмент, DP 3 = второй запасной инструмент и т.д.)

Данные коррекции инструмента

Резец

Данные коррекции инструмента для выбранного в данный момент резца инструмента (D-Nr.)

длина X

Коррекция длин инструмента в направлении X.

Это значение может быть вычислено через функцию "Измерение инструмента" (см. главу "Ручное измерение инструмента" или "Измерение инструмента с помощью лупы"). Если было осуществлено внешнее измерение инструмента, то здесь можно ввести вычисленное значение.

длина Z

Коррекция длин инструмента в направлении Z.

Это значение может быть вычислено через функцию "Измерение инструмента" (см. главу "Ручное измерение инструмента" или "Измерение инструмента с помощью лупы"). Если было осуществлено внешнее измерение инструмента, то здесь можно ввести вычисленное значение.

Радиус или Ø

Радиус или диаметр инструмента

Для фрезерового и сверлильного инструмента можно задать и диаметр, для токарного инструмента – только радиус резцов. Перенастройка с указания радиуса на указание диаметра осуществляется через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Базовое направление для угла зажима



Угол зажима режущего инструмента

Угол зажима учитывается при обработке поднутрений.



Угол плоскости режущего инструмента
Угол плоскости учитывается при обработке поднутрений.

Шаг

Шаг резьбы метчика в мм/об. или ходов"

 \varnothing отверстия

Диаметр отверстия для расточного сверла

Ширина плоскости

Ширина плоскости резца

Ширина плоскости необходима ShopTurn для вычисления циклов выточки.

Длина плоскости

Длина плоскости режущего инструмента или резца

Длина плоскости необходима ShopTurn для представления инструментов при симуляции выполнения программы.

Н

Графа Н появляется только при установленных диалектах ISO.

В графе Н отображается присвоенный инструменту номер памяти коррекции инструментов.

N

Количество зубьев фрезы

На его основе СЧПУ осуществляет внутреннее вычисление окружной подачи, если в программе подача установлена в мм/зуб.

Угол острия сверла

Если при сверлении необходимо врезание до хвостовика, а не только до острия инструмента, то СЧПУ учитывает угол острия сверла.

Специфические для инструмента функции



Указание направления вращения шпинделя

Направление вращения шпинделя относится у ведомых инструментов (сверло и фреза) к инструментальному шпинделю, у токарных инструментов – к главному или встречному шпинделю.

Если сверло или фреза используется для "Сверления по центру" или "Резьба по центру", то указанное направление вращения относится к направлению резания инструмента. В этом случае главный шпиндель вращается в соответствии с инструментом.



правое направление вращения шпинделя



левое направление вращения шпинделя



шпиндель не включен



Вкл./выкл. подачи СОЖ 1 и 2 (к примеру, внутреннее и наружное охлаждение)

- СОЖ вкл
СОЖ выключена

Установка подачи СОЖ на станке не является обязательной.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Ввести желаемое имя инструмента и значения для данных коррекции инструмента в список инструментов.
- Нажать программную клавишу "Выбор" или клавишу "Select", чтобы осуществить желаемые установки для специфических для инструмента функций.

2.5.3 Ручное измерение инструмента



При ручном измерении осуществляется ручной подвод инструмента к известной исходной точке для определения размеров инструмента в направлении X и Z. После этого из позиции исходной точки инструментального суппорта и исходной точки ShopTurn вычисляет данные коррекции инструмента.



В качестве исходной точки можно использовать кромку детали или, при измерении в направлении Z, патрон главного или встречного шпинделя.

Позиция кромки детали указывается при измерении. Позиция патрона напротив должна быть указана перед измерением (см. главу "ШпинNELи").



Исходная точка
"кромка детали"



Manuell >

X -или- Z

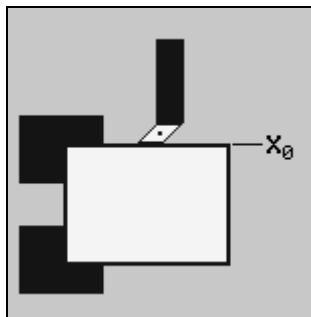
Werkzeuge

in
Manuell

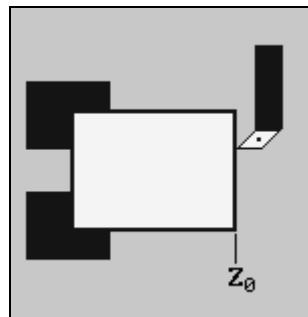
- Включить в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Измерение инструмента".
- Нажать программную клавишу "Ручное".
- Нажать программную клавишу "X" или "Z", в зависимости от того, какая длина инструмента должна быть измерена.
- Нажать программную клавишу "Инструменты".
- Выбрать измеряемый инструмент из списка инструментов. Положение резцов и радиус или диаметр инструмента уже должны быть занесены в список инструмента.
- Нажать программную клавишу "Вручную".

Инструмент появляется на дисплее "Измерение инструмента".

- Выбрать номер резца D и номер гнезда DP инструмента.
- Осуществить подвод к детали в направлении, которое должно быть измерено и осуществить касание (см. главу "Перемещение осей").



Измерение длины X



Измерение длины Z

- Ввести позицию кромки детали в X0 или Z0.
- Если для X0 или Z0 не внесено значение, то значение берется из индикации фактического значения.
- Нажать программную клавишу "Установить длину".

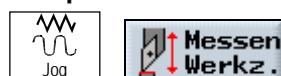
Länge
setzen

Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструмента. При этом автоматически учитывается положение резцов и диаметр или радиус инструмента.

Position
merken

Если необходимо сохранить позицию инструмента после касания детали, то нажать программную клавишу "Отметить позицию". После этого можно, к примеру, перемещать оси, чтобы облегчить ручное измерение позиции кромки детали X0.

Исходная точка "патрон"



Manuell > Z

Werkzeuge

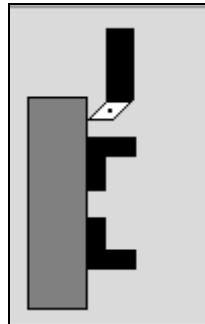
in
Manuell

- Включить в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Измерение инструмента".
- Нажать программные клавиши "Ручное" и "Z".
- Выбрать в качестве исходной точки "Патрон главного шпинделя" или "Патрон встречного шпинделя".
- Нажать программную клавишу "Инструменты".
- Выбрать измеряемый инструмент из списка инструментов. Положение резцов и радиус или диаметр инструмента уже должны быть занесены в список инструментов.
- Нажать программную клавишу "Вручную".

Инструмент появляется на дисплее "Измерение инструмента".

- Выбрать номер резцов D и номер гнезда DP инструмента.

- Осуществить подвод патрону и касание (см. главу "Перемещение осей").

Измерение длины Z

Länge
setzen

- Нажать программную клавишу "Установить длину".

Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструментов. При этом автоматически учитывается положение резцов и диаметр или радиус инструмента.

2.5.4 Измерение инструмента с помощью измерительного щупа



При автоматическом измерении с помощью измерительного щупа вычисляются размеры инструмента в направлении X и Z. Из известной позиции исходной точки инструментального суппорта и измерительного щупа ShopTurn вычисляет данные коррекции инструмента.



Если необходимо с помощью щупа измерить инструменты, то для этого изготовителем станка должен быть установлен специальный цикл.

Если на встречном шпинделе находится второй щуп, то изготовитель станка должен указать его в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Перед самим процессом измерения необходимо внести положение резцов или радиус или диаметр инструмента в список инструментов. Кроме этого, предварительно необходимо калибровать измерительный щуп.



Autom. >

X

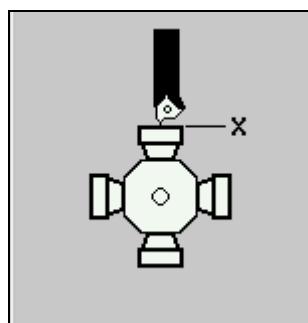
-или- Z

- Установить инструмент, который необходимо измерить (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").

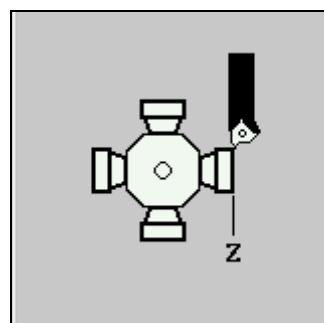
- Включить в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Измерение инструмента".

- Нажать программную клавишу "Автоматически".

- Нажать программную клавишу "X" или "Z", в зависимости от того, какая длина инструмента должна быть измерена.



Измерение длины X



Измерение длины Z

- Выбрать номер резца D инструмента.
- Выбрать, будет ли использоваться щуп на главном или встречном шпинделе, если станок имеет два измерительных щупа.
- Позиционировать инструмент вручную вблизи щупа таким образом, чтобы был возможен подвод к щупу в соответствующем направлении без столкновений.
- Нажать клавишу "Cycle Start".

Запускается автоматический процесс измерения, т.е. осуществляется подвод и отвод инструмента с подачей измерения к щупу.

Длина инструмента вычисляется и заносится в список инструментов. При этом автоматически учитывается положение резцов и диаметр или радиус инструмента.



2.5.5 Компенсация измерительного щупа



Если необходимо автоматически измерить инструменты, то сначала необходимо определить позицию щупа в рабочей области относительно нулевой точки станка.

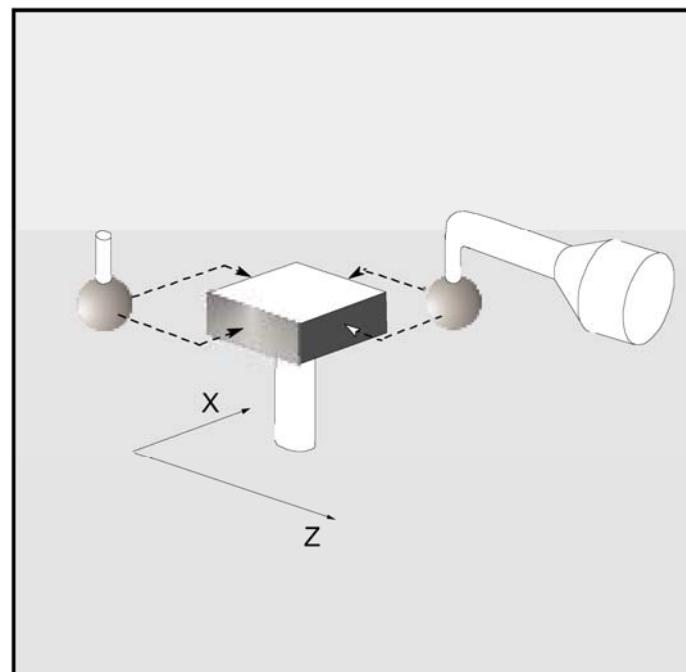


Функция "Калибровка измерительного щупа" доступна только, если установлена достаточная степень защиты.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Для компенсации необходим подвод к щупу из 4-х направлений (+X, -X, +Z, -Z).

Для этого использовать калибровочный инструмент, с помощью которого возможно снятие размеров измерительного щупа во всех необходимых направлениях.



Калибровка измерительного щупа инструмента с помощью калибровочного инструмента

Для щупа должен быть установлен тип "Черновой инструмент" или "Чистовой инструмент". Резец при этом всегда должен указывать в направлении -X и -Z (положение резца 3). Длина и радиус или диаметр калибровочного инструмента должны быть внесены в список инструментов.

Если на встречном шпинделе находится второй щуп, то изготовитель станка должен указать его в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Установить калибровочный инструмент.



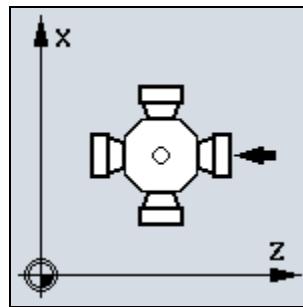
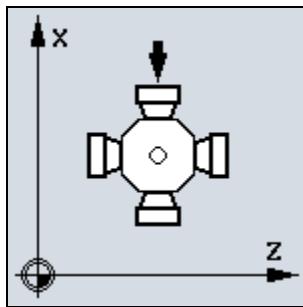
Abgleich
Meßtaster

X

-или-

Z

- Включить в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Измерение инструмента".
- Нажать программную клавишу "Компенсация измерительного щупа".
- Нажать программную клавишу "X" или "Z", в зависимости от того, какая точка щупа должна быть определена сначала.



- Выбрать, будет ли использоваться щуп на главном или встречном шпинделе, если станок имеет два измерительных щупа.
- Выбрать направление (+ или -), в котором будет осуществляться подвод к щупу.
- Позиционировать калибровочный инструмент вблизи от щупа таким образом, чтобы был возможен подвод к первой точке щупа без столкновений.
- Нажать клавишу "Cycle Start".



Запускается процесс калибровки, т.е. осуществляется автоматический подвод и отвод калибровочного инструмента с подачей измерения к щупу.

Позиция щупа вычисляется и сохраняется во внутренней области данных.

- Повторить процесс для 3-х других точек измерительного щупа.

2.5.6 Измерение инструмента с помощью лупы



Для вычисления размеров инструмента можно использовать и лупу, если таковая имеется на станке.

При этом ShopTurn вычисляет данные коррекции инструмента из известных позиций исходной точки инструментального суппорта и перекрестия лупы.



Lupe >

Werkzeuge

in
Manuell

Länge
setzen

- Включить в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Измерение инструмента".
- Нажать программную клавишу "Лупа".
- Нажать программную клавишу "Инструменты".
- Выбрать измеряемый инструмент из списка инструментов. Положение резцов и радиус или диаметр инструмента уже должны быть занесены в список инструментов.
- Нажать программную клавишу "Вручную".
- Подвести инструмент к лупе (см. главу "Перемещение осей").
- Совместить острье инструмента Р с перекрестием лупы.
- Нажать программную клавишу "Установить длину".

Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструментов. При этом автоматически учитывается положение резцов и диаметр или радиус инструмента.

2.6 Измерение нулевой точки детали



Исходной точкой при программировании детали всегда является нулевая точка детали. Для определения этой нулевой точки измеряется длина детали и позиция торцовой поверхности цилиндра в направлении Z сохраняется в смещении нулевой точки. Т.е. позиция сохраняется в грубом смещении, а имеющиеся значения в точном смещении стираются.



Условием для измерения детали является то, что инструмент с известными длинами находится в позиции обработки (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").



- Выбрать в режиме управления "Ручной" программную клавишу "Нулевая точка детали".
 - Выбрать желаемое смещение, в которое должна быть сохранена позиция торцовой поверхности цилиндра.
- или-
- Нажать программную клавишу "Смещение нулевой точки".
 - Поместить курсор на желаемое смещение нулевой точки.
- и -
- Нажать программную клавишу "Вручную".
 - Переместить инструмент в направлении Z и осуществить касание детали (см. главу "Перемещение осей").
 - Ввести заданную позицию кромки детали Z0.
 - Нажать программную клавишу "Установить смещение нулевой точки".

Nullpunkt versch.

in Manuell

Nullptv. setzen

Вычисляется нулевая точка детали и вместе с ней смещение нулевой точки. При этом длина инструмента учитывается автоматически.

Пример: Заданная позиция кромки детали Z0 = 0
 Коррекция длины инструмента Z = 37.6 мм
 $\Rightarrow Z = -37.6$

2.7 Смещения нулевой точки



Индикация фактического значения осевых координат после реферирования относится к нулевой точке станка (M) системы координат станка (MCS). Программа по обработке детали относится в свою очередь к нулевой точке детали (W) системы координат детали (WCS).

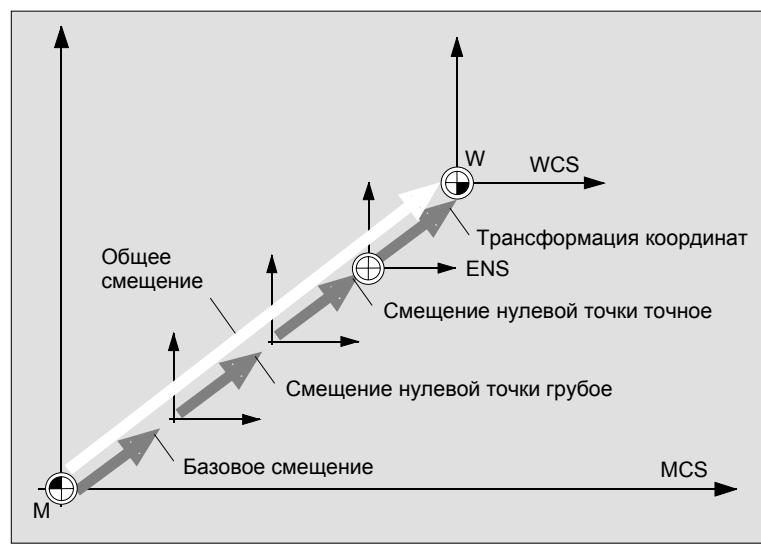


Нулевая точка станка и нулевая точка детали не должны быть идентичными. В зависимости от вида и установка детали расстояние между нулевой точкой станка и нулевой точкой детали может изменяться. Это смещение нулевой точки учитывается при обработке программы и может составляться из различных смещений.



В ShopTurn индикация фактического значения позиции относится к системе координат ENS. Индицируется позиция актуального инструмента относительно нулевой точки детали.

Смещения суммируются следующим образом:



Базовое смещение

Если нулевая точка станка не совпадает с нулевой точкой детали, то имеется минимум одно смещение (базовое смещение или смещение нулевой точки), в котором сохранена позиция нулевой точки детали.

Базовое смещение это смещение нулевой точки, которое действует всегда. Если базовое смещение не определено, то оно равно нулю. Базовое смещение определяется через "Нулевую точку детали" (см. главу "Измерение нулевой точки детали") или "Установку смещения нулевой точки" (см. главу "Установка смещения нулевой точки").

Смещения нулевой точки	<p>Смещения нулевой точки (G54 до G57, G505 до G599) состоят из одного грубого и одного точного смещения соответственно.</p> <p>Смещения нулевой точки могут быть вызваны из любой программы рабочих операций (при этом грубое и точное смещения складываются).</p> <p>В грубом смещении, к примеру, может быть сохранена нулевая точка детали. А в точном смещении можно сохранить смещение, которое возникает при зажиме новой детали между старой и новой нулевой точкой детали.</p> <p>Точные смещения должны быть установлены изготовителем станка.</p> <p>Следуйте указаниям изготовителя станка.</p> <p>Установка и вызов смещений нулевой точки описаны в главе "Определение смещений нулевой точки" и "Вызов смещений нулевой точки".</p>
Трансформации координат	<p>Трансформации координат всегда программируются только для определенной программы рабочих операций. Они определяются через:</p> <ul style="list-style-type: none"> • смещение • вращение • масштабирование • отражение <p>(См. главу "Определение трансформаций координат")</p>
Общее смещение	<p>Общее смещение получается из суммы всех смещений и трансформаций координат.</p>

2.7.1 Установка смещения нулевой точки



В качестве альтернативы "Нулевой точки детали" нулевую точку детали можно сохранить и через "Установку смещения нулевой точки".



В каком смещении (активное смещение нулевой точки или базовое смещение) будет сохранена новая нулевая точка, определено в машинных данных.

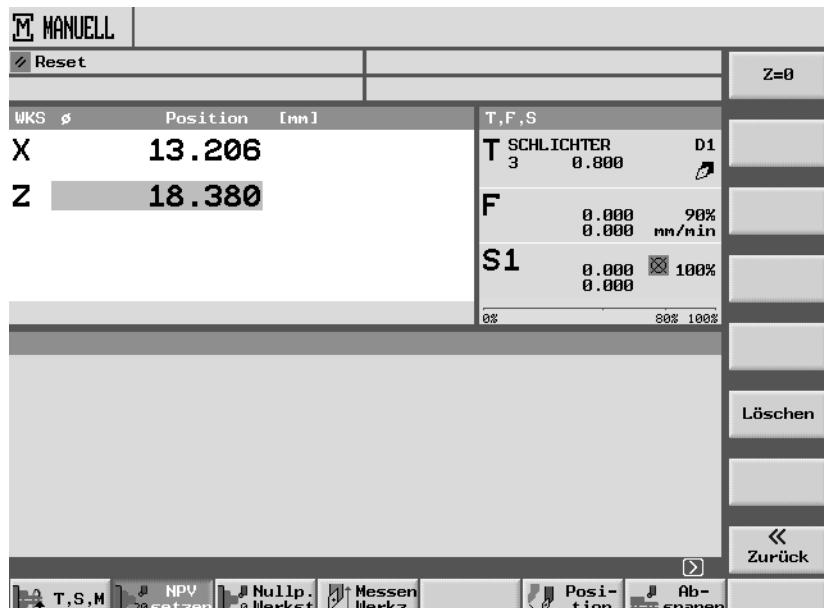
Следуйте указаниям изготовителя станка.

Если значения сохраняются в активном смещении нулевой точки, то сохранение осуществляется в грубом смещении, а имеющиеся значения в точном смещении стираются.

Под окном позиции для осей показывается активное в данный момент смещение нулевой точки.



- Переместить оси станка на желаемую позицию, к примеру, на торцовую поверхность детали (см. главу "Перемещение осей").
- Если необходимо сохранить нулевую точку не в активном в данный момент смещении нулевой точки или базовом смещении, то выбрать другое смещение нулевой точки (см. главу "Установки для ручного режима").
- Выбрать в режиме управления "Ручной" программную клавишу "Установка смещения нулевой точки".

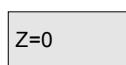


Установка базового смещения нулевой точки

- Ввести желаемое новое значение позиции для Z или X или Y прямо в индикацию фактического значения. С помощью клавиш-курсоров можно переключаться между осями.
 - Нажать клавишу "Input".
- или-
- Нажать программную клавишу "Z=0", если значение позиции должно быть установлено на ноль.

Новая нулевая точка сохраняется в активном в данный момент смещении нулевой точки или базовом смещении.

Если необходимо снова удалить сохраненную нулевую точку, то нажать программную клавишу "Удалить".



Löschen

2.7.2 Определение смещений нулевой точки



Смещения нулевой точки (грубое и точное) заносятся напрямую в список смещения нулевой точки.

Точные смещения должны быть установлены изготовителем станка.

Количество возможных смещений нулевой точки определено машинными данными.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Смещение нулевой точки".

Появляется список смещения нулевой точки.

- Поместить курсор на грубое или точное смещение, которое необходимо определить.
- Ввести желаемую координату соответствующей оси. С помощью клавиш-курсоров можно переключаться между осями.

-или-



- Нажать программную клавишу "Установить X", "Установить Y" или "Установить Z", если для грубого смещения необходимо применить значение позиции оси из индикации позиции.

-или-



- Нажать программную клавишу "Установить все", если для грубого смещения необходимо применить значения позиций всех осей из индикации позиции.

Новое грубое смещение устанавливается. При этом значения из точного смещения также учитываются и после удаляются.

- Нажать программную клавишу "Удалить смещение нулевой точки", если одновременно необходимо удалить значения грубого и точного смещения.

С помощью программной клавиши "Другие оси" можно дополнительно показать три оси (2 круговые оси, 1 линейная ось) и определить их смещение. Эти дополнительные оси должны быть активированы через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



2.7.3 Список смещений нулевой точки



Отдельные смещения нулевой точки и общее смещение индицируются в списке смещения нулевой точки. Активное в данный момент смещение нулевой точки выделено серым цветом. Кроме этого в списке смещения нулевой точки перечислены актуальные позиции осей в системе координат станка и детали.



Если токарный станок имеет встречный шпиндель, то в графе справа дополнительно показывается, какое смещение нулевой точки было отражено для обработки с помощью встречного шпинделя. Если необходимо, то можно снова отключить отражение смещения нулевой точки.

WERKZEUGE							Basis (G500)	
WKS	MKS			MKS				
X	13.206	mm	X1	115.528	mm		Nullpunkt Werkstück	
Y	0.000	mm	Y1	0.000	mm		Weitere Achsen	
Z	18.380	mm	Z1	276.480	mm		NPV Löschen	
Basisbez	0.000	0.000	200.000				Setze X	
NPV1	0.000	0.000	248.970				Setze Y	
	0.000	0.000	0.000				Setze Z	
NPV2	0.000	0.000	485.250				Setze alle	
	0.000	0.000	0.000					
NPV3	0.000	0.000	0.000					
	0.000	0.000	0.000					
Program Maßstab Spiegel	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Gesamt	0.000	0.000	200.000	0.000	0.000	0.000		

Список смещений нулевой точки

Базовое смещение

Базовое отношение

Показываются координаты базового смещения.

Они могут изменяться в этом списке.

Смещения нулевой точки

WO1 ... WO4

Индцируются координаты отдельных смещений нулевой точки (1-ая строка – грубое смещение, 2-ая строка – точное смещение). Эти данные могут изменяться здесь в списке (см. главу "Определение смещений нулевой точки").

Точные смещения должны быть установлены изготавителем станка.

Следуйте указаниям изготавителя станка.

Прочие смещения нулевой точки могут быть показаны с помощью клавиши "Page Down".



Трансформации координат

Программа

Показываются активные координаты трансформации "Смещение" и установленный в трансформации "Вращение" угол, на который поворачивается система координат.
Здесь изменение значений не возможно.

Масштаб

Показывается активный коэффициент масштабирования трансформации "Масштабирование" для соответствующей оси.
Здесь изменение значений не возможно.

Отражение

Показывается ось симметрии, определенная через трансформацию "Отражение".
Здесь изменение установок не возможно.

Общее смещение

Общее

Показывается общее смещение, полученное из базового смещения и всех активных смещений нулевой точки и трансформаций координат.

Weitere Achsen

С помощью программной клавиши "Другие оси" можно дополнительно показать три оси (2 круговые оси, 1 линейная ось) и определить их смещение. Эти дополнительные оси должны быть активированы через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Включить в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Смещение нулевой точки".

Появляется список смещения нулевой точки.

2.8 Ручной режим



Режим управления "Ручной" (Maschine Manuell) всегда используется тогда, когда осуществляется настройка станка для выполнения программы или необходимо осуществить простые движения перемещения на станке.

2.8.1 Выбор инструмента и шпинделя



Для подготовительных операций в ручном режиме выбор инструмента и управление шпинделем осуществляется централизованно в экранной форме.

Дополнительно к главному шпинделю (S1) у ведомых инструментов существует и инструментальный шпиндель (S2). Кроме этого токарный станок может быть оснащен и встречным шпинделем (S3).



В ручном режиме инструмент может быть выбран либо через имя, либо через номер места револьвера. Если ввести число, то ShopTurn сначала ищет имя, а потом номер места. Т.е., если, к примеру, ввести "5", а инструмент с именем "5" не существует, то выбирается инструмент с номера места "5".

Через номер места револьвера можно повернуть пустое место в позицию обработки и после удобно смонтировать новый инструмент.



Выбор инструмента



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Ввести имя или номер инструмента T.

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Инструменты" или клавишу "Offset", чтобы вызвать список инструментов.

-И -

- Поместить курсор в списке инструментов на желаемый инструмент.
- Может быть выбран только один инструмент из револьвера.

-И -

- Нажать программную клавишу "Вручную".

Инструмент передается в "Окно "T, S, M...".

- Выбрать резец инструмента D или напрямую ввести номер в

поле.

- Нажать клавишу "Cycle-Start".

Инструмент автоматически переводится в позицию обработки и имя инструмента индицируется в строке состояния инструмента.

Запуск шпинделя



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Выбрать в левом поле ввода параметра "Шпиндель" главный шпиндель (S1), инструментальный шпиндель (S2) или встречный шпиндель (S3).
- Ввести в правом поле ввода желаемое число оборотов шпинделя или скорость резания.
- Установить ступень редуктора, если станок имеет редуктор для шпинделя.
- Выбрать в поле ниже направление вращения шпинделя:



Шпиндель вращается вправо



Шпиндель вращается влево

Рядом с полем индицируется функция M.

- Нажать клавишу "Cycle-Start".

Шпиндель вращается.

Остановка шпинделя



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Выбрать в нижнем поле шпинделя функцию "Шпиндель останавливается".
- Нажать клавишу "Cycle-Start".

Шпиндель останавливается.

Изменение числа

оборотов шпинделя



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Ввести желаемое число оборотов шпинделя.
- Нажать клавишу "Cycle-Start".

Шпиндель продолжает вращение с новым числом оборотов.

Позиционирование шпинделя



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Выбрать главный шпиндель (S1), инструментальный шпиндель (S2) или встречный шпиндель (S3).
- Выбрать в нижнем поле функцию "Позиция шпинделя".
- Ввести в поле параметра "Stop-Pos." желаемую позицию шпинделя (в градусах).
- Нажать клавишу "Cycle-Start".

При остановленном шпинделе позиционирование осуществляется по кратчайшему пути.

При вращающемся шпинделе актуальное направление вращения сохраняется и осуществляется позиционирование.

2.8.2 Перемещение осей



Оси в ручном режиме могут перемещаться клавишами инкремента и осей или маховиками. При перемещении через клавиатуру выбранная ось движется с запрограммированной подачей установки на определенную величину шага.



Оси могут, в зависимости от установок изготовителя станка, перемещаться одновременно.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

При перемещении действует процентовка подачи/ускоренного хода.



Перемещение осей через клавиатуру



- Выбрать, если необходимо, инструмент (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").
- Перейти в режим управления "Ручной" в расширенную горизонтальную панель программных клавиш.
- Нажать программную клавишу "Установки ShopTurn".
- Ввести желаемое значение для параметра "Подача установки" в мм/мин и мм/об.

Какая из двух подач используется при перемещении осей можно узнать из данных изготовителя станка.

Оси могут двигаться с фиксированной или переменной величиной шага.



- Нажать одну из клавиш [1], [10], ..., [10000] для перемещения оси с фиксированной величиной шага (инкрементом). Цифры на клавиших указывают путь перемещения в микрометрах или микродюймах.
- Пример: При желаемой величине шага в 100 μm (= 0.1 мм) нажать клавишу "100".

-или-



- Перейти в режим управления "Ручной" в расширенную горизонтальную панель программных клавиш.

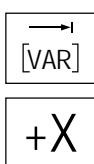
-и -



- Нажать программную клавишу "Установки ShopTurn".
- и -
- Ввести желаемое значение для параметра "Переменная величина шага".

Пример: При желаемой величине шага в 500 μm (= 0.5 мм) ввести 500.

-и -



- Нажать клавишу "Inc Var".
- Нажать клавишу оси в соответствующем направлении.

Каждое нажатие клавиши оси осуществляет перемещение оси на выбранную величину шага.

Если необходимо перемещение нескольких осей одновременно, то надо одновременно нажать соответствующие клавиши осей.

Выбор и принцип действия маховиков см. в указаниях изготовителя станка.



Перемещение осей маховичком

2.8.3 Позиционирование осей



В ручном режиме можно перевести оси на определенные позиции, чтобы реализовать простые процессы обработки. При перемещении действует процентовка подачи/ускоренного хода.



- Выбрать, если необходимо, инструмент (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").
 - Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Позиция".
 - Ввести конечную позицию для перемещаемой(ых) оси(ей).
 - Ввести желаемое значение для подачи F.
- или-
- Нажать программную клавишу "Ускоренный ход".
 - Нажать клавишу "Cycle-Start".

Ось перемещается в указанную конечную позицию. Если была указана конечная позиция для нескольких осей, то оси перемещаются одновременно.

2.8.4 Простая обработка детали резанием



Некоторые заготовки не имеют гладкой или ровной поверхности. Использовать цикл обработки резаньем для, к примеру, поперечной токарной обработки торцовой поверхности детали перед основной обработкой.



Условием для простой обработки детали резаньем в ручном режиме является нахождение измеренного инструмента в позиции обработки (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").

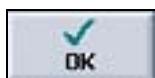
Если необходимо расточить втулку с помощью цикла обработки резаньем, то можно запрограммировать в углу канавку (XF2).

Осторожно

Инструмент движется напрямую к точке старта обработки резаньем. Заранее перевести инструмент на безопасную позицию, чтобы избежать столкновения при подводе.

Функция "Репозиционирование" не может использоваться при простой обработке резаньем.



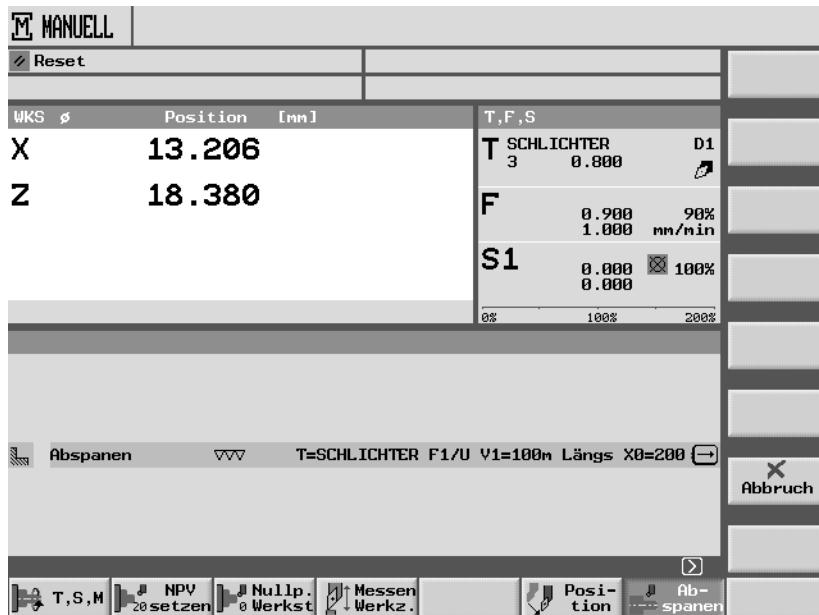


➤ Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "Обработка резаньем".

➤ Ввести желаемые значения для параметров.

➤ Нажать программную клавишу "OK".

Экран ввода закрывается.



Обработка резаньем в ручном режиме

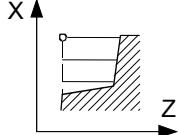
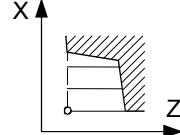
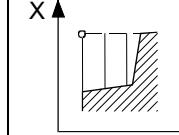
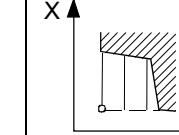
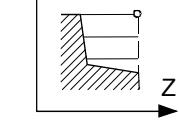
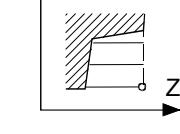
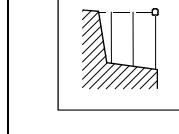
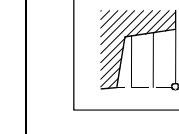
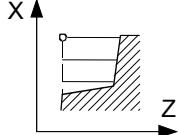
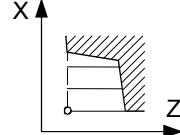
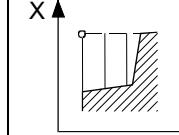
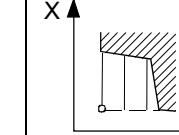
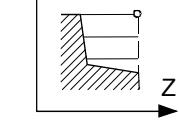
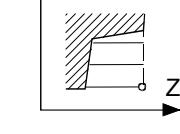
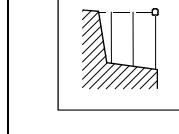
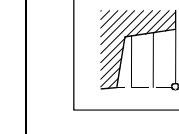
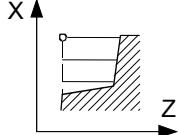
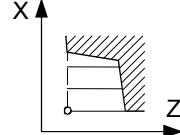
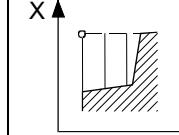
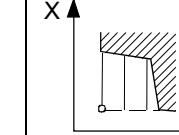
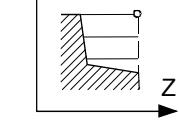
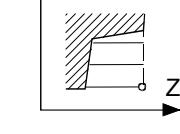
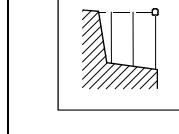
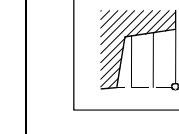
➤ Нажать клавишу "Cycle-Start".

Запускается цикл "Обработка резаньем".

В любой момент можно вернуться в экран параметров для контроля или коррекции введенных данных.

Нажать клавишу "Курсор вправо" для возврата на экран ввода.



Параметр	Описание	Единица																
F, S, V	См. главу "Создание программных кадров ". В левом поле ввода параметра "Шпиндель" можно выбирать между главным (S1) и встречным шпинделем (S3). В правом поле ввода вводится число оборотов шпинделя или скорость резания.																	
Режим обработки	<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка <input type="checkbox"/> Чистовая обработка																	
Положение	Положение обработки резаньем: 																	
Направление	Направление обработки резаньем (поперечное или продольное) в системе координат: <table border="1" data-bbox="462 736 1330 1185"> <thead> <tr> <th colspan="2">параллельно оси Z (вдоль)</th> <th colspan="2">параллельно оси X (поперек)</th> </tr> <tr> <th>снаружи</th> <th>внутри</th> <th>снаружи</th> <th>внутри</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	параллельно оси Z (вдоль)		параллельно оси X (поперек)		снаружи	внутри	снаружи	внутри									
параллельно оси Z (вдоль)		параллельно оси X (поперек)																
снаружи	внутри	снаружи	внутри															
																		
																		
X0	Исходная точка Ø (абс.)	ММ																
Z0	Исходная точка (абс.)	ММ																
X1	Конечная точка Ø (абс.) или конечная точка (инкр.)	ММ																
Z1	Конечная точка (абс. или инкр.)	ММ																
FS	Фаска (n=1...3) как альтернатива R	ММ																
R	Радиус (n=1...3) как альтернатива FS	ММ																
XF2	Канавка (как альтернатива FS2 или R2)	ММ																
D	Глубина подачи (инкр.) – (только при черновой обработке)	ММ																
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке)	ММ																
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке)	ММ																

2.8.5 Установки для ручного режима



Для ручного режима можно осуществлять централизованный выбор функций станка и смещений нулевой точки и устанавливать единицу измерения.

Функциями станка (функции M) являются функции, к примеру, "Закрыть дверцу" или "Ослабить патрон", дополнительно предоставляемые изготовителем станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Позиции осей и параметры движения в ручном режиме могут показываться либо в "мм", либо в "дюймах". Но коррекции инструмента и смещения нулевой точки остаются в исходной единице измерения, которая установлена на станке (см. главу "Переключение единицы измерения (миллиметр/дюйм").



Выбор функции M



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Ввести в поле параметров "Прочие функции M" номер желаемой функции M.

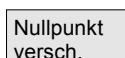
Получить из таблицы изготовителя станка соответствие между значением и номером функции.

Пример:

M-Funktion	Beschreibung
...	...
M88	Tür schließen
...	...

В поле ввода необходимо внести "88", чтобы закрыть дверцу.

Выбор смещения нулевой точки



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Выбрать желаемое смещение нулевой точки.

-или-

- Нажать программную клавишу "Смещение нулевой точки."

-и -

- Поместить курсор на желаемое смещение нулевой точки.

-и -

in
Manuell

- Нажать программную клавишу "Вручную".

Смещение нулевой точки начинает действовать при следующем нажатии клавиши "Cycle-Start".

Установка единицы измерения



- Выбрать в режиме работы "Ручной" программную клавишу "T, S, M".
- Выбрать единицу измерения.

Единица измерения действует в ручном режиме при следующем нажатии клавиши "Cycle-Start".

2.9 MDA



В режиме управления "MDA" (Manual Data Automatic) для отладки станка можно покадрово вводить команды кода G и сразу же их выполнять.



При выполнении команд кода G может осуществляться следующее управление процессом:
 покадровое выполнение программы
 тестирование программы
 установка подачи пробного хода
 (См. главу "Обработка детали")



- Нажать клавишу "MDA".

Открывается редактор MDA.

The screenshot shows the MDA editor interface. At the top, there's a menu bar with 'MDA' and a 'Reset' button. The main area has two sections: 'Position [mm]' and 'MDA'. In the 'Position' section, there are inputs for X (13.206) and Z (18.380). To the right, there are tool and feed values: 'T SCHLICHTER 3 0.800 D1', 'F 0.000 90% 0.000 mm/min', and 'S1 0.000 100% 0.000'. Below these are percentage scales (0%, 50%, 100%). The 'MDA' section contains G-code: G0 X50 Z100, G1 G94 F1000 S333 M3 Z10, M32, and ===eof==. On the right side of the interface, there are several buttons: 'G-Funktion', 'Hilfs-Funktion', 'Alle G-Funk.', 'MDA-Prog. löschen', and 'Istwert MKS'.

- Ввести желаемые команды в виде кода G через клавиатуру управления.

- Нажать клавишу "Cycle-Start".

СЧПУ обрабатывает введенные кадры.



MDA-Prog.
löschen

Созданная в режиме MDA программа, в зависимости от установок изготовителя станка, автоматически удаляется после полного выполнения или может быть удалена с помощью программной клавиши "Удалить программу MDA".

Следуйте указаниям изготовителя станка.

2.10 Машинное время



Для постоянной доступности сведений о важнейших рабочих циклах станка ShopTurn предлагает окно состояния, показывающее следующее полезное рабочее время.

Программа

Измерение времени выполнения программы начинается при нажатии клавиши "Cycle-Start" и завершается с NC-Stop или с NC-Reset.

При запуске новой программы начинается новое измерение времени.

При активном времени ожидания, при выполнении программы с программным тестом или подачей пробного хода измерение продолжается. При NC-Stop или процентовке подачи = 0 измерение времени останавливается.

Загружено

На основе индикации прогресса программы отслеживается, сколько процентов вызванной программы уже загружено.

Индикация появляется только при вызове программы или подпрограммы через команду EXTCALL или если программа выполняется с жесткого диска.

Деталь

Актуальное повторение и запрограммированное кол-во повторений программы (к примеру, деталь: 15/100) индицируются для программ рабочих операций и кода G. Кол-во появляется для программ рабочих операций, но только тогда, когда кол-во запрограммированных повторений N больше 1 (см. главу "Указание кол-ва штук").

От запрограммированного кол-ва повторений в 100000, по соображениям экономии места, индицируется только актуальное повторение программы (к примеру, деталь: 15).

Если информация по актуальному повторению программы еще недоступна, то отображаются только две черточки (к примеру, деталь: - -/100).

После запуска программы счетчик актуальных повторений имеет значение 0.



Для подсчета деталей указать фактической и заданное кол-во деталей в качестве предустановки (см. главу "Параметрирование счетчиков деталей").

Время

Индицируется актуальное время.

Дата

Индицируется актуальная дата.

Станок

Машинное время показывает прошедшее с момента последнего запуска СЧПУ время.

Обработка

Время обработки указывает общее рабочий цикл всех выполненных программ с момента последнего запуска СЧПУ.

Коэффициент использования

Система вычисляет из измеренного времени обработки и актуального машинного времени фактический коэффициент использования станка.

Отношение времени обработки к машинному времени указывается в процентах.

Какие рабочие циклы будут показаны, зависит от установки машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



или



Lauf-
zeiten

- Выбрать режим работы "Ручной" или режим работы "Автоматический".
- Нажать программную клавишу "Рабочие циклы".

Окно индикации T,F,S изменяется на окно "Рабочие циклы". При повторном нажатии программной клавиши "Рабочие циклы" происходит возврат в окно индикации T,F,S.



Для заметок

Обработка детали

3.1	Запуск/остановка обработки	3-92
3.2	Отладка программы	3-94
3.3	Индикация актуального программного кадра	3-96
3.4	Репозиционирование осей	3-97
3.5	Запуск обработки в определенном месте программы.....	3-98
3.6	Управление ходом программы	3-103
3.7	Пересохранение	3-105
3.8	Проверка программы	3-106
3.9	Исправление программы	3-107
3.10	Индикация функций G и вспомогательных функций	3-108
3.11	Симуляция обработки.....	3-109
3.11.1	Симуляция перед обработкой детали.....	3-111
3.11.2	Прорисовка перед обработкой детали.....	3-112
3.11.3	Прорисовка при обработке детали.....	3-113
3.11.4	Изменение формы заготовки для программы кода G	3-114
3.11.5	Различные виды детали	3-114
3.11.6	Изменение сегмента	3-118
3.12	Установки для автоматического режима	3-120
3.12.1	Определение подачи пробного хода	3-120
3.12.2	Параметрирование счетчика деталей.....	3-121

3.1 Запуск/остановка обработки



При выполнении программы деталь обрабатывается согласно программированию на станке.

После запуска программы в автоматическом режиме обработка детали осуществляется автоматически.



Необходимо загрузить программу в режим работы "Автоматический" и там она может быть запущена. Но программа может быть остановлена в любой момент и после обработки может быть запущена заново. Кроме этого существует возможность графического представления обработки на дисплее.

Если программа загружена в режим работы "Автоматический" и режим работы "Автоматический" активирован на станочном пульте, то программа может быть запущена из любой области управления, а не только из режима работы "Автоматический". Эта возможность запуска должна быть активирована в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Следующие условия должны быть выполнены перед выполнением программы:

- Измерительная система СЧПУ синхронизирована со станком.
- Имеется созданная в ShopTurn программа.
- Введены необходимые коррекции инструмента и смещения нулевой точки.
- Необходимые блокировки безопасности изготовителя станка активированы.

Программы рабочих операций, созданные в старых версиях ShopTurn, также могут выполняться в актуальной версии ShopTurn. После однократного выполнения старой программы рабочих операций в актуальной версии ShopTurn она считается программой с актуальной версией ShopTurn.



Выбор программы (целиком)



-или-



- Нажать программную клавишу или клавишу "Программа".

Появляется обзор директорий.

- Поместить курсор на директорию, в которой необходимо выбрать программу.

- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Появляется обзор программ.

- Поместить курсор на желаемую программу.



-или-



Ab-arbeiten

- Нажать программную клавишу "Выполнение".

ShopTurn автоматически переходит в режим управления "Автоматический" и загружает программу.

Выбор программы (с программного кадра)

PROGRAM
MANAGER

-или-



-или-



-или-



- Нажать программную клавишу или клавишу "Программа".

Появляется обзор директорий.

- Поместить курсор на директорию, в которой необходимо выбрать программу.

- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Появляется обзор программ.

- Поместить курсор на желаемую программу.

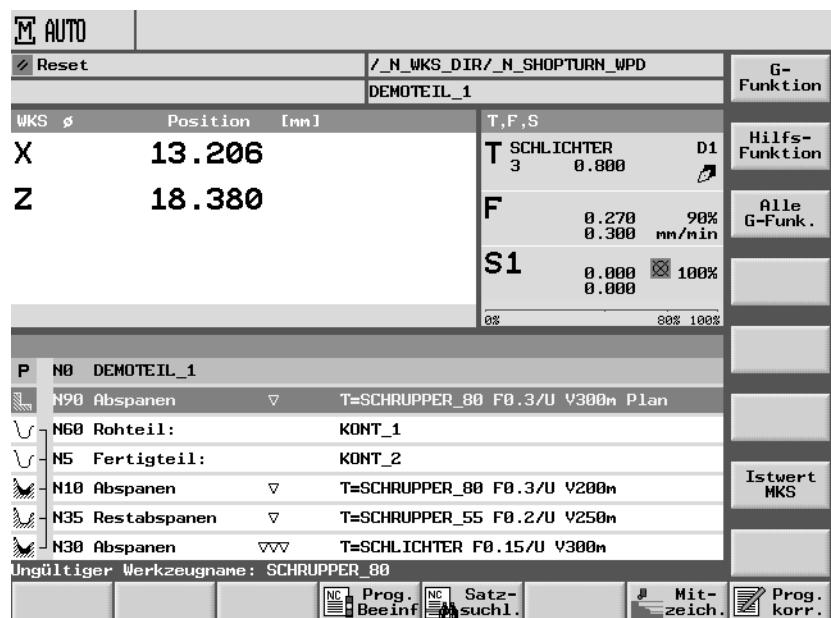
- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Выбранная программа открывается в области управления "Программа". Показывается технологическая карта программы.

- Переместить курсор на кадр программы, с которого необходимо начать выполнение программы.

- Нажать программную клавишу "Выполнение".

ShopTurn автоматически переходит в режим управления "Автоматический", загружает программу и осуществляет поиск кадров до помеченного кадра программы (см. главу "Запуск обработки в определенном месте программы").



Пример окна программы в режиме работы "Автоматический"



Если в первый раз для выполнения выбирается программа, содержащая циклы "Резание против контура" или "Контурный карман", то автоматически вычисляются отдельные шаги резания или выборки контурного кармана. Этот процесс, в зависимости от сложности контура, может потребовать несколько секунд.

Запуск обработки



- Нажать клавишу "Cycle Start".

Программа запускается и выполняется с начала или с отмеченного кадра программы.

Остановка обработки



- Нажать клавишу "Cycle Stop".

Обработка сразу же останавливается, отдельные кадры программы не выполняются до конца. При следующем старте обработка продолжается с места остановки.

Отмена обработки



- Нажать клавишу "Reset".

Выполнение программы отменяется. При последующем старте обработка начинается с начала.

Запуск обработки из области управления



Программа загружена в автоматическом режиме работы и режим работы "Автоматический" активирован на станочном пульте.

- Нажать клавишу "Cycle Start".

Программа запускается и выполняется с начала. Но интерфейс выбранной до этого области управления остается видимым.

3.2 Отладка программы



При отладке программы ShopTurn может прерывать обработку детали после каждого программного кадра, запускающего движение или вспомогательную функцию на станке. Таким образом, при первом запуске программы на станке можно осуществлять покадровый контроль результата обработки.



При сверлении весь процесс обработки, а при фрезеровании кармана – обработка плоскостей соединяются в один кадр. Обработки сверлением и обработки кармана с помощью функции "Отдельный кадр точный" могут быть разбиты на отдельные кадры. Кроме этого, при этой установке обработка останавливается и после каждого отдельного элемента контура.



Отдельный кадр

- Загрузить программу в режим работы "Автоматический" (см.

главу "Запуск/остановка обработки").

- Нажать клавишу "Single Block".



- Нажать клавишу "Cycle Start".

Выполняется первый кадр программы. После этого обработка останавливается. В строке состояния канала появляется текст "Остановка: кадр в отдельном кадре завершен".

- Нажать клавишу "Cycle Start".



Выполняется следующий кадр программы. После этого обработка снова останавливается.

- Заново нажать клавишу "Single Block", если более не требуется покадровая обработка. (В этом случае программная клавиша снова отключена.)



Если снова нажать клавишу "Cycle-Start", то программа выполняется без прерываний до конца.

Отдельный кадр точный

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").



Einzel-satz fein

- Нажать программные клавиши "Управление программой" и "Отдельный кадр точный", чтобы выполнить каждую отдельную подачу сверления и каждое отдельное движение фрезерования кармана как самостоятельный кадр.



- Нажать клавишу "Single Block".

- Действовать, как описано в "Отдельном кадре".



Basissatz

Single Block

Cycle Start

3.3 Индикация актуального программного кадра

Если при отладке или при выполнении программы необходима более точная информация по позициям осей и важным функциям G, то можно включить индикацию базового кадра.

Индикация базового кадра может использоваться как в режиме тестирования, так и при реальной обработке детали на станке. Для активного в данный момент программного кадра в окне "Базовый кадр" индицируются все команды кода G, запускающие функции на станке:

- абсолютные позиции осей
- функции G первой группы G
- прочие модальные функции G
- прочие запрограммированные адреса
- функции M

Функция индикации базового кадра должна быть установлена изготовителем станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").
- Нажать программную клавишу "Базовый кадр".
- Нажать клавишу "Single Block", если необходимо покадровое выполнение программы.
- Запустить выполнение программы.

В окне "Базовый кадр" для активного в данный момент программного кадра индицируются точные позиции осей, модальные функции G и т.д.

3.4 Репозиционирование осей



После прерывания программы в автоматическом режиме (к примеру, после поломки инструмента) можно в ручном режиме отвести инструмент от контура. ShopTurn сохраняет координаты позиции прерывания и показывает пройденную в ручном режиме разницу пути осей в окне фактического значения. Эта разница пути обозначается как "Repos-смещение".

С помощью функции "Repos" можно снова подвести инструмент к контуру детали, чтобы продолжить выполнение программы.



Нельзя обойти позицию прерывания, так как она заблокирована СЧПУ.

Действует процентовка подачи/ускоренного хода.

Предупреждение

При репозиционировании оси двигаются с запрограммированной подачей и линейной интерполяцией, т.е. по прямой от актуальной позиции к месту прерывания. Поэтому заранее перевести оси на безопасную позицию, чтобы избежать столкновений.

Если функция "Repos" не используется после прерывания программы и последующего перемещения осей в ручном режиме, то ShopTurn автоматически перемещает оси при переключении в автоматический режим и последующем запуске обработки по прямой на место прерывания.

Следующие условия должны быть выполнены при репозиционировании осей:

- Выполнение программы было прервано "Cycle Stop".
- Оси были перемещены в ручном режиме с позиции прерывания на другую позицию.



➤ Нажать клавишу "Repos".

➤ Выбрать каждую перемещаемую ось друг за другом в соответствующем направлении.

Оси перемещаются на позицию прерывания.

3.5 Запуск обработки в определенном месте программы



Если необходимо выполнить на станке только определенный сегмент программы, то не обязательно начинать выполнение программы с начала, а обработка может быть запущена с определенного кадра программы или текста.



Место в программе, с которого необходимо запустить обработку, обозначается как "Цель".

ShopTurn различает 3 типа цели:

- цикл ShopTurn
- иной кадр ShopTurn или кадр кода G
- любой текст

В случае типа цели "иной кадр ShopTurn или кадр кода G" цель снова может быть указана 3 различными способами:

- поместить курсор на конечный кадр
В наглядных программах этой самый простой способ.
- выбрать место прерывания
Обработка продолжается с места, на котором она была прервана. Это является удобным прежде всего в больших программах с несколькими уровнями.
- прямое указание цели
Этот способ возможен только в том случае, когда известны точные данные (программный уровень, имя программ и т.д.) цели.

После указания цели ShopTurn вычисляет точную точку старта для выполнения программы.

В случае типов цели "Цикл ShopTurn" и "Любой текст" вычисление всегда осуществляется на конечную точку кадра. При вычислении стартовой точки всех других кадров ShopTurn, а также кадров кода G, можно выбирать между 4 вариантами.

Варианты вычисления

1. Вычисление на контуре:

При поиске кадра ShopTurn осуществляет те же вычисления, что и при выполнении программы. Программы начинается с начала заданного кадра, идентично обычному выполнению программы.

2. Вычисление на конечной точке:

При поиске кадра ShopTurn осуществляет те же вычисления, что и при выполнении программы. Выполнение программы начинается с конца или со следующей запрограммированной позиции заданного кадра.

3. Без вычисления

При поиске кадра ShopTurn не осуществляет вычислений, т.е. вычисление пропускается до заданного кадра. Внутренние параметры СЧПУ остаются на тех же значениях, что и перед поиском кадра.

Этот вариант доступен только для программ, состоящих исключительно из кадров кода G.

4. Внешнее – без вычисления

Этот вариант осуществляется как вычисление на конечной точке. Но подпрограммы, вызываемые через EXTCALL, при вычислении пропускаются. Также у программ кода G, которые полностью выполняются с внешних дисков (дискета/сетевой диск), вычисление до заданного кадра пропускается.

Таким образом, можно ускорить вычисление.

Внимание

Модальные функции, содержащиеся в не вычисленной части программы, не учитываются для обрабатываемой части программы. Т.е. при вариантах "Без вычисления" и "Внешнее – без вычисления" необходимо выбрать заданный кадр, после которого имеется вся необходимая для обработки информация.

В экранной форме "Указатель поиска" для типа цели "иной кадр ShopTurn или кадр кода G" цель указывается напрямую.

В экранной форме каждая строка обозначает один уровень программы. Количество фактически имеющихся в программе уровней зависит от глубины вложенности программы. 1-ый уровень всегда соответствует главной программе, а все другие уровни - подпрограммам.

В зависимости от того, на каком уровне программы находится цель, необходимо в соответствующую строку экранной формы ввести цель. Если, к примеру, цель находится в подпрограмме, которая вызывается непосредственно из главной программы, то необходимо внести цель во 2-ой уровень программы.

Указание цели всегда должно быть однозначным. Т.е., к примеру, необходимо дополнительно указать цель на 1-ом уровне программы (главная программа), если подпрограмма вызывается в главной программе в двух различных местах.

Параметры в экранной форме "Указатель поиска" имеют следующее значение:

номер уровня программы

Программа: имя программы (имя главной программы
вносится автоматически.)

Ext: расширение файла

P: счетчик проходов (Если программа выполняется
несколько раз
то здесь можно указать номер прохода,
при котором обработка должна быть

Прямой ввод цели

продолжена.)

Строка: параметр присваивается ShopTurn

Тип: " " цель поиска на этом уровне не учитывается

N-Nr. номер кадра

Метка метка перехода

Текст цепочка символов

U-Prg. вызов подпрограммы

Строка номер строки

Цель поиска: место в программе, с которого должна быть запущена обработка

Выбор цикла ShopTurn

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").

- Переместить курсор на желаемый конечный кадр.



Suchlauf starten

- Нажать программные клавиши "Поиск кадра" и "Запуск поиска".

- Выбрать в случае связанных программных кадров с несколькими технологическими кадрами в окне "Поиск" желаемый технологический кадр.

В случае отдельных программных кадров запрос не появляется.



- Нажать программную клавишу "Применить".

- Ввести в случае связанных программных кадров номер желаемой позиции старта.

В случае отдельных программных кадров запрос не появляется.

При поиске кадра на образце позиций пропущенные позиции не учитываются.

- Нажать программную клавишу "Применить".

- Нажать клавишу "Cycle Start".

ShopTurn осуществляет все необходимые предустановки.

- Еще раз нажать клавишу "Cycle Start".

Осуществляется переход к новой позиции старта. После этого начинается обработка детали с начала конечного кадра.

С помощью клавиши "Reset" процесс поиска может быть отменен.



**Выбор иного кадра
ShopTurn или кадра
кода G**



Поместить курсор на конечный кадр

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").
- Переместить курсор на желаемый конечный кадр.
- Нажать программную клавишу "Поиск кадра".
- Выбрать вариант вычисления.



- Нажать клавишу "Cycle Start".

ShopTurn осуществляет все необходимые предустановки.

- Еще раз нажать клавишу "Cycle Start".

Осуществляется переход к новой позиции старта. После этого программа выполняется, в зависимости от варианта вычисления, с начала или с конца конечного кадра.

С помощью клавиши "Reset" процесс поиска может быть отменен.



Выбор места прерывания

Условием является прерывание выполнения программы с помощью клавиши "Reset". (ShopTurn автоматически запоминает это место прерывания.)



- Снова перейти в режим работы "Автоматический".

- Нажать программные клавиши "Поиск кадра" и "Указатель поиска".

- Нажать программную клавишу "Место прерывания".

ShopTurn вставляет сохраненное место прерывания как цель.

- Выбрать вариант вычисления.



- Нажать клавишу "Cycle Start".

ShopTurn осуществляет все необходимые предустановки.

- Еще раз нажать клавишу "Cycle Start".

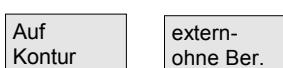
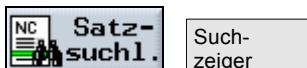
Осуществляется переход к новой позиции старта. После этого программа выполняется, в зависимости от варианта вычисления, с начала или с конца конечного кадра.

С помощью клавиши "Reset" процесс поиска может быть отменен.



Прямой ввод цели

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").



- Нажать программные клавиши "Поиск кадра" и "Указатель поиска".
- Ввести желаемую цель.
- Выбрать вариант вычисления.



- Нажать клавишу "Cycle Start".

ShopTurn осуществляет все необходимые предустановки.



- Еще раз нажать клавишу "Cycle Start".

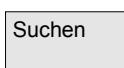
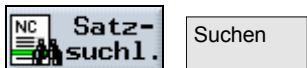
Осуществляется переход к новой позиции старта. После этого программа выполняется, в зависимости от варианта вычисления, с начала или с конца конечного кадра.



С помощью клавиши "Reset" процесс поиска может быть отменен.

Поиск любого текста

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").



- Нажать программные клавиши "Поиск кадра" и "Искать".

- Ввести текст, который необходимо найти.

- Выбрать, должен ли поиск начаться с начала программы или с актуальной позиции курсора.

- Нажать программную клавишу "Искать".

Кадр программы, в котором встречается искомый текст, помечается.



- Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если необходимо продолжить поиск.



- Нажать программные клавиши "Отмена" и "Запуск поиска".

- Выбрать в случае связанных программных кадров с несколькими технологическими кадрами в окне "Поиск" желаемый технологический кадр и нажать программную клавишу "Применить".

В случае отдельных программных кадров запрос не появляется.



- Ввести в случае связанных программных кадров номер желаемой позиции старта и нажать программную клавишу

"Применить".

В случае отдельных программных кадров запрос не появляется.



- Нажать клавишу "Cycle Start".



ShopTurn осуществляет все необходимые предустановки.

- Еще раз нажать клавишу "Cycle Start".



Осуществляется переход к новой позиции старта. После этого начинается обработка детали с начала конечного кадра.

С помощью клавиши "Reset" процесс поиска может быть отменен.

3.6 Управление ходом программы



Если в процессе обработки детали необходима промежуточная проверка уже полученного результата, то обработка может быть остановлена в специально обозначенных местах (запрограммированная остановка). Внутри программ рабочих операций остановка происходит на позиции "Безопасное расстояние".

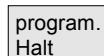
Если же, напротив, некоторые запрограммированные с помощью кода G шаги обработки не должны исполняться при каждом выполнении программы, то эти кадры должны быть помечены отдельно (пропуск кадров кода G). Для кадров рабочих операций это невозможно.

Кроме этого существует возможность разрешения смещений DRF, т.е. смещений с помощью маховичка, при обработке. Эта функция должна быть установлена изготовителем станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Запрограммированная остановка



- Загрузить программу в режим работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").
- Нажать программную клавишу "Управление программой".
- Нажать программную клавишу "Запрограммированная остановка".
- Нажать клавишу "Cycle Start".

Выполнение программы запускается. Ход программы останавливается на каждом кадре, для которого была запрограммирована команда кода G "M01" (см. главу "Вставка кода G в программе рабочих операций").



program.
Halt

- Каждый раз заново нажимать клавишу "Cycle Start". Выполнение программы продолжается.
- Заново нажать программную клавишу "Запрограммированная остановка", если обработка должна осуществляться без запрограммированной остановки. (В этом случае программная клавиша снова отключена.)

Пропуск кадров кода G



Aus-
blenden



Aus-
blenden

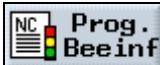
- Загрузить программу в режим работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").

- Нажать программную клавишу "Управление программой".
- Нажать программную клавишу "Пропуск".
- Нажать клавишу "Cycle Start".

Выполнение программы запускается. Кадры кода G, начинающиеся со знака "/" (косая черта) перед номером кадра, не выполняются.

- Еще раз нажать программную клавишу "Пропуск", если помеченные кадры кода G при следующей обработке также должны выполняться. (В этом случае программная клавиша снова отключена.)

Разрешение смещения DRF



DRF Ver-
schiebung



DRF Ver-
schiebung

- Загрузить программу в режим работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").

- Нажать программную клавишу "Управление программой".
- Нажать программную клавишу "Смещение DRF".
- Нажать клавишу "Cycle Start".

Выполнение программы запускается. Смещения маховичком непосредственно влияют на обработку.

- Снова нажать программную клавишу "Смещение DRF", если смещения маховичком при обработке далее должны быть запрещены. (В этом случае программная клавиша снова отключена.)

3.7 Пересохранение



В режиме управления "Автоматический" можно пересохранить технологические параметры (вспомогательные функции, программируемые операторы, и т.п.) в оперативной памяти NCK. Кроме этого, могут вводиться и выполняться любые кадры ЧПУ.

Через пересохранение программы в памяти программ обработки детали не изменяются.



Пересохранение с отдельным кадром



- Загрузить программу в режим управления "Автоматический" (см. главу "Выбор программы для обработки").
- Нажать клавишу "Single Block" для покадровой обработки программы.

Программа автоматически останавливается на следующей границе кадра.

- Нажать программную клавишу "Пересохранить".



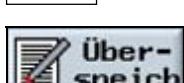
Открывается окно "Пересохранение".

- Ввести необходимые кадры ЧПУ, которые должны быть выполнены.
- Нажать клавишу "Cycle Start".

Введенные кадры выполняются. Выполнение может отслеживаться в окне "Пересохранение".

После "Пересохранения" выполняется подпрограмма с содержанием REPOSA, которая может быть отслежена.

Пересохранение без отдельного кадра



- Загрузить программу в режим управления "Автоматический" (см. главу "Выбор программы для обработки").
- Для остановки выполнения программы нажать клавишу "Cycle Stop".
- Нажать программную клавишу "Пересохранить".

Открывается окно "Пересохранение".

- Ввести необходимые кадры ЧПУ, которые должны быть выполнены.
- Нажать клавишу "Cycle Start".



Введенные кадры выполняются. Выполнение кадров может



отслеживаться в окне "Пересохранение".

После выполнения введенных кадров можно заново прикрепить кадры.

Отмена пересохранения

Zurück

➤ Нажать клавишу "Назад", чтобы выйти из "Пересохранения".

Окно закрывается.

Теперь можно выполнить смену режимов работы.

Cycle Start

После повторного нажатия "Cycle Start" продолжает выполняться выбранная перед пересохранением программа.

3.8 Проверка программы



Во избежание неправильной обработки детали при первом запуске программы на станке, сначала необходимо проверить программу, не двигая оси станка.



При проверке ShopTurn тестирует программу на предмет наличия следующих недопустимых состояний:

- геометрическая несовместимость
- отсутствующие данные
- не осуществимые программные связи и переходы
- нарушение рабочего пространства

Ошибки синтаксиса распознаются ShopTurn автоматически при загрузке программы в режим управления "Автоматический".

Исполнение ShopTurn вспомогательных функций (функций M и N) при проверке программы зависит от установок изготовителя станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

При проверке программы можно использовать следующие функции:

- Остановка обработки с помощью "запрограммированной остановки" (см. главу "Управление ходом программы")
- Графическое представление на дисплее (см. главу "Прорисовка перед обработкой детали")



Programm-Test



Programm-Test

- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").
- Нажать программную клавишу "Управление программой".
- Нажать программную клавишу "Проверка программы".
- Нажать клавишу "Cycle Start".

Программа проверяется без перемещения осей станка.

- Заново нажать программную клавишу "Проверка программы", если необходимо отключить состояние проверки после выполнения программы. (В этом случае программа клавиша снова отключена.)

3.9 Исправление программы



Сразу же после того, как ShopTurn распознает синтаксическую ошибку при загрузке программы в режим работы "Автоматический", ошибка показывается в строке ошибок. После программы может быть исправлена в программном редакторе.



В зависимости от того, находится ли программа после прерывания с помощью ShopTurn в состоянии NC-Stop или Reset, можно осуществлять различные коррекции.

- состояние NC-Stop:
Можно изменять только кадры, которые еще не были обработаны на станке или загружены NCK.
- состояние Reset:
Могут изменяться все кадры.



Prog. korr.



Übernahme

Abar-
beiten

- Нажать программную клавишу "Исправить программу".

Программа высвечивается в области управления "Программа", содержащий ошибку кадр отмечен.

- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Высвечивается экран параметров.

- Внести исправления.

- Нажать программную клавишу "Применить".

Исправления вносятся в актуальную программу.

- Нажать программную клавишу "Выполнение".

Программа снова загружается в режим работы "Автоматический" и можно запустить обработку детали.

3.10 Индикация функций G и вспомогательных функций



Если в процессе обработки детали необходимо, к примеру, узнать, активна ли в данный момент коррекция радиуса резцов или какая единица измерения используется, то надо включить индикацию функций G или вспомогательных функций.



В "функции G" показываются 16 различных групп G. Внутри группы G отображается только активная в данный момент в NCK функция G. Кроме этого в заглавной строке окна можно видеть активную в данный момент трансформацию.

В качестве альтернативы в "Все функции G" перечисляются все группы G со всеми соответствующими функциями G.

К вспомогательным функциям относятся установленные изготовителем станка функции M и N, которые передают параметры на PLC и запускают там определенные изготовителем станка реакции.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Показываются макс. пять функций M и три функции N.



И при выполнении программы рабочих операций также можно индицировать активные в данный момент в NCK функции G, так как осуществляется внутреннее преобразование функций Shop Turn в код G.



G-Funktion

➤ Нажать в режиме управления "Ручной" или "Автоматический" программную клавишу "G-функция".

Вместо параметров T, F и S индицируются активные при обработке функции G в пределах одной группы G.

Если нажать программную клавишу "функция G" еще раз, то снова появляется индикация состояния "T, F, S"

-или-

➤ Нажать программную клавишу "Все функции G".

Вместо параметров T, F и S перечисляются все группы G с функциями G. Если нажать программную клавишу "Все функции G" еще раз, то снова появляется индикация состояния "T, F, S".

-или-

➤ Нажать программную клавишу "Вспомогательная функция".

Вместо параметров T, F и S индицируются активные при обработке вспомогательные функции. Если нажать программную клавишу "Вспомогательная функция" еще раз, то снова появляется индикация состояния "T, F, S".

Alle G-Funk.

Hilfs-Funktion

3.11 Симуляция обработки



Выполнение программы может быть представлено на дисплее в графической форме с тем, чтобы осуществлять простой контроль результата программирования без перемещения осей станка. Таким образом, можно заранее определить неправильно запрограммированные шаги обработки, предотвратив тем самым неправильную обработку детали.

Кроме этого, благодаря графическому представлению можно отслеживать обработку детали на станке, если обзор рабочего пространства закрыт, к примеру, из-за СОЖ.



ShopTurn при этом графическом представлении показывает деталь, инструменты и заднюю бабку на дисплее в правильных пропорциях. Т.е., для детали используются запрограммированные размеры заготовки из заголовка программы, а инструменты показываются в зависимости от типа инструмента и размера различными символами. Для отображения встречного шпинделя и задней бабки берутся размеры из экрана ввода "Шпиндели" (см. главу "Шпиндели").

При графическом представлении программ кода G ShopTurn показывается заранее определенную форму заготовки, которая может подвергаться любым изменениям.

Контур готовой детали

Если в главной программе запрограммированы токарные обработки, то ShopTurn при старте графического представления показывает соответствующий контур готовой детали. Таким образом, можно легко сравнить актуальный контур с контуром готовой детали и определить, где при обработке может остаться материал.

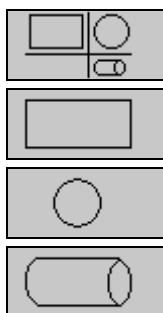
Варианты представления

При графическом представлении можно выбирать из трех вариантов:

- Симуляция перед обработкой детали
Перед обработкой детали на станке можно запустить быстрый просмотр выполнения программы в графической форме на дисплее. При этом оси станка не двигаются.
- Прорисовка перед обработкой детали
Перед обработкой детали на станке можно представить выполнения программы с подачей пробного хода в графической форме на дисплее. При этом оси станка не двигаются. В отличие от симуляции можно использовать функции для управления программой, т.е. можно, к примеру, остановить графическое выполнение и запустить покадровый режим.
- Прорисовка при обработке детали
При выполнении программы на станке можно отслеживать

обработку детали на дисплее.

Виды



Для всех трех вариантов доступны следующие виды:

- Вид в 3-х окнах
- Вид сбоку
- Вид спереди
- Объемная модель

Пути перемещения инструментов представляются в цвете:

Красная линия = инструмент движется ускоренным ходом

Зеленая линия = инструмент движется с подачей обработки

Во всех видах при графической обработке работает таймер.

Индицируемое время обработки (в часах/минутах/секундах) приблизительно соответствует времени, необходимому при выполнении программы на станке (включая смену инструмента).

При прерываниях программы в процессе прорисовки таймер останавливаются.

Кроме этого дополнительно показываются актуальные координаты оси, процентовка и программный кадр, выполняемый в данный момент.

При симуляции кроме этого показывается активный инструмент с номером резцов и подачей.

Трансформации

Трансформации при симуляции или при прорисовке отображаются по разному:

- Трансформации координат (смещение, масштабирование, ...) индицируются согласно программированию.
- Смещения нулевой точки (G54, ...) приводят в графическом представлении только к смещению нулевой точки в направлении Z.

Встречный шпиндель

Если при программировании через функцию M разжимается или сжимается патрон главного или встречного шпинделя, то ShopTurn может представить это графически, только если эти функции M через машинные данные согласованы с циклами.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

3.11.1 Симуляция перед обработкой детали



Перед обработкой детали на станке можно запустить быстрый просмотр выполнения программы в графической форме на дисплее, чтобы просто проконтролировать результат программирования.



При симуляции действует и процентовка подачи.

0%: симуляция останавливается.

$\geq 100\%$: программа выполняется с макс. скоростью.

Процентовка подачи для симуляции должна быть активирована через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Запуск симуляции



-или-

PROGRAM
MANAGER

- Нажать программную клавишу или клавишу "Программа".

Появляется обзор директорий.



-или-



- Поместить курсор на директорию, в которой необходима симуляция программы.

➤ Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Появляется обзор программ.

- Переместить курсор на программу, которую необходимо симулировать.

- Нажать клавишу "Курсор вправо" или "Input".

Выбранная программа показывается в области управления "Программа".

- Нажать программную клавишу "Симуляция".

Выполнение программы представляется в графической форме на дисплее. При этом оси станка не двигаются.

- Нажать программные клавиши "Подробности" и "Отдельный кадр", если необходимо покадровое выполнение программы.



-или-



Остановка симуляции

- Нажать программную клавишу "Стоп".

Симуляция останавливается.

Отмена симуляции

- Нажать программную клавишу "Reset".

Симуляция отменяется и снова высвечивается необработанная форма заготовки детали.

Повторный запуск симуляции

- Нажать программную клавишу "Старт".

Симуляция запускается заново.

Завершение симуляции

- Нажать программную клавишу "Конец".

Снова высвечивается технологическая карта или графическое программирование программы.

3.11.2 Прорисовка перед обработкой детали

Перед обработкой детали на станке можно запустить быстрый просмотр выполнения программы в графической форме на дисплее, чтобы проконтролировать результат программирования.



Прорисовка является опцией программного обеспечения.



Можно заменить запрограммированную подачу на подачу пробного хода, чтобы управлять скоростью обработки (см. главу "Определение подачи пробного хода").

Кроме этого можно прервать или управлять графической обработкой, т.е. работают функции по управлению программой, как то "NC-Stop", "Отдельный кадр", "Процентовка подачи" и т.п.

Если вместо графического представления снова необходимо увидеть актуальные программные кадры, то можно переключиться на окно программы.

Эта функция должна быть установлена через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").



- Нажать программные клавиши "Управление программой" и "Проверка программы".



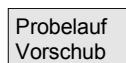
- Нажать программную клавишу "Подача пробного хода", если необходимо заменить запрограммированную скорость подачи скоростью пробного хода.



- Нажать программную клавишу "Прорисовка".



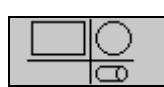
- Нажать клавишу "Cycle Start".



Выполнение программы представляется в графической форме на дисплее. При этом оси станка не двигаются.



- Снова нажать программную клавишу "Подача пробного хода", если прорисовка должна осуществляться с запрограммированной скоростью подачи. (В этом случае программная клавиша снова отключена.)



- Нажать программную клавишу "Окно программы", если необходимо переключиться с графического представления на окно программы режима управления "Автоматический". Запись графических данных продолжается в фоновом режиме.

- Нажать одну из четырех программных клавиш для графических видов, если снова необходимо перейти к графической индикации.

3.11.3 Прорисовка при обработке детали



Если обзор рабочего пространства при обработке детали закрыт, к примеру, из-за СОЖ, то выполнение программы можно отслеживать на дисплее.

Прорисовка является опцией программного обеспечения.



Прорисовка обработки может быть включена и тогда, когда обработка детали на станке уже идет.

Эта функция должна быть установлена через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").

- Нажать программную клавишу "Прорисовка".

- Нажать клавишу "Cycle Start".

Запускается обработка детали на станке и ее графическое представление на дисплее.

3.11.4 Изменение формы заготовки для программы кода G



Программы кода G обычно не содержит описания формы заготовки. Поэтому для графического представления ShopTurn использует заранее определенную форму заготовки. Она может подвергаться любым изменениям.



- Выбрать "Симуляцию" или "Прорисовку".
- ИЛИ-
- Нажать программные клавиши "Вид сбоку" и "Подробности".
- Нажать программную клавишу "Установки".
- Выбрать форму заготовки (цилиндр, труба, прямоугольник или многоугольник).
- Ввести желаемые размеры.
- Нажать программную клавишу "Назад".

При следующем графическом представлении программы кода G учитываются введенные размеры.

3.11.5 Различные виды детали



При графическом представлении можно выбирать между различными видами, чтобы всегда иметь возможность оптимального рассмотрения обработки на детали или высвечивать подробности или общий вид готовой детали.



Доступны следующие виды:

- Вид сбоку
Представление частично показывает деталь в продольном сечении, частично боковую поверхность.
- Вид спереди
Деталь представляется в поперечном сечении. Стандартно отображается торцевая сторона детали. При этом взгляд всегда направлен спереди на поверхность сечения, даже если обработка выполняется сзади или сбоку.
- Объемная модель
Объемная модель это представление детали в трех измерениях, которое появляется при выполнении симуляции, а только после остановки симуляции.
Объемная модель является опцией программного обеспечения.

- Вид в 3-х окнах

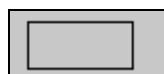
Вид в 3-х окнах показывает вид сбоку и спереди, а у PCU 50.3 и объемную модель. Изменение сегмента осуществляется синхронно для вида сбоку и спереди, сегмент объемной модели здесь не может изменяться.

ShopTurn в объемной модели непрерывно показывает только сверлильные и фрезерные обработки, токарные обработки актуализируются только при переходе на сверлильные или фрезерные обработки.

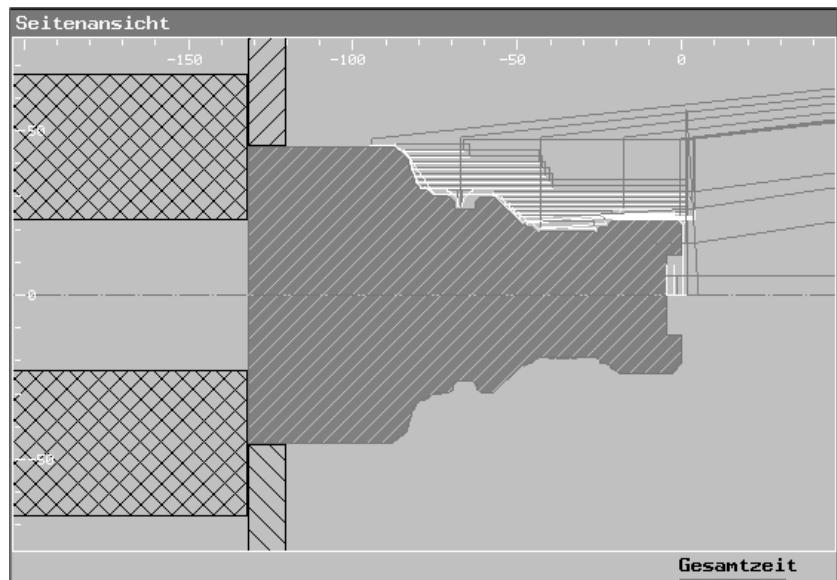
В любом виде представляемый сегмент может быть смешен.

Если для графического представления недостаточно памяти, то ShopTurn скрывает заготовку. Но виды сбоку и спереди остаются виды в векторной графике.

Вид сбоку



➤ Нажать программную клавишу "Вид сбоку".

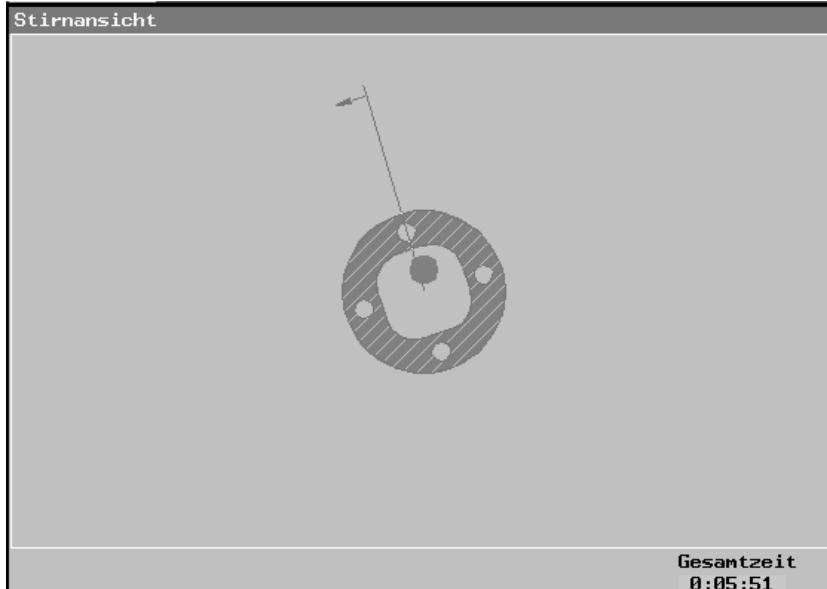


Вид сбоку

Информацию по изменению сегмента можно найти в главе "Изменение сегмента".

Вид спереди

- Нажать программную клавишу "Вид спереди".

*Вид спереди*

- Нажать программную клавишу "Подробности", если необходимо сместить поперечное сечение в направлении Z.

-И -

или



- Нажать программную клавишу "Сечение Z +" или клавишу "Page Up", чтобы сместить поперечное сечение в положительном направлении Z.

-ИЛИ-

или

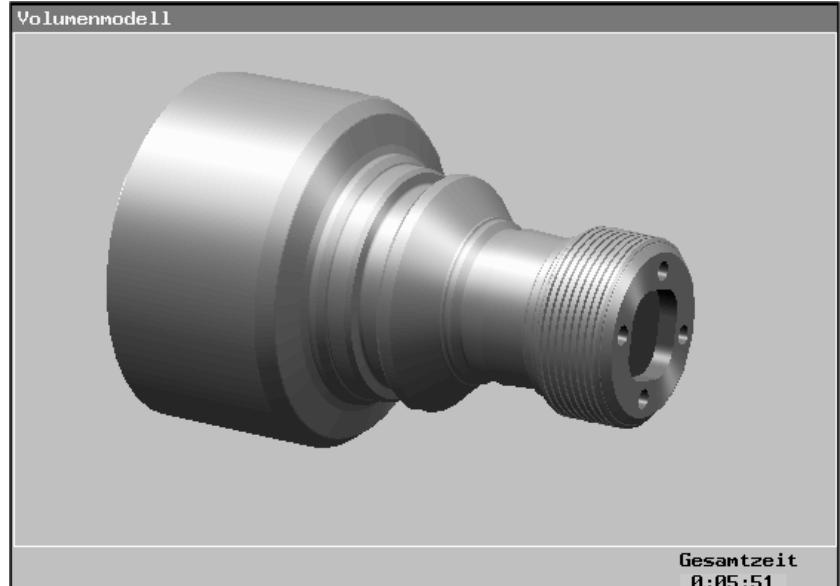


- Нажать программную клавишу "Сечение Z -" или клавишу "Page Down", чтобы сместить поперечное сечение в отрицательном направлении Z.

Прочую информацию по изменению сегмента можно найти в главе "Изменение сегмента".

Объемная модель

- Нажать программную клавишу "Объемная модель".



Объемная модель

Индикация объемной модели

- Нажать программную клавишу "Стоп", если необходимо индицировать объемную модель в данный момент обработки.



- Нажать программные клавиши "Вид сбоку" и "Старт", если необходимо продолжить симуляцию.

Изменение вида

- Нажать программную клавишу "Подробности", если необходимо изменить вид.

-И -



или

- Нажать программную клавишу "Вид ←" или "Вид →", чтобы повернуть деталь вокруг оси X.

-или-



- Нажать программную клавишу "Вид ⌂", чтобы повернуть детали вокруг оси Z.

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Сечение", чтобы разрезать деталь.

-И -



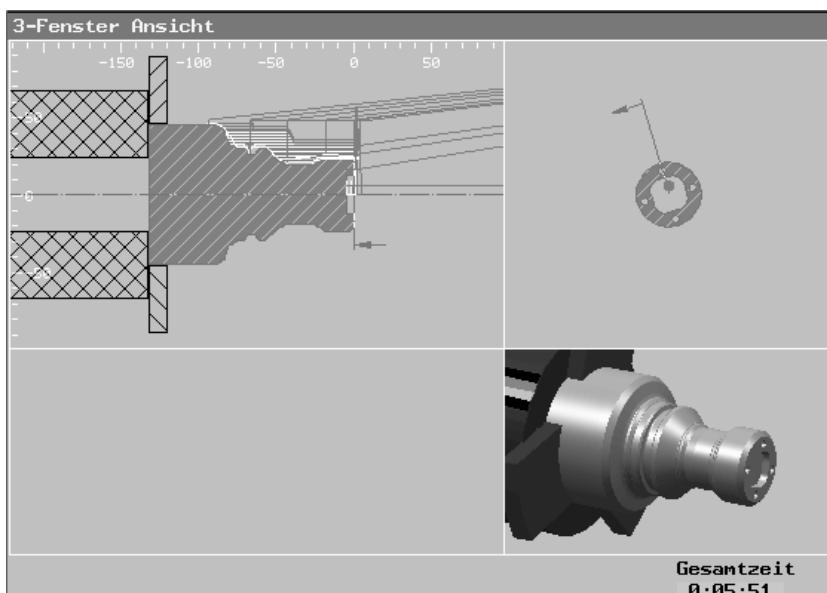
- Еще раз нажать программную клавишу "Сечение", если снова необходимо полное представление объемной модели.

Прочую информацию по изменению сегмента можно найти в главе "Изменение сегмента".

Вид в 3-х окнах



- Нажать программную клавишу "Вид в 3-х окнах".



Вид в 3-х окнах

Информацию по изменению сегмента можно найти в главе "Изменение сегмента".

3.11.6 Изменение сегмента



Если необходимо сместить, увеличить или уменьшить сегмент графического представления, чтобы, к примеру, увидеть подробности или позже снова индицировать всю деталь, то используются функции "Изменение масштаба изображения" (Zoom) или "Лупа".



С помощью Zoom происходит уменьшение или увеличение существующего сегмента из центра. После этого новый сегмент может быть еще смешен.

С помощью "Лупы" напротив можно сначала определить сегмент и после увеличить или уменьшить его.

Установки Zoom/лупы являются специфическими для программы, т.е. установки сохраняются, если сегмент изменяется и, к примеру, происходит переход на технологическую карту и обратно в графическое представление. При симуляции новой программы ShopTurn использует стандартные установки Zoom и лупы.

Но с измененного сегмента можно снова перейти на



стандартное представление детали.

Кроме этого можно стереть нарисованные ранее линии обработки в графическом представлении, чтобы, к примеру, снова получить более наглядное представление.



Details >

Первоначальный сегмент

Zum Ursprung

- Нажать программную клавишу "Подробности".

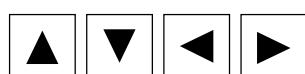
- Нажать программную клавишу "К исходному", чтобы восстановить исходный размер сегмента.

Высвечивается деталь в главном или встречном шпинделе.

Zoom

Zoom + или +

Zoom - или -



- Нажать программную клавишу "Zoom +" или клавишу "+", чтобы увеличить сегмент.

-или-

- Нажать программную клавишу "Zoom -" или клавишу "-", чтобы уменьшить сегмент.

-или-

- Нажать клавишу-курсор, чтобы сместить сегмент вверх, вниз, влево или вправо.

Высвечивается новый сегмент.

Лупа

Lupe



Lupe +

Lupe -

Lupe Zoom

- Нажать программную клавишу "Лупа".

Высвечивается лупа в форме прямоугольной рамки.

- Нажать клавишу-курсор, чтобы сместить лупу вверх, вниз, влево или вправо.

- Нажать программную клавишу "Лупа +" для увеличения выбранного лупой сегмента.

-или-

- Нажать программную клавишу "Лупа -" для уменьшения выбранного лупой сегмента.

- Нажать программную клавишу "Лупа Zoom".

Высвечивается новый сегмент.

Удаление линий обработки

DEL

- Нажать клавишу "Del".

Прежние линии обработки удаляются.

3.12 Установки для автоматического режима



Сконфигурировать для автоматического режима предустановки для следующих функций:

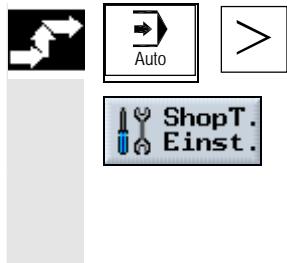
- Выполнение программы в автоматическом режиме
Для графического представления программы можно задать скорость подачи тестового прогона
- Счетчики деталей
Для подсчета деталей в программах кода G имеются счетчики, показывающее количество необходимых и общее количество уже изготовленных деталей.

3.12.1 Определение подачи пробного хода



Перед обработкой детали проверить программу без перемещения осей станка. Для заблаговременного определения ошибок в программировании имеется функция прорисовки. Для этого можно использовать заданную подачу пробного хода (см. главу "Прорисовка перед обработкой детали").

Скорость подачи может быть изменена в рабочем режиме.



- Перейти в режим работы "Автоматический" на расширенную горизонтальную панель программных клавиш.
- Нажать программную клавишу "Установки ShopTurn".
- Ввести в "Подаче пробного хода" желаемую скорость пробного хода.

3.12.2 Параметрирование счетчика деталей

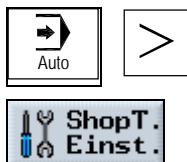


С помощью "Установок ShopTurn" можно управлять активацией счетчика и моментом времени обнуления.

Необходимые и уже обработанные детали индицируются в окне машинного времени (см. главу "Рабочее время").



Количество деталей



- Перейти в режим работы "Автоматический" на расширенную горизонтальную панель программных клавиш.
- Нажать программную клавишу "Установки ShopTurn".
- Ввести в поле "Заданное кол-во деталей" кол-во необходимых деталей.

В "Факт. кол-ве деталей" индицируются изготовленные с момента запуска программы актуальные детали.

После достижения определенного кол-ва деталей, индикация актуальных деталей автоматически снова устанавливается на ноль.

Выбор счетчиков зависит от установки машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Заданные и фактические кол-ва для счетчика деталей могут быть изменены и при выполнении программы.

Для заметок

Создание программы ShopTurn

4.1	Структура программы	4-124
4.2	Основы	4-126
4.2.1	Плоскости обработки	4-126
4.2.2	Подвод/отвод к циклу обработки	4-128
4.2.3	Абсолютный и инкрементальный размер	4-130
4.2.4	Полярные координаты	4-132
4.2.5	Калькулятор	4-133
4.2.6	Посадки	4-135
4.3	Программа рабочих операций	4-136
4.3.1	Обзор	4-136
4.3.2	Создание новой программы	4-138
4.3.3	Создание программных кадров	4-142
4.3.4	Изменить программные кадры	4-146
4.3.5	Редактор программ	4-147
4.3.6	Указание количества изделий	4-150

4.1 Структура программы



Программа рабочих операций подразделяется на три сегмента:

- Заголовок программы
- Программные кадры
- Конец программы

Эти сегменты образуют технологическую карту.

SHOPTURN		
Заголовок программы	P	N0 SHOPTURN
		N5 Abspanen ▽ T=SCHRUPPER_3 F0.3/U S160U
Программные кадры		N10 SHOPTURN_KONT_023
		N15 SHOPTURN_KONT_024
		N20 Abspanen ▽ T=SCHRUPPER_8 F0.3/U V160n
		N25 Restabspanen ▽ T=SCHRUPPER_5 F1/U S100U
		N30 Freistich GDIN ▽ T=SCHLICHTER_3 F0.2/U S150U
		N35 Zentrieren ↗ T=BOHRER_7 F1/min S1U Z1=link
		N40 Bohren ↗ T=BOHRER_7 F0.1/min V160m Z1=5ink
Конец программы	END	N45 001: Lochvollkreis ↗ Z0=0 X0=0 Y0=0 R50 N0
		Programmende

Структура программы

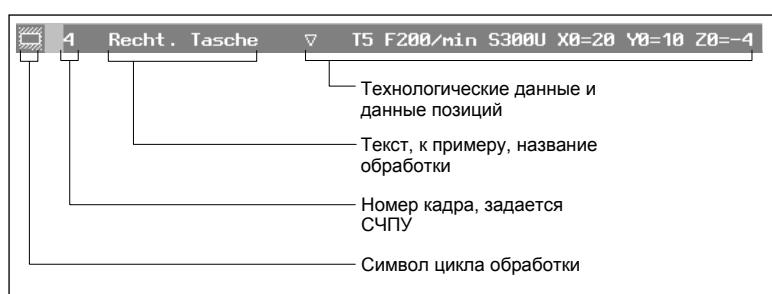


Заголовок программы

Заголовок программы содержит параметры, которые действуют во всей программе, к примеру, размеры заготовки или плоскости отвода.

Программные кадры

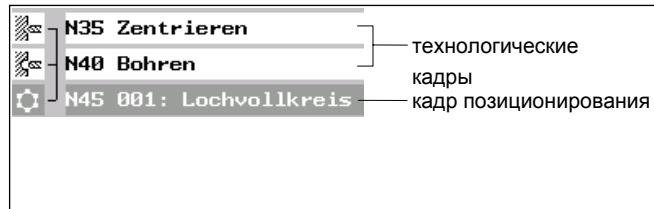
В программных кадрах устанавливаются отдельные шаги обработки. При этом среди прочего указываются технологические данные и позиции.



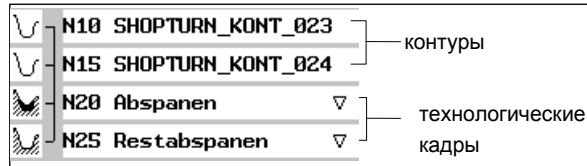
Программный кадр

Связанные программные кадры

Для функции "токарная обработка контура", "фрезерование контура", "фрезерование" и "сверление" технологические кадры и контуры или кадры позиционирования программируются раздельно. Эти программные кадры автоматически связываются СЧПУ и соединяются в технологической карте квадратными скобками. В технологических кадрах задаются способ и форма осуществления обработки, к примеру, сначала центровка, а потом сверление. В кадрах позиционирования устанавливаются позиции для сверлильных или фрезеровальных обработок, к примеру, размещение отверстий в полном круге на торцовой поверхности.



Технологический кадр и кадр позиционирования



Контур и технологический кадр

Конец программы

Конец программы сигнализирует станку, что обработка детали завершена. Кроме этого здесь можно указать количество деталей, которые необходимо обработать.

4.2 Основы**4.2.1 Плоскости обработки**

Обработка детали может осуществляться на различных плоскостях. Две оси координат определяют плоскость обработки. Токарные станки с осями X, Z и C предоставляют три плоскости:

- поверхность вращения
- торец
- боковая поверхность

Плоскости обработки "торец" и "боковая поверхность" предполагают установку функций CNC-ISO "Transmit" (обработка торцовых поверхностей) и "Tracyl" (трансформация боковой поверхности цилиндра).

Функции являются опцией программного обеспечения.



У токарных станков с дополнительной осью Y к плоскостям обработки добавляются еще две плоскости:

- торец Y
- боковая поверхность Y

Плоскости "торец" и "боковая поверхность" тогда называются торец С и боковая поверхность С.

Если в случае оси Y речь идет о наклонной оси (т.е. эта ось расположена не вертикально к другим осям), то также можно выбрать плоскости обработки "торец Y" и "боковая поверхность Y" и запрограммировать движения перемещения в декартовых координатах. СЧПУ автоматически трансформирует запрограммированные движения перемещения декартовой системы координат в движения перемещения наклонной оси. Для трансформации запрограммированных движений перемещений ShopTurn необходима функция CNC-ISO "Наклонная ось" (Traang).

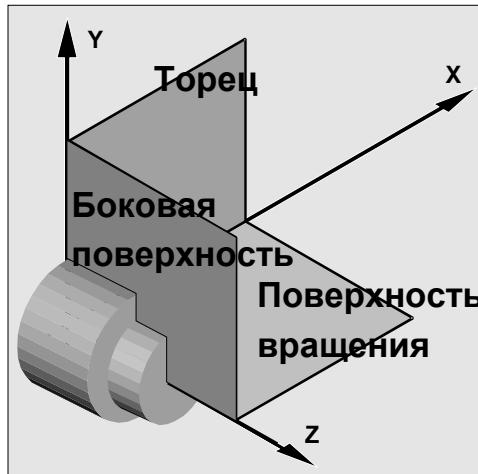
Функция является опцией программного обеспечения.



Выбор плоскости обработки встроен в экраны параметров отдельных циклов сверления и фрезерования. У циклов токарной обработки, а также у "Сверления по центру" и "Резьба по центру" ShopTurn автоматически выбирает плоскость "поверхность вращения". Для функций "Прямая" и "Окружность" необходимо указывать плоскость обработки отдельно.

Установки для плоскости обработки всегда действуют модально, т.е. до тех пор, пока не будет выбрана другая плоскость.

Плоскости обработки определены следующим образом:



Плоскости обработки

Поверхность вращения	Плоскость обработки "поверхность вращения" соответствует плоскости Z/X (G18).
Торец/торец С	Плоскость обработки "торец/торец С" соответствует плоскости X/Y (G17). Но у станков без оси Y инструменты могут двигаться только в плоскости Z/X. Поэтому ShopTurn автоматически трансформирует введенные координаты X/Y в движение оси X и С. Обработку торцовых поверхностей с помощью оси С можно использовать при сверлении и фрезеровании, к примеру, если необходимо фрезеровать карман на торцовой поверхности. При этом можно выбирать соответственно между передней и задней торцовой поверхностью.
Боковая поверхность/боковая поверхность С	Плоскость обработки "боковая поверхность/боковая поверхность С" соответствует плоскости Y/Z (G19). Но у станков без оси Y инструменты могут двигаться только в плоскости Z/X. Поэтому ShopTurn автоматически трансформирует введенные координаты Y/Z в движение оси С и Z. Обработку боковых поверхностей с помощью оси С можно использовать при сверлении и фрезеровании, к примеру, если необходимо фрезеровать паз с постоянной глубиной на боковой поверхности. При этом можно выбирать соответственно между внутренней и наружной поверхностью.
Торец Y	Плоскость обработки "торец Y" соответствует плоскости X/Y (G17). Обработку торцовых поверхностей с помощью оси Y можно использовать при сверлении и фрезеровании, к примеру, если необходимо фрезеровать карман на торцовой поверхности. При этом можно выбирать соответственно между передней и задней торцовой поверхностью.
Боковая поверхность Y	Плоскость обработки "боковая поверхность Y" соответствует плоскости Y/Z (G19). Обработку боковых поверхностей с помощью оси Y можно использовать при сверлении и фрезеровании, к примеру, если необходимо фрезеровать карман с ровным дном на боковой поверхности или создать отверстия, направленные не в центр. При этом можно выбирать соответственно между внутренней и наружной поверхностью.

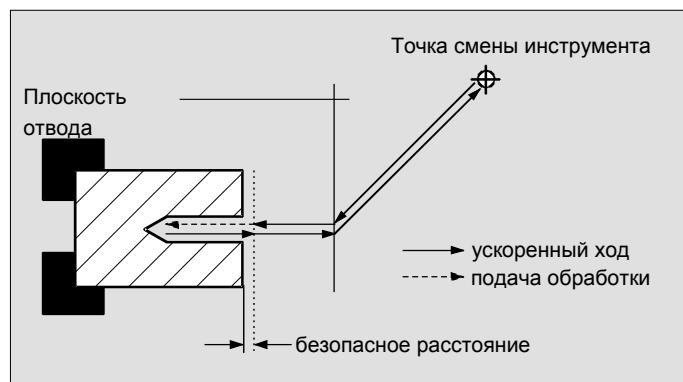
4.2.2 Подвод/отвод к циклу обработки



Подвод/отвод к циклу обработки осуществляется, если не определен специальный цикл подвода/отвода (см. главу "Программирование цикла подвода/отвода"), всегда по одному образцу. Если станок имеет заднюю бабку, то она может дополнительно учитываться при перемещении.

Отвод для цикла завершается на безопасном расстоянии. Только следующий цикл выполняет движение на плоскость отвода. Благодаря этому обеспечивается использование специального цикла отвода/подвода (см. главу "Программирование цикла отвода/подвода").

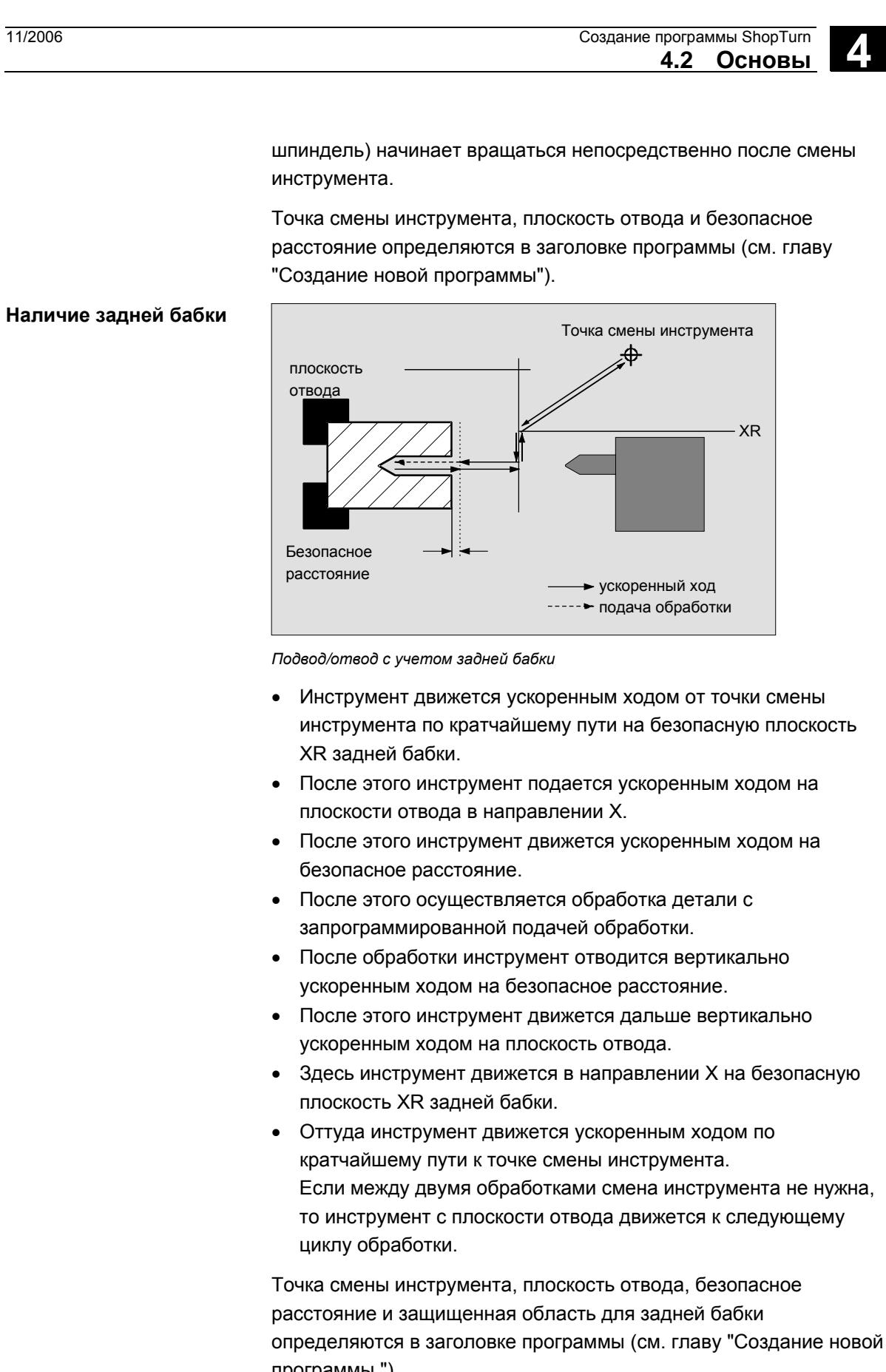
При выборе путей перемещения ShopTurn всегда рассматривает острье инструмента, т.е. удлинение инструмента не рассматривается. Поэтому учитывать, чтобы плоскости отвода располагались на достаточном расстоянии от детали.



Подвод и отвод к циклу обработки

- Инструмент движется ускоренным ходом от точки смены инструмента по кратчайшему пути на плоскость отвода, которая проходит параллельно плоскости обработки.
 - После этого инструмент движется ускоренным ходом на безопасное расстояние.
 - После этого осуществляется обработка детали с запрограммированной подачей обработки.
 - После обработки инструмент отводится вертикально ускоренным ходом на безопасное расстояние.
 - После этого инструмент движется дальше вертикально ускоренным ходом на плоскость отвода.
 - Оттуда инструмент движется ускоренным ходом по кратчайшему пути к точке смены инструмента.
- Если между двумя обработками смена инструмента не нужна, то инструмент с плоскости отвода движется к следующему циклу обработки.

Шпиндель (главный, инструментальный или встречный



4.2.3 Абсолютный и инкрементальный размер



При создании программы рабочих операций можно вводить позиции в абсолютном или инкрементальном размере, в зависимости от измерений на чертеже детали.

Возможно и смешанное использование абсолютного и инкрементального размеров, т.е. одна координата в абсолютном размере, другая – в инкрементальном размере.

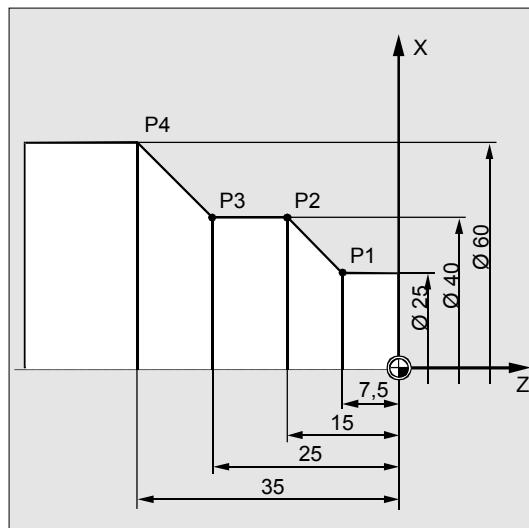


Для поперечной оси (здесь ось X) в машинных данных определено, программируется ли диаметр или радиус в абсолютном или инкрементальном размере.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Абсолютный размер (ABS)

При абсолютном размере все данные позиций относятся к нулевой точке активной системы координат.



Абсолютный размер

Данные позиций для точек P1 до P4 в абсолютном размере относительно нулевой точки:

P1: x25 z-7.5

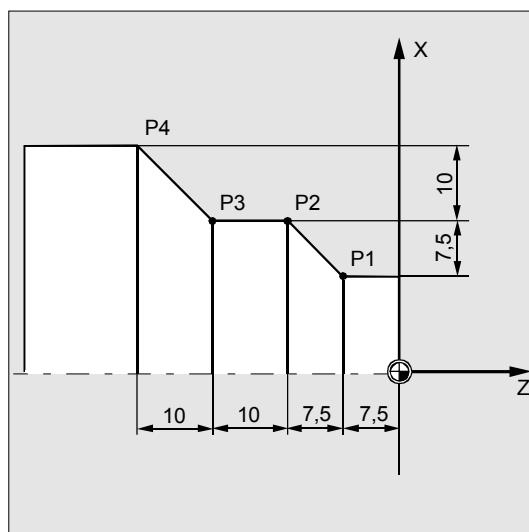
P2: x40 z-15

P3: x40 z-25

P4: x60 z-35

Инкрементальный размер (INK)

У инкрементального размера, называемого также составной размер, указание позиции относится к запрограммированной до этого точке. Т.е., вводимое значение соответствует пути перемещения. Как правило, знак не играет роли при вводе инкрементального значения. ShopTurn обрабатывает только величину инкремента. Но для некоторых параметров знак указывает направление перемещения. Эти исключения помечены в таблице параметров отдельных функций.



Инкрементальный размер

Данные позиций для точек P1 до P4 в составном размере:

- | | |
|---------------|------------------------------|
| P1: X25 Z-7.5 | (относительно нулевой точки) |
| P2: X15 Z-7.5 | (относительно P1) |
| P3: Z-10 | (относительно P2) |
| P4: X20 Z-10 | (относительно P3) |

4.2.4 Полярные координаты



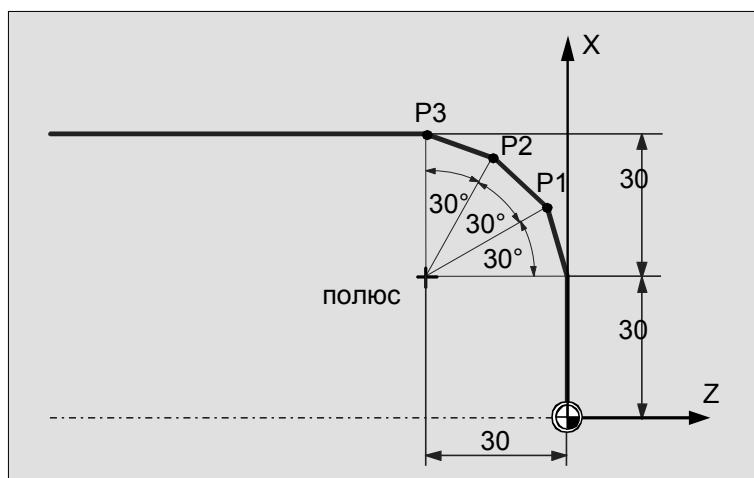
Позиции могут указываться через прямоугольные или через полярные координаты.

Если точка на чертеже детали определена значением для каждой оси координат, то позиция легко может быть внесена в экран параметра с помощью прямоугольных координат. Для деталей, измеренных с помощью дуг окружностей или угловых данных, проще вводить позиции с помощью полярных координат.



Полярные координаты могут программироваться только для функций "Прямая Круг" и "Фрезеровка контура".

Исходная точка измерения в полярных координатах называется "полюс".



Полярные координаты

Данные позиций для полюса и точек P1 до P3 в полярных координатах:

Полюс: X30 Z30 (относительно нулевой точки)

P1: L30 α30° (относительно полюса)

P2: L30 α60° (относительно полюса)

P3: L30 α90° (относительно полюса)

4.2.5 Калькулятор



С помощью калькулятора можно просто вычислять значения параметров при программировании. Если, к примеру, диаметр детали на чертеже детали измерен лишь косвенно, т.е. диаметр должен быть сложен из нескольких других данных размера, то вычисление диаметра может осуществляться прямо в поле ввода этого параметра.



Вычисление значения параметра всегда осуществляется в поле ввода параметра. При этом можно осуществлять любое количество вычислений со следующими арифметическими действиями.

- операторы

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
()	скобки
MOD	операция Modulo
AND	оператор И
OR	оператор ИЛИ
NOT	оператор НЕ

- постоянные

PI	3.14159265358979323846
TRUE	1
FALSE	0

- функции

SIN(x)	синус x, (x в градусах)
COS(x)	косинус x, (x в градусах)
TAN(x)	тангенс x, (x в градусах)
ATAN2(x,y)	арктангенс x/y, (x und y в градусах)
SQRT(x)	квадратный корень из x
ABS(x)	абсолютное значение x

В одно поле может быть введено максимум 256 знаков.



- Поместить курсор на поле ввода в экране параметра.



ИЛИ



- Нажать клавишу "Insert" или "=".

Калькулятор активен.

- Ввести арифметический оператор.

Можно использовать арифметические символы, числа и запятые.



ИЛИ



- Нажать клавишу "Input" или "=".

Новое значение вычисляется и показывается в поле ввода.

Калькулятор выключается.



Если сначала необходимо удалить старое значение в поле ввода, то нажать клавишу "Backspace".

Пример: износ инструмента +0.1

- Переместить курсор на поле ввода " Δ длинаX" в списке износа инструмента.

Δ LängeX	Δ LängeZ	Δ Radius
0.050	0.000	0.000



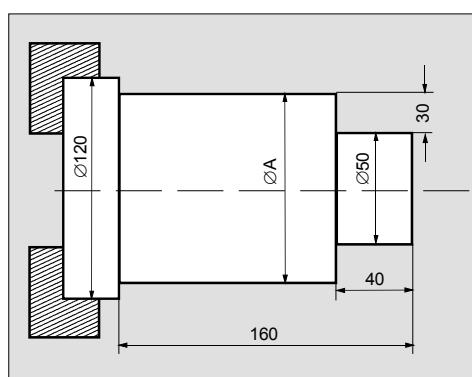
- Нажать клавишу "Insert".

- Ввести арифметический оператор: + 0.1

- Нажать клавишу "Input".

Δ LängeX	Δ LängeZ	Δ Radius
0.150	0.000	0.000

Пример: вычисление диаметра



Чертеж детали

- Поместить курсор на поле ввода "X" в экране параметра.

 **30.000 abs**



- Нажать клавишу "Insert".
- Ввести арифметический оператор: $30 * 2 + 50$
- Нажать клавишу "Input".

 **110.000 abs**

4.2.6 Посадки



Если необходимо соблюдение точности посадки при изготовлении детали, то при программировании можно ввести посадочный размер прямо в экран параметров.



Посадочный размер указывается следующим образом:

F<указание диаметра/длины> <класс допуска> <качество допуска>

При этом "F" обозначает, что далее следует посадочный размер.

Пример: F20h7

Возможные классы допуска:

A, B, C, D, E, F, G, H, J, JS, T, U, V, X, Y, Z, ZA, ZB, ZC

Прописная буква: Отверстия

Строчные буквы: Валы

Возможные качества допуска:

1 до 18, если они не ограничены через стандарт DIN 7150.



- Поместить курсор на поле ввода в экране параметра.
- Ввести посадку.
- Нажать клавишу "Input".

СЧПУ автоматически вычисляет среднее значение из верхнего и нижнего предельных значений.



Если требуется ввести строчную букву, то выделить введенную прописную букву курсором и нажать клавишу "Select". При повторном нажатии клавиши снова появляется прописная буква.

4.3 Программа рабочих операций



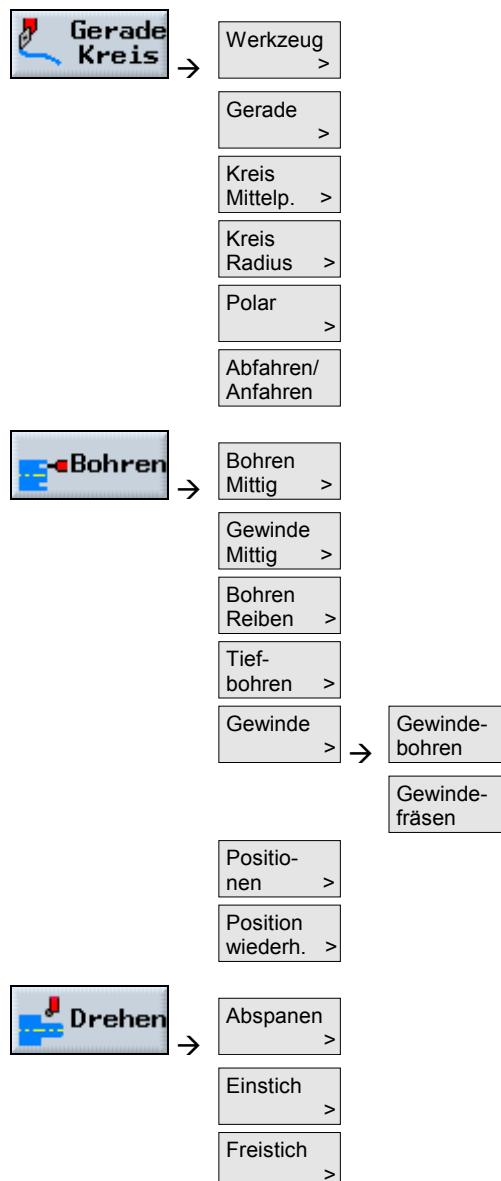
Для программ рабочих операций, создаваемых непосредственно на станке, необходима программная опция.

4.3.1 Обзор

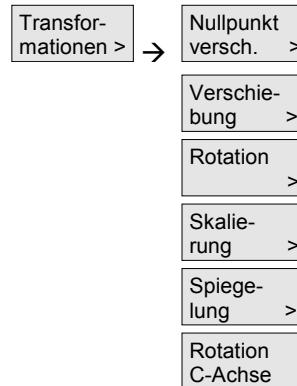
При создании программы рабочих операций всегда действовать по следующей схеме:

- создание новой программы
- присвоение имени программе
- заполнение заголовка программы
- программирование отдельных шагов обработки

На выбор имеются приведенные ниже шаги обработки.







4.3.2 Создание новой программы



Для каждой новой детали, которую необходимо изготовить, создается своя программа. Программа содержит отдельные шаги обработки, которые должны быть осуществлены для изготовления детали.



При создании новой программы автоматически определяется заголовок программы и конец программы. В заголовке программы необходимо установить следующие параметры, которые действуют во всей программе.

WO

Смещение нулевой точки (WO), в котором сохранена нулевая точка детали.

Предустановка параметра может быть удалена, если указания WO не требуется.

Единица измерения

Установка единицы измерения (миллиметр или дюйм) в заголовке программы относится только к данным позиций в актуальной программе. Все другие данные как подача или коррекции инструмента вводятся в единице измерения, которая установлена для всего станка.

Заготовка

Для заготовки детали необходимо определить форму (цилиндр, труба, прямоугольник или многоугольник) и размеры.

W: ширина заготовки – только для прямоугольника

L: длина заготовки – только для прямоугольника

N: количество кромок – только для многоугольника

L: длина кромок (как альтернатива SW) - только для многоугольника

SW: размер под ключ (как альтернатива L) - только для многоугольника

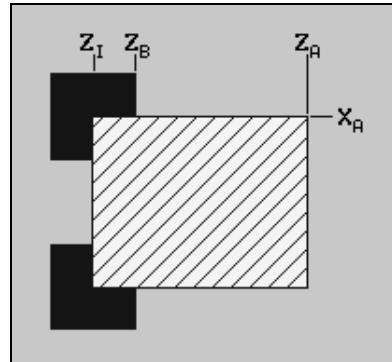
XA: наружный диаметр (абс.) – только для цилиндра и трубы

XI: внутренний диаметр (абс. или инкр.) – только для трубы

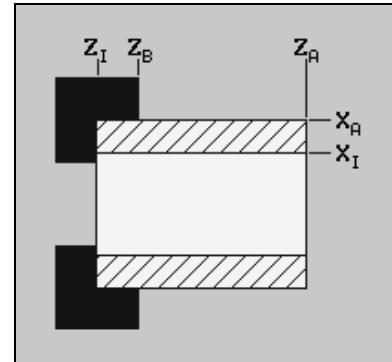
ZA: начальный размер (абс.)

ZI: конечный размер (абс. или инкр.)

ZB: размер обработки (абс. или инкр.)



Заготовка "цилиндр"



Заготовка "труба"

Отвод

Область отвода обозначает зону, вне которой должно быть обеспечено перемещение осей без столкновений.

Для каждого направления подачи определяется плоскость отвода, которая при позиционировании проходится только в направлении подачи. Плоскости отвода зависят от формы заготовки и вида отвода (простой, расширенный или все).

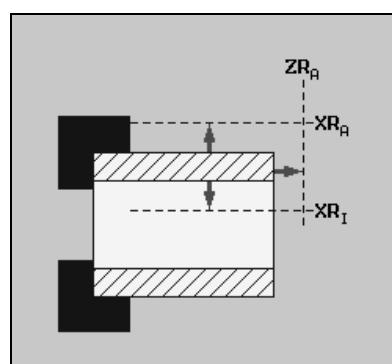
XRA: внешняя плоскость отвода в направлении X (абс.)

XRI: внутренняя плоскость отвода в направлении X (абс. или инкр.)

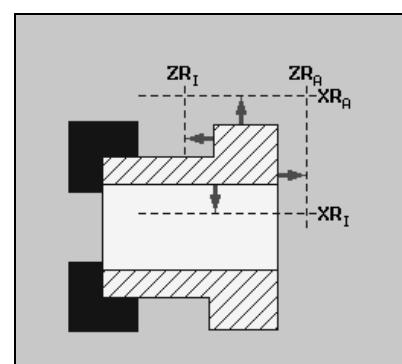
ZRA: внешняя плоскость отвода в направлении Z (абс.)

ZRI: внутренняя плоскость отвода в направлении Z (абс. или инкр.)

Плоскости отвода XRA и XRI всегда устанавливаются по кругу вокруг заготовки, и для прямоугольника и многоугольника.



Отвод трубы: простой



Отвод трубы: все

Отвод для цикла завершается на безопасном расстоянии. Только следующий цикл выполняет движение на плоскость отвода.

Благодаря этому обеспечивается использование специального цикла отвода/подвода (см. главу "Программирование цикла отвода/подвода").

Поэтому изменение плоскости отвода действует уже при отводе от предшествующей обработки (см. главу "Изменение установок программы").



**Задняя бабка**

При выборе путей перемещения ShopTurn всегда рассматривает острье инструмента, т.е. удлинение инструмента не рассматривается. Поэтому учитывать, чтобы плоскости отвода располагались на достаточном расстоянии от детали.

Если станок имеет заднюю бабку, то область отвода может быть еще расширена, чтобы предотвратить столкновение с задней бабкой при перемещении осей.

Ввести безопасную плоскость XRR задней бабки в абсолютном размере.

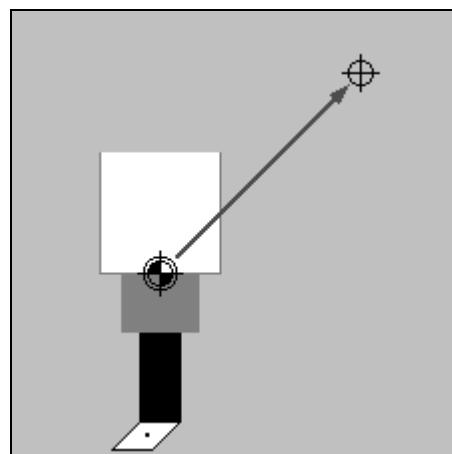
Точка смены инструмента

Револьвер подводится своей нулевой точкой к точке смены инструмента и подводит желаемый инструмент в позицию обработки. Точка смены инструмента должна находиться так далеко от области отвода, чтобы при повороте револьвера инструмент не попадал в область отвода.

Либо задается актуальная позиция инструмента в качестве точки смены инструмента (обучение точки смены инструмента), либо нужно ввести координаты точки смены инструмента XT и ZT непосредственно в экран параметра.

Обучение (Teachen) точки смены инструмента возможно только тогда, когда выбрана система координат станка (MCS).

Учитывать, что точка смены инструмента относится к нулевой точке револьвера, а не к острию инструмента.



Точка смены инструмента

Безопасное расстояние

Безопасное расстояние SC определяет, как близко инструмент при ускоренном ходе может быть подведен к детали.

Безопасное расстояние вводится без знака в инкрементальном размере.

Границы числа оборотов

Если необходимо обрабатывать деталь с постоянной скоростью резанья, то ShopTurn должен увеличить число оборотов шпинделя, как только диаметр детали уменьшиться. Так число оборотов не может увеличиваться бесконечно, то в зависимости от формы, размера и материала детали или патрона можно определить границу числа оборотов для главного шпинделя (S1) и для

встречного шпинделя (S3).

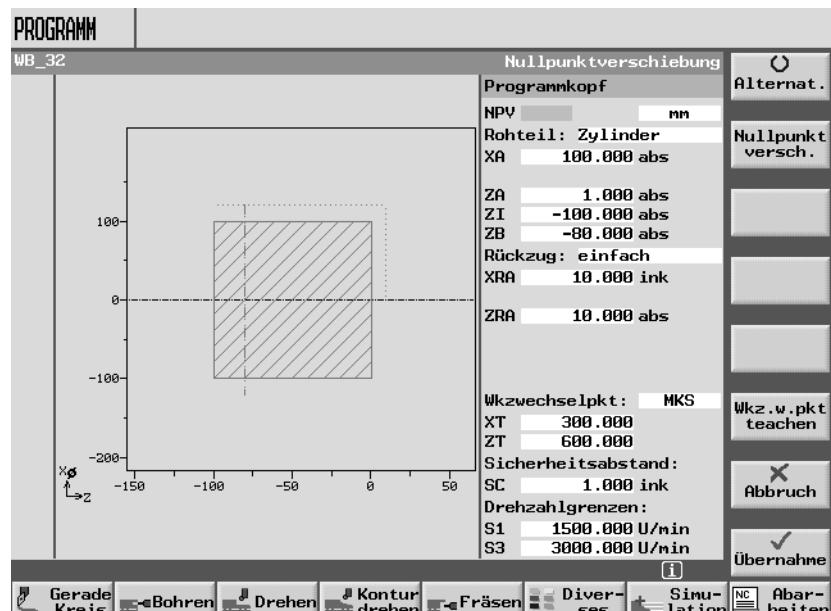
Изготовитель станка определяет только границу числа оборотов для станка, т.е. ту, которая не зависит от детали.

Следовать указания изготовителя станка.



- Нажать программную клавишу "Программа".
- Выбрать директорию, в которой должна быть создана новая программа.
- Нажать программную клавишу "Новая" и "Программа ShopTurn".
- Ввести имя программы.
Имя программы может состоять макс. из 24 знаков.
Разрешены все буквы (кроме умлятуов), цифры и
подчеркивания (_). ShopTurn автоматически заменяет
строчные буквы прописными.
- Нажать программную клавишу "OK" или клавишу "Input".

Высвечивается экран параметров "Заголовок программы".



Параметрирование заголовка программы

Nullpunkt versch.

- Выбрать WO или ввести WO непосредственно в поле ввода или вызвать программной клавишей "WO" список смещений нулевой точки, если требуется выбрать WO там.
- Ввести прочие параметры.

Wkz.w.pkt
teachen

- Нажать программную клавишу "Wkz.w.pkt teachen", если необходимо установить актуальную позицию инструмента в качестве точки смены инструмента.

Координаты инструмента берутся из параметров XT и ZT.

Übernahme

- Нажать программную клавишу "Применить".

Показывается технологическая карта.

ShopTurn автоматически определил конец программы.

4.3.3 Создание программных кадров



После того, как новая программа создана и заголовок программы заполнен, в программных кадрах определяются отдельные шаги обработки, которые необходимы для изготовления детали.



Для программы имеется много памяти.

В зависимости от необходимой памяти все же может быть запрограммировано ограниченное кол-во кадров.

- **ShopTurn на NCU (HMI Embedded)**
С помощью функции "Прямая" может быть запрограммировано макс. 1000 кадров или с помощью функции "Карман" макс. 600 кадров.
- **PCU 50.3 (HMI Advanced)**
С помощью функции "Прямая" может быть запрограммировано макс. 3500 кадров или с помощью функции "Карман" макс. 2100 кадров.

Программные кадры могут создаваться только между заголовком программы и концом программы. Для программирования доступны следующие функциональные группы:

- прямая/окружность
- сверление
- токарная обработка
- токарная обработка контура
- фрезерование
- фрезерование контура
- трансформации

Для каждого шага обработки заполняется свой экран параметров. При вводе параметров поддержку оказывают различные вспомогательные изображения, которые объясняют эти параметры.

В дальнейшем объясняются параметры "инструмент", "подача", "число оборотов" и "обработка":

T (инструмент)	Для каждой обработки детали необходимо запрограммировать инструмент. Выбор инструмента осуществляется через имя и уже интегрирован во все экраны параметров циклов обработки, за исключением прямой/окружности. Как только инструмент установлен, начинают действовать коррекции длин инструмента. Выбор инструмента имеет самоудержание для прямой/окружности (действует модально), т.е. если друг за другом следуют несколько шагов обработки с одним и тем же инструментом, то инструмент должен быть запрограммирован только для первой прямой/окружности.
D (резец)	Для инструментов с несколькими резцами для каждого резца существуют свои данные коррекции инструмента. Для этих инструментов необходимо выбрать или указать номера резцов, с которыми должна быть осуществлена обработка.
Коррекция радиуса	<p>Осторожно</p> <p>Если для некоторых инструментов (к примеру, цековки с направляющей цапфой или ступенчатого сверла) указать неправильный номер резца и перемещать инструмент, то это может привести к столкновению. Всегда обращать внимание на ввод правильного номера резца.</p> <p>ShopTurn автоматически учитывает коррекцию радиуса инструмента для всех циклов обработки, за исключением фрезерования траектории и прямой. Для фрезерования траектории и прямой обработка может быть запрограммирована по выбору с или без коррекции радиуса. Коррекция радиуса инструмента имеет самоудержание для прямой (действует модально), т.е. нужно снова отключить коррекцию радиуса, если необходимо осуществлять перемещение без коррекции радиуса.</p> <ul style="list-style-type: none">  коррекция радиуса справа от контура  коррекция радиуса слева от контура  коррекция радиуса выключена  сохраняется ранее установленная коррекция радиуса

F (подача)

Подача F, или подача обработки, задает скорость, с которой перемещаются оси при обработке детали. Подача обработки вводится в мм/мин, мм/об. или в мм/зуб. Для циклов фрезерования подача автоматически пересчитывается как при смене с мм/мин на мм/об., так и в обратном направлении. Ввод подачи в мм/зуб. возможна только для фрез и определяет, что каждая режущая кромка фрезы осуществляет разрезание при наилучших условиях. Подача на зуб соответствует линейному пути, который проходит фреза при врезании зуба.

При фрезерных и токарных циклах подача при черновой обработке относится к центру фрезы или резца. Также и при чистовой обработке, за исключением контуров с внутренними изгибами, там подача относится к точке касания между инструментом и деталью.

Максимальная скорость подачи определена через машинные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

S (число оборотов шпинделя)

Число оборотов шпинделя S указывает число оборотов шпинделя в минуту (об/мин) и программируется вместе с инструментом. Указание числа оборотов относится при токарных обработках и центровом сверлении к главному шпинделю (S1) или встречному шпинделю (S3), при сверлильных и фрезеровальных обработках – к инструментальному шпинделю (S2). Запуск шпинделя осуществляется непосредственно после установки инструмента, остановка шпинделя - при Reset, конце программы или смене инструмента. Направление вращения шпинделя определено для каждого инструмента в списке инструмента.

В качестве альтернативы числу оборотов шпинделя можно запрограммировать и скорость резания. Для циклов фрезерования число оборотов шпинделя автоматически пересчитывается в скорость резания и наоборот.

V (скорость резания)

Скорость резания V это окружная скорость (м/мин) и программируется как альтернатива числу оборотов шпинделя вместе с инструментом. Скорость резания относится при токарных обработках и центровке сверлением к главному шпинделю (V1) или встречному шпинделю (V3) и соответствует здесь окружной скорости детали в месте, которое обрабатывается в данный момент.

При сверлильных и фрезеровальных обработках скорость резания относится к инструментальному шпинделю (V2) и соответствует окружной скорости, с которой режущая кромка инструмента обрабатывает деталь.

Обработка

При обработке некоторых циклов можно выбирать между

черновой, чистовой и комплексной обработкой. Для определенных циклов фрезерования возможна и чистовая обработка края или дна.

-  **▼** черновая обработка
Однократная или многократная обработка с подачей на глубину
-  **▼▼** чистовая обработка
Однократная обработка
-  **▼▼ Rand** чистовая обработка края
Осуществляется чистовая обработка только края объекта
-  **▼▼ Boden** чистовая обработка дна
Осуществляется чистовая обработка только дна объекта
-  **▼+▼▼** комплексная обработка
Черновая и чистовая обработка одним инструментом за один шаг обработки

Если необходима черновая и чистовая обработка двумя различными инструментами, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-ый кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка). Запрограммированные параметры при втором вызове сохраняются.



- Поместить курсор в технологической карте на строку, после которой должен быть вставлен новый программный кадр.
- Выбрать через программные клавиши желаемую функцию (см. следующую главу).

Высвечивается соответствующий экран параметра.



- Ввести значения для отдельных параметров.
- Нажать клавишу "Help", если необходимо включить вспомогательное изображение, объясняющее отдельные параметры.
- Нажать программную клавишу "Инструменты", если для параметра "T" необходимо выбрать инструмент из списка инструментов.

-И -

- Поместить курсор на инструмент, который необходимо использовать для обработки.

-И -

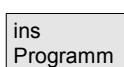
- Нажать программную клавишу "в программу".

Выбранный инструмент передается в экран параметров.

- Нажать программную клавишу "Применить".

Значения сохраняются, и экран параметров закрывается.

Высвечивается технологическая карта, новый созданный программный кадр помечен.



4.3.4 Изменить программные кадры



Параметры в запрограммированных кадрах ShopTurn могут оптимизироваться и согласовываться с новыми ситуациями, к примеру, если необходимо увеличить подачу или сместить позицию. При этом все параметры во всех программных кадрах могут изменяться непосредственно в соответствующих экранах параметров.



- Нажать программную клавишу "Программа".

Появляется обзор директорий.

- Поместить курсор на директорию, в которой необходимо открыть программу.



-или-

- Нажать клавишу "Курсор вправо" или "Input".

Теперь можно увидеть все программы в этой директории.

- Выбрать программу, которую необходимо изменить.



-или-

- Нажать клавишу "Курсор вправо" или "Input".

Высвечивается технологическая карта программы.

- Поместить курсор в технологической карте на желаемый программный кадр.

- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Высвечивается экран параметров выбранного программного кадра.

- Ввести изменения.



-или-



- Нажать программную клавишу "Применить" или клавишу "Курсор влево".

Изменения сохраняются в программу.

4.3.5 Редактор программ



Для изменения последовательности программных кадров внутри программы, удаления программных кадров или копирования программных кадров между программами используется редактор программ.



В редакторе программ доступны следующие функции:

- Выделение
Можно отметить одновременно несколько программных кадров, чтобы после, к примеру, вырезать и копировать их.
- Копирование/вставка
Можно копировать и вставлять программные кадры внутри одно программы или между программами.
- Вырезание
Программные кадры могут вырезаться и тем самым удаляться. Но программные кадры остаются в буфере, таким образом, они снова могут вставляться в другие места.
- Поиск
В программе можно осуществлять поиск по номеру кадра или любой последовательности символов.
- Переименование
В редакторе программ можно переименовать контур, к примеру, если до этого контур был скопирован.
- Нумерация
Если вставлять новый или скопированный программный кадр между двумя существующими программными кадрами, то ShopTurn автоматически присваивает новый номер кадра. Этот номер кадра может быть выше, чем номер последующего кадра. С помощью функции "Нумерация" можно снова пронумеровать программные кадры в растущей последовательности.



Открыть редактор программ

- Выбрать программу.



- Нажать клавишу "Расширение".

На вертикальной панели программных клавиш высвечиваются программные клавиши редактора программ.

Выделение программного кадра

Markieren

- Переместить курсор в технологической карте на первый или последний кадр, который должен быть отмечен.

- Нажать программную клавишу "Выделение".

- Выбрать с помощью клавиш-курсоров все остальные программные кадры, которые должны быть отмечены.

Программные кадры отмечены.

Копирование программного кадра

Kopieren

- Отметить один или несколько необходимых программных кадров в технологической карте.

- Нажать программную клавишу "Копировать".

Программные кадры копируются в буфер обмена.

Вырезание программного кадра

Aus-schneiden

- Отметить один или несколько необходимых программных кадров в технологической карте.

- Нажать программную клавишу "Вырезать".

Программные кадры удаляются из технологической карты и помещаются в буфер обмена.

Вставка программного кадра

Einfügen

- Скопировать или вырезать один или несколько программных кадров в технологической карте.

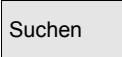
- Переместить курсор на программный кадр, после которого должны быть вставлены программные кадры.

- Нажать программную клавишу "Вставить".

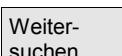
Программные кадры вставляются в технологическую карту программы.

Поиск

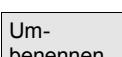
- Нажать программную клавишу "Искать".
- Ввести номер кадра или текст.
- Выбрать, должен ли поиск начаться с начала программы или с актуальной позиции курсора.
- Нажать программную клавишу "Искать".



ShopTurn осуществляет поиск в программе. Найденное понятие помечается курсором.



- Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если необходимо продолжить поиск.

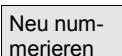
Переименование контура

- Переместить курсор в технологической карте на контур.



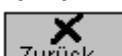
- Нажать программную клавишу "Переименовать".
- Ввести новое имя для контура.
- Нажать программную клавишу "OK".

Имя контура изменяется и показывается в технологической карте.

Нумерация программных кадров

- Нажать программную клавишу "Новая нумерация".

Программные кадры нумеруются в растущей последовательности.

Закрыть редактор программ

- Нажать программную клавишу "Назад", чтобы закрыть редактор программ.

4.3.6 Указание количества изделий



Если необходимо изготовить определенное количество одинаковых деталей, то в конце программы можно указать желаемое количество штук. При последующем запуске программы выполнение программы автоматически повторяется столько раз, сколько было указано.



Если станок имеет загрузчик прутков, то в начале программы можно запрограммировать додгрузку детали, а после собственно обработку. В конце готовая деталь отрезается и в конце программы указывается желаемое количество штук. Таким образом, изготовление детали может осуществляться полностью автоматически.



- Открыть кадр "Конец программы", если необходимо обработать более одной детали.
- Ввести количество деталей, которые необходимо обработать.
- Нажать программную клавишу "Применить".

При последующем запуске программы выполнение программы автоматически повторяется столько раз, сколько было указано.



Если необходимо повторение программы неограниченное число раз, то нажать программную клавишу "бесконечно".
Ход программы может быть прерван с помощью "Reset".

Функции ShopTurn

5.1	Прямые или круговые движения по траектории.....	5-153
5.1.1	Выбор инструмента и плоскости обработки	5-154
5.1.2	Прямая	5-156
5.1.3	Окружность с известным центром	5-158
5.1.4	Окружность с известным радиусом	5-159
5.1.5	Полярные координаты	5-161
5.1.6	Полярная прямая	5-162
5.1.7	Полярная окружность	5-164
5.2	Сверление.....	5-165
5.2.1	Сверление по центру	5-166
5.2.2	Резьба по центру.....	5-168
5.2.3	Сверление и развертывание.....	5-169
5.2.4	Глубокое сверление.....	5-171
5.2.5	Нарезание внутренней резьбы	5-173
5.2.6	Резьбофрезерование.....	5-175
5.2.7	Позиции и образцы позиций.....	5-177
5.2.8	Любые позиции.....	5-178
5.2.9	Образец позиции "Линия"	5-180
5.2.10	Образец позиции "Решетка"	5-181
5.2.11	Образец позиции "Рамка"	5-184
5.2.12	Образец позиции "Полный круг"	5-186
5.2.13	Образец позиции "Делительная окружность".....	5-188
5.2.14	Включение и выключение позиций.....	5-190
5.2.15	Повторение позиций	5-191
5.3	Поверхность вращения.....	5-192
5.3.1	Циклы обработки резаньем	5-192
5.3.2	Циклы выточки.....	5-195
5.3.3	Канавки формы Е и F	5-198
5.3.4	Резьбовые канавки.....	5-199
5.3.5	Нарезание резьбы резцом	5-201
5.3.6	Дополнительная обработка резьбы	5-205
5.3.7	Отрез	5-206
5.4	Токарная обработка контура	5-208
5.4.1	Представление контура	5-209
5.4.2	Создание нового контура	5-212
5.4.3	Создание элементов контура.....	5-213
5.4.4	Изменение контура	5-218
5.4.5	Обработка резаньем	5-220
5.4.6	Обработка резаньем остаточного материала	5-224
5.4.7	Выточка	5-226
5.4.8	Выточка остаточного материала	5-228
5.4.9	Токарная выточка	5-229
5.4.10	Токарная выточка остаточного материала	5-231
5.5	Фрезерование.....	5-233

5.5.1	Прямоугольный карман.....	5-234
5.5.2	Круговой карман	5-238
5.5.3	Прямоугольная цапфа	5-242
5.5.4	Круговая цапфа	5-246
5.5.5	Продольный паз.....	5-249
5.5.6	Кольцевая канавка	5-252
5.5.7	Позиции	5-256
5.5.8	Многогранник	5-257
5.5.9	Гравирование.....	5-259
5.6	Фрезерование контура	5-266
5.6.1	Представление контура	5-269
5.6.2	Создание нового контура.....	5-271
5.6.3	Создание элементов контура	5-273
5.6.4	Изменение контура.....	5-280
5.6.5	Фрезерование траектории	5-282
5.6.6	Предварительное сверление контурного кармана.....	5-287
5.6.7	Фрезерование контурного кармана (черновая обработка).....	5-291
5.6.8	Выборка остаточного материала контурного кармана	5-294
5.6.9	Чистовая обработка контурного кармана.....	5-296
5.6.10	Снятие фаски контурного кармана	5-300
5.6.11	Фрезерование контурной цапфы (черновая обработка).....	5-301
5.6.12	Выборка остаточного материала контурной цапфы	5-304
5.6.13	Чистовая обработка контурной цапфы	5-306
5.6.14	Снятие фаски контурной цапфы	5-309
5.7	Вызов подпрограммы	5-311
5.8	Повторение программных кадров	5-313
5.9	Обработка с помощью встречного шпинделья.....	5-314
5.10	Изменение установок программы	5-320
5.11	Вызов смещений нулевой точки	5-321
5.12	Определение трансформаций координат.....	5-322
5.13	Программирование цикла подвода/отвода	5-324
5.14	Вставка кода G в программу рабочих операций.....	5-326
5.15	Заучивание.....	5-328
5.15.1	Заучивание цикла	5-328
5.15.2	Заучивание образца позиции	5-329
5.15.3	Заучивание контурного объекта	5-330

5.1 Прямые или круговые движения по траектории



Если необходимо выполнить простые, т.е. прямые или круговые движения по траектории или обработки, без определения всего контура, то используются функции "Прямая" или "Окружность".

При программировании простых обработок действовать по следующей схеме:

- определить инструмент и число оборотов шпинделя
- выбрать плоскость обработки
- запрограммировать обработку
- при необходимости запрограммировать другие обработки

Существуют следующие возможности обработки:

- прямая
- окружность с известным центром
- окружность с известным радиусом
- прямая с полярными координатами
- окружность с полярными координатами

Перед программированием прямой или окружности с полярными координатами необходимо до этого определить полюс.

Осторожно

Если инструмент через прямое или круговое движение по траектории вводится в определенную в заголовке программы область отвода, то он должен быть снова выведен. Иначе из-за движений перемещения запрограммированного после цикла ShopTurn могут возникнуть столкновения.

5.1.1 Выбор инструмента и плоскости обработки



Перед программированием прямой или окружности нужно выбрать инструмент, шпиндель, а также число оборотов шпинделя и плоскость обработки.



Если программируются несколько последовательных прямых или круговых движений по траектории, то установки для инструмента, шпинделя, числа оборотов шпинделя и плоскости обработки остаются активными до тех пор, пока не будут изменены.

Если позднее изменить выбранную плоскость обработки, то координаты запрограммированного движения по траектории автоматически подстраиваются к новой плоскости обработки. Только в случае прямой (прямоугольная, не полярная) сохраняются запрограммированные изначально координаты.



Werkzeug>

- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность" и "Инструмент".
- Ввести в поле параметра "T" инструмент.

-ИЛИ-

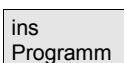


- Нажать программную клавишу "Инструменты", чтобы выбрать инструмент из списка инструментов.

-И -

- Поместить курсор на инструмент, который необходимо использовать для обработки.

-И -



- Нажать программную клавишу "в программу".

Инструмент передается в поле параметра "T".

- Выбрать у инструментов с несколькими резцами номер резцов D инструмента.
- Выбрать в левом поле ввода параметра "Шпиндель" главный шпиндель (S1), инструментальный шпиндель (S2) или встречный шпиндель (S3).
- Ввести в правом поле ввода число оборотов шпинделя или скорость резания.

- Выбрать между плоскостями обработки Поверхность вращения, торец/торец С, боковая поверхность/боковая поверхность С, торец Y или боковая поверхность Y.

- Ввести диаметр цилиндра, если выбрана плоскость обработки боковая поверхность/боковая поверхность С.

-ИЛИ-

- Ввести угол позиционирования для области обработки СР, если выбрана плоскость обработки торец Y.

-ИЛИ-

- Ввести исходную точку С0, если выбрана плоскость обработки Боковая поверхность Y.

- Выбрать, должен ли шпиндель быть зажат или разжат или изменение не требуется (пустое поле ввода).

- Нажать программную клавишу "Применить".

Значения сохраняются, и экран параметров закрывается. Высвечивается технологическая карта, новый созданный программный кадр помечен.



5.1.2 Прямая



Если необходимо запрограммировать прямую в прямоугольных координатах, то используется функция "Прямая".

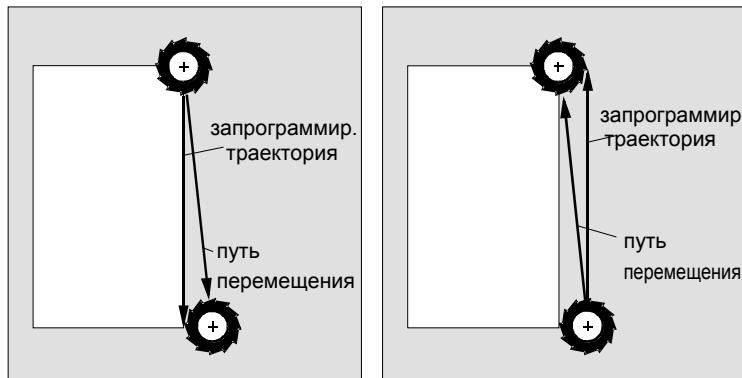


Инструмент перемещается по прямой с запрограммированной подачей или ускоренным ходом от актуальной позиции к запрограммированной конечной позиции.

Коррекция радиуса

По выбору можно проводить прямые с коррекцией радиуса. Коррекция радиуса имеет самоудержание (действует модально), т.е. необходимо отключить коррекцию радиуса, если необходимо перемещение без нее. Кроме этого коррекцию радиуса в случае нескольких следующих друг за другом прямых с коррекцией радиуса можно включать только в первом программном кадре.

При первой прямой с коррекцией радиуса инструмент движется в начальной точке без, а в конечной точке с коррекцией радиуса. Т.е., при запрограммированной вертикальной траектории движение осуществляется по диагонали. Лишь на второй запрограммированной прямой с коррекцией радиуса коррекция действует на всем пути перемещения. Обратный эффект возникает при отключении коррекции радиуса.



Первая прямая с коррекцией радиуса
Первая прямая с отключенной коррекцией радиуса

Во избежание отклонения пути перемещения от запрограммированной траектории первая прямая с коррекцией радиуса или с отключенной коррекцией радиуса может быть запрограммирована вне детали. Программирование без указания координат невозможно.



Gerade >

Eilgang

- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность" и "Прямая".
- Нажать программную клавишу "Ускоренный ход", если необходимо перемещение ускоренным ходом, а не с запрограммированной подачей обработки.



Параметр	Описание	Единица
X	Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Z	Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Y	Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
C1	Конечное положение оси С главного шпинделья (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
C3	Конечное положение оси С встречного шпинделья (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Z3	Конечное положение дополнительной оси (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
F	Подача обработки	мм/об. мм/мин мм/зуб
Коррекция радиуса	Указание, на какой стороне контура в направлении перемещения обрабатывает инструмент: <input checked="" type="checkbox"/> коррекция радиуса справа от контура <input checked="" type="checkbox"/> коррекция радиуса слева от контура <input checked="" type="checkbox"/> коррекция радиуса выключена <input type="checkbox"/> Принимается последняя запрограммированная установка коррекции радиуса.	

5.1.3 Окружность с известным центром



Если необходимо запрограммировать окружность или дугу окружности с известным центром в прямоугольных координатах, то используется функция "Окружность Центр".



Инструмент движется по круговой траектории с подачей обработки от актуальной позиции в запрограммированное конечное положение. ShopTurn вычисляет радиус окружности/дуги окружности с помощью введенных параметров интерполяции I и K.



Kreis
Mittelp. >

- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность" и "Окружность Центр".



Параметр	Описание	Единица
Направление вращения	Направление вращения, с которым осуществляется перемещение от начальной к конечной точке окружности: направление вращения по часовой стрелке (вправо) направление вращения против часовой стрелки (влево)	
X	Плоскость обработки торец/торец С: Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Y	Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
I	Расстояние между началом и центром круга в направлении X (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
J	Расстояние между началом и центром круга в направлении Y (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
Y	Плоскость обработки боковая поверхность/боковая поверхность С: Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Z	Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
J	Расстояние между началом и центром окружности в направлении Y (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
K	Расстояние между началом и центром окружности в направлении Z (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
X	Плоскость обработки торец Y: Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Y	Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
I	Расстояние между началом и центром окружности в направлении X (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
J	Расстояние между началом и центром окружности в направлении Y (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ

Y	Плоскость обработки боковая поверхность Y: Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Z	Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
J	Расстояние между началом и центром окружности в направлении Y (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
K	Расстояние между началом и центром окружности в направлении Z (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
X	Плоскость обработки поверхность вращения: Конечное положение \varnothing в направлении X (абс.) или конечное положение в направлении X (инкр.)	ММ
Z	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.)	ММ
I	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Расстояние между началом и центром окружности в направлении X (инкр.)	ММ
K	Знак также обрабатывается. Расстояние между началом и центром окружности в направлении Z (инкр.) Знак также обрабатывается.	ММ
F	Подача обработки	мм/об. мм/мин мм/зуб

5.1.4 Окружность с известным радиусом

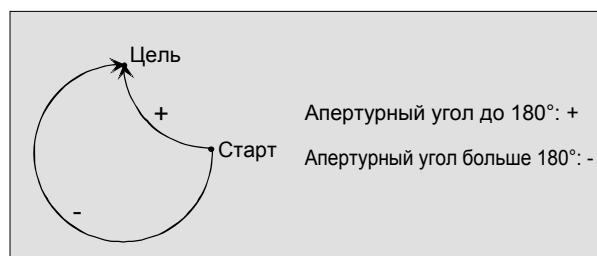


Если необходимо запрограммировать окружность или дугу окружности с известным радиусом в прямоугольных координатах, то используется функция "Окружность Радиус".



Инструмент движется по дуге окружности с запрограммированным радиусом с подачей обработки от актуальной позиции к запрограммированному конечному положению. Для этого ShopTurn вычисляет позицию центра окружности.

Можно выбрать перемещение по дуге окружности по часовой или против часовой стрелки. Независимо от направления вращения получается соответственно 2 возможности перехода от актуальной позиции через дугу окружности с заданным радиусом к конечному положению. Выбор желаемой дуги окружности осуществляется через отрицательный или положительный знак радиуса.



Дуга окружности с различными апертурными углами



Kreis
Radius >

- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность" и "Окружность Радиус".



Параметр	Описание	Единица
Направление вращения	Направление вращения, с которым осуществляется перемещение от начальной к конечной точке окружности: направление вращения по часовой стрелке (вправо) направление вращения против часовой стрелки (влево)	
X	Плоскость обработки торец/торец С: Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Y	Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Y	Плоскость обработки боковая поверхность/боковая поверхность С: Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Z	Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
X	Плоскость обработки торец Y: Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Y	Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Z	Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
X	Плоскость обработки поверхность вращения: Конечное положение \emptyset в направлении X (абс.) или конечное положение в направлении X (инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
Z	Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ
R	Радиус дуги окружности Знак определяет, какая дуга окружности выполняется.	ММ
F	Подача обработки	ММ/об. ММ/мин ММ/зуб

5.1.5 Полярные координаты

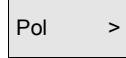


Если измерение детали осуществлено от центральной точки (полюса) с указанием радиусом и угла, то эти размеры лучше запрограммировать в полярных координатах.

Перед программированием прямой или окружности в полярных координатах необходимо определить полюс, т.е. исходную точку системы полярных координат.



Polar >



- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность", "Полярный" и "Полюс".



Параметр	Описание	Единица
X Y	Плоскость обработки торец/торец С: Позиция X полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Позиция Y полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	MM MM
Y Z	Плоскость обработки боковая поверхность/боковая поверхность С: Позиция Y полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Позиция Z полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	MM MM
X Y	Плоскость обработки торец Y: Позиция X полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Позиция Y полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	MM MM
Y Z	Плоскость обработки боковая поверхность Y: Позиция Y полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Позиция Z полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	MM MM
X Z	Плоскость обработки поверхность вращения: Позиция X полюса Ø (абс.) или позиция X полюса (инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Позиция Z полюса (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	MM MM

5.1.6 Полярная прямая



Если необходимо запрограммировать прямую в полярных координатах, то используется функция "Прямая Полярная".

Прямая в системе полярных координат определяется длиной L и углом α . Угол, в зависимости от выбранной плоскости обработки, относится к другой оси. И направление положительного угла также зависит от плоскости обработки.

Плоскость обработки	Поверхность врашения	Торец	Боковая поверхность
Ось отсчета для угла	Z	X	Y
Положительный угол в направлении оси	X	Y	Z

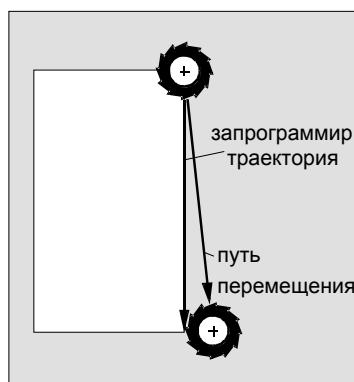
Инструмент движется от актуальной позиции по прямой к запрограммированной конечной точке с подачей обработки или ускоренным ходом.

1-ая прямая в полярных координатах после указания полюса должна быть запрограммирована с абсолютным размером. Все остальные прямые и дуги окружности могут указываться и в инкрементальном размере.

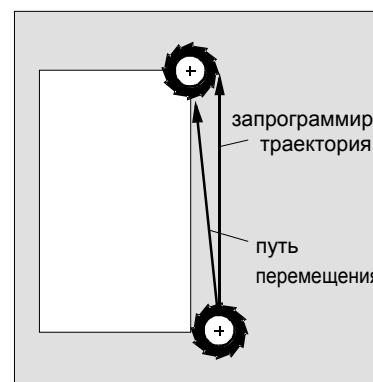
Коррекция радиуса

По выбору можно проводить прямые с коррекцией радиуса. Коррекция радиуса имеет самоудержание (действует модально), т.е. необходимо отключить коррекцию радиуса, если необходимо перемещение без нее. Кроме этого коррекцию радиуса в случае нескольких следующих друг за другом прямых с коррекцией радиуса можно включать только в первом программном кадре.

При первой прямой с коррекцией радиуса инструмент движется в начальной точке без, а в конечной точке с коррекцией радиуса. Т.е., при запрограммированной вертикальной траектории движение осуществляется по диагонали. Лишь на второй запрограммированной прямой с коррекцией радиуса коррекция действует на всем пути перемещения. Обратный эффект возникает при отключении коррекции радиуса.



Первая прямая с коррекцией радиуса



Первая прямая с отключенной коррекцией радиуса

Во избежание отклонения пути перемещения от запрограммированной траектории первая прямая с коррекцией радиуса или с отключенной коррекцией радиуса может быть запрограммирована вне детали.
Программирование без указания координат невозможно.



Polar >

Gerade
Polar >

Eilgang

- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность", "Полярная" и "Прямая Полярная".

- Нажать программную клавишу "Ускоренный ход", если необходимо перемещение ускоренным ходом, а не с запрограммированной подачей обработки.



Параметр	Описание	Единица
L	Расстояние между полюсом и конечной точкой прямой	мм
α	Полярный угол (абс. или инкр.) Знак определяет направление.	градус
F	Подача обработки	мм/об. мм/мин мм/зуб
Коррекция радиуса	Указание, на какой стороне контура в направлении перемещения обрабатывает инструмент:  коррекция радиуса справа от контура  коррекция радиуса слева от контура  коррекция радиуса выключена <input type="checkbox"/> Принимается последняя запрограммированная установка коррекции радиуса.	

5.1.7 Полярная окружность



Если необходимо запрограммировать окружность или дугу окружности в полярных координатах, то используется функция "Окружность Полярная".



Окружность в системе полярных координат определяется углом α . Угол, в зависимости от выбранной плоскости обработки, относится к другой оси. И направление положительного угла также зависит от плоскости обработки.

Плоскость обработки	Поверхность вращения	Торец	Боковая поверхность
Ось отсчета для угла	Z	X	Y
Положительный угол в направлении оси	X	Y	Z

Инструмент движется по круговой траектории с подачей обработки от актуальной позиции к запрограммированной конечной точке (угол).

Радиус получается из расстояния между актуальной позицией и определенным полюсом (Позиции начальной и конечной точки окружности находятся на одинаковом расстоянии от полюса.)
1-ая дуга окружности в полярных координатах после указания полюса должна быть запрограммирована с абсолютным размером. Все остальные прямые и дуги окружности могут указываться и в инкрементальном размере.



Polar >



- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность", "Полярный" и "Окружность Полярная".

Kreis
Polar >



Параметр

Описание

Единица

Направление вращения



направление вращения по часовой стрелке (вправо)



направление вращения против часовой стрелки (влево)

α

Полярный угол (абс. или инкр.)
Знак определяет направление.

градус

F

Подача обработки

мм/об.
мм/мин
мм/зуб

5.2 Сверление



Если необходимо запрограммировать различные отверстия на торцовой или боковой поверхности, то используются перечисленные в этой главе функции.



При сверлении отдельные рабочие операции программируются в той последовательности, в которой они необходимы при обработке. При этом доступны следующие технологические циклы:

- сверление по центру
- резьба по центру
- центрование
- сверление
- развертывание
- глубокое сверление
- нарезание внутренней резьбы
- резьбофрезерование

После технологических циклов программируются позиции или образцы позиций.

Все программные кадры, участвующие в процессе сверления, соединяются в технологической карте квадратными скобками.

N35 Zentrieren	$\text{G}\text{T}=\text{ZENTRIERER F}0.05/\text{min V}10\text{m S}5$
N40 Bohren	$\text{G}\text{T}=\text{BOHRER_STIRN F}0.02/\text{U V}10\text{m Z}1=2\text{ink}$
N45 001: Lochvollkreis	$\text{G}\text{Z}0=0 \text{ X}0=10 \text{ Y}0=5 \text{ R}30 \text{ N}308$

Пример: сверление

Зажим шпинделя

При не центровом сверлении может потребоваться зажатие шпинделя для предотвращения его проворачивания. Функция "Зажим шпинделя" должна быть установлена изготовителем станка. Изготовитель станка также определяет, зажимает ли ShopTurn шпиндель автоматически, если это имеет смысл для обработки, или оператор может решить, при какой обработке шпиндель должен быть зажат.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Если оператор может самостоятельно решать, при какой обработке шпиндель должен быть зажат, то действует следующее:

Учитывать, что зажим при обработки в плоскостях торец/торец C и боковая поверхность/боковая поверхность C остается активным только для процесса сверления. При обработке в плоскостях торец Y и боковая поверхность Y зажим напротив действует модально, т.е. он остается активным до тех пор, пока не будет осуществлена смена плоскости обработки или до выключения зажима в меню "Прямая Окружность" → "Инструмент".

5.2.1 Сверление по центру



Если необходимо осуществить сверление в центре торцовой поверхности, то используется функция "Сверление по центру".



Можно выбирать, будет ли осуществлено ломка стружки при сверлении или для удаления стружки инструмент выводится из детали.

При обработке вращается главный или встречный шпиндель. В качестве типа инструмента может использоваться не только сверло или расточное сверло, но и фреза.

Инструмент движется с учетом плоскости отвода и безопасного расстояния на запрограммированную позицию.

Ломка стружки

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированной подачей F до 1-ой глубины подачи.
2. Инструмент отводится для ломки стружки на определенный интервал отвода V2 и снова осуществляет сверление до следующей глубины подачи, которая соответственно может быть уменьшена на коэффициент DF.
3. Шаг 2 повторяется до тех пор, пока не будет достигнута конечная глубина сверления Z1 и истечет время ожидания DT.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Удаление стружки

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированной подачей F до 1-ой глубины подачи.
2. Инструмент выводится для удаления стружки ускоренным ходом до безопасного расстояния из детали и снова врезается до первой глубины подачи, уменьшенной на вычисленный СЧПУ упреждающий зазор.
3. После этого осуществляется сверление до следующей глубины подачи, которая может быть уменьшена на коэффициент DF, и инструмент снова отводится для удаления стружки.
4. Шаг 3 повторяется до тех пор, пока не будет достигнута конечная глубина сверления Z1 и истечет время ожидания DT.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



Если, к примеру, необходимо сверление очень глубоких отверстий, то можно дополнительно работать с вращающимся инструментальным шпинделем. Сначала задать в "Прямая Круг" → "Инструмент" желаемый инструмент и число оборотов шпинделя инструмента (см. главу "Выбор инструмента и плоскости обработки"). После этого программируется функция "Сверление по центру".



Bohren
mittig >

- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Сверление по центру".

Späne
brechen

-или-

Ent-
spanen

- Нажать программную клавишу "Ломка стружки" или "Удаление стружки".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Хвостовик	Врезание до достижения хвостовиком сверла запрограммированного значения Z1. При этом учитывается указанный в списке инструмента угол.	
Острие	Врезание до достижения острием сверла запрограммированного значения Z1.	
Z0	Исходная точка (абс.)	мм
Z1	Глубина врезания относительно Z0 для острия или хвостовика сверла (абс. или инкр.)	мм
D	Максимальная подача	мм
DF	Процент для каждой последующей подачи DF = 100: значение подачи остается тем же DF < 100: значение подачи уменьшается в направлении конечной глубины сверления Пример: DF = 80 последняя подача была 4 мм; 4 x 80% = 3.2; следующее значение подачи будет 3.2 мм 3.2 x 80% = 2.56; следующее значение подачи будет 2.56 мм и т.д.	%
V1	Минимальная подача Параметр V1 имеется только тогда, когда было запрограммировано DF<100%. Если значение подачи слишком мало, то с помощью параметра V1 можно запрограммировать минимальную подачу. V1 < значения подачи: подача со значением подачи V1 > значения подачи: подача с запрограммированным в V1 значением	мм
V2	Величина отвода (только при ломке стружки) Значение, на которое отводится сверло при ломке стружки.	мм
DT	Время ожидания для свободного резания	сек. об.
XD	Смещение центров в направлении X Смещение центров может использоваться, к примеру, для изготовления отверстия с точной посадкой. Для этого необходимо расточное сверло (тип Расточное сверло) или U-сверло (тип Сверло). "Обычное" сверло не подходит. Максимальное смещение центров зафиксировано в машинных данных.	мм

5.2.2 Резьба по центру



Если необходимо нарезать правую или левую резьбу в центре торцовой поверхности, то используется функция "Резьба по центру".



При обработке вращается главный или встречный шпиндель. Число оборотов шпинделя можно изменять с помощью процентовки шпинделя, процентовка подачи не действует.

Можно выбирать, будет ли осуществлено сверление за один проход, ломка стружки или вывод инструмента из детали для удаления стружки.

Инструмент движется с учетом плоскости отвода и безопасного расстояния ускоренным ходом на запрограммированную позицию.

1 проход

1. Инструмент осуществляет сверление в направлении продольной оси с запрограммированным числом оборотов шпинделя S или скоростью резания V до конечной глубины сверления Z1.
2. Направление вращения шпинделя изменяется и инструмент отводится с запрограммированным числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR до безопасного расстояния.

Удаление стружки

1. Инструмент осуществляет сверление в направлении продольной оси с запрограммированным числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до 1-ой глубины подачи (макс. глубина подачи D).
2. Для удаления стружки инструмент с числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR отводится из детали на безопасное расстояние.
3. После этого инструмент снова врезается с числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до 1-ой глубины подачи и осуществляет сверление до следующей глубины подачи.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до достижения запрограммированной конечной глубины сверления Z1.
5. Направление вращения шпинделя изменяется и инструмент отводится с числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR до безопасного расстояния.

Ломка стружки

1. Инструмент осуществляет сверление в направлении продольной оси с запрограммированным числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до 1-ой глубины подачи (макс. глубина подачи D).
2. Инструмент для ломки стружки отводится на значение отвода V2.
3. После этого инструмент осуществляет сверление с числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до следующей глубины подачи.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до достижения запрограммированной конечной глубины сверления Z1.
5. Направление вращения шпинделя изменяется и инструмент отводится с числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR до безопасного расстояния.

В машинных данных изготовитель станка может осуществить определенные установки для нарезания резьбы по центру.



Следуйте указаниям изготовителя станка.



Gewinde
Mittig >

- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Резьба по центру".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
P	Шаг резьбы Шаг резьбы соответствует используемому инструменту.	мм/об. дюйм./об. витков/" MODUL
1 проход Удаление стружки Ломка стружки	Резьба нарезается за один проход, без прерывания. Для удаления стружки сверло выводится из детали. Для ломки стружки сверло отводится на значение отвода V2.	
Z0	Исходная точка (абс.)	мм
Z1	Глубина нарезания внутренней резьбы относительно Z0 (абс. или инкр.)	мм
D	Максимальная подача (только при удалении стружки или ломке стружки)	мм
V2	Значение отвода (только при ломке стружки) Значение, на которое отводится метчик при ломке стружки. V2=автоматически: инструмент отводится на один оборот.	мм

5.2.3 Сверление и развертывание



Центрование

Если необходимо осуществить сверления на торцовой или боковой поверхности, то используются функции "Сверление" или "Развертывание".

Инструмент движется с учетом плоскости отвода и безопасного расстояния ускоренным ходом на запрограммированную позицию.

1. Инструмент врезается с запрограммированной подачей F в деталь до достижения глубины или диаметра.
2. По истечении времени ожидания DT инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Сверление

1. Инструмент врезается с запрограммированной подачей F в деталь до достижения конечной глубины X1 или Z1.
2. По истечении времени ожидания DT инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Развертывание

1. Инструмент врезается с запрограммированной подачей F в деталь до достижения конечной глубины X1 или Z1.
2. По истечении времени ожидания DT инструмент отводится с запрограммированной подачей на безопасное расстояние.



Bohren
Reiben >

- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Сверление Разворачивание".

Zentrieren

-или-

Bohren

- Нажать программную клавишу "Центровка", "Сверление" или "Разворачивание".

-или-

Reiben



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
FB	Подача для отвода (только при развертывании)	мм/мин
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Диаметр	Врезание до достижения диаметром инструмента поверхности детали. При этом учитывается установленный в списке инструмента угол центрового сверла (только при центровании).	
Хвостовик	Врезание до достижения хвостовиком сверла запрограммированной глубины	
Острие	1. При этом учитывается установленный в списке инструментов угол (только при сверлении). 2. Врезание до достижения острием сверла запрограммированной глубины 1 (только при центровании и сверлении).	
\emptyset	Диаметр центрования (только при центровании - диаметр)	мм
Z1	Глубина врезания для острия сверла или хвостовика сверла относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только для торец/торец С и торец Y)	мм
X1	Глубина врезания для острия сверла или хвостовика сверла относительно X0 (абс. или инкр.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y)	мм
DT	Время ожидания перед отводом, чтобы осуществить свободное резание	сек. об.

5.2.4 Глубокое сверление



Если необходимо изготовить глубокие отверстия с несколькими шагами подачи на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Глубокое сверление".



Можно выбирать, будет ли осуществлено ломка стружки при сверлении или для удаления стружки инструмент выводится из детали.

Инструмент движется с учетом плоскости отвода и безопасного расстояния ускоренным ходом на запрограммированную позицию.

Ломка стружки

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированной подачей F до 1-ой глубины подачи.
2. Инструмент отводится для ломки стружки на значение отвода $V2$ и осуществляет сверление до следующей глубины подачи.
3. Шаг 2 повторяется до тех пор, пока не будет достигнута конечная глубина сверления $Z1$ и истечет время ожидания DT .
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Удаление стружки

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированной подачей F до 1-ой глубины подачи.
2. Инструмент выводится для удаления стружки ускоренным ходом до безопасного расстояния из детали и снова врезается до первой глубины подачи, уменьшенной на упреждающий зазор $V3$.
3. После этого осуществляется сверление до следующей глубины подачи и инструмент снова отводится.
4. Шаг 3 повторяется до тех пор, пока не будет достигнута конечная глубина сверления $Z1$ и истечет время ожидания DT .
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Глубокое сверление".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя Функция должна быть установлена изготавителем станка.	
Удаление стружки Ломка стружки	Для удаления стружки сверло выводится из детали. Для ломки стружки сверло отводится на значение отвода V2.	
Хвостовик	Врезание до достижения хвостовиком сверла запрограммированной глубины 1.	
Острие	При этом учитывается указанный в списке инструмента угол. Врезание до достижения острием сверла запрограммированного значения 1.	
Z1	Глубина врезания для острия сверла или хвостовика сверла относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только для торец/торец С и торец Y)	мм
X1	Глубина врезания для острия сверла или хвостовика сверла относительно X0 (абс. или инкр.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y)	мм
D	Максимальная подача	мм
DF	Процент для каждой последующей подачи DF = 100: значение подачи остается тем же DF < 100: значение подачи уменьшается в направлении конечной глубины сверления Пример: DF = 80 последняя подача была 4 мм; 4 x 80% = 3.2; следующее значение подачи будет 3.2 мм 3.2 x 80% = 2.56; следующее значение подачи будет 2.56 мм и т.д.	%
V1	Минимальная подача Параметр V1 имеется только тогда, когда было запрограммировано DF<100%. Если значение подачи слишком мало, то с помощью параметра V1 можно запрограммировать минимальную подачу. V1 < значения подачи: подача со значением подачи V1 > значения подачи: подача с запрограммированным в V1 значением	мм
V2	Величина отвода (только при ломке стружки) Значение, на которое отводится сверло при ломке стружки. V2=0: инструмент не отводится, а останавливается на один оборот.	мм
V3	Упреждающий зазор (только при удавлении стружки) Расстояние до последней глубины подачи, на которое сверло подводится ускоренным ходом после удаления стружки. Автоматически: упреждающий зазор вычисляется ShopTurn.	мм
DT	Время ожидания для свободного резания	сек. об.

5.2.5 Нарезание внутренней резьбы



Если необходимо нарезать внутреннюю резьбу на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Нарезание внутренней резьбы".



При нарезании внутренней резьбы можно изменять число оборотов шпинделя с помощью процентовки шпинделя. Процентовка подачи не действует.

Можно выбирать, будет ли осуществлено сверление за один проход, ломка стружки или вывод инструмента из детали для удаления стружки.

Инструмент движется с учетом плоскости отвода и безопасного расстояния ускоренным ходом на запрограммированную позицию.

Инструмент движется при неподвижном шпинделе ускоренным ходом на плоскость отвода и после этого на безопасное расстояние.

Там шпиндель начинает вращаться и число оборотов шпинделя и подача синхронизируются.

Инструмент движется дальше ускоренным ходом на запрограммированную позицию.

1 проход

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированным числом оборотов шпинделя S или скоростью резания V до глубины нарезания резьбы X1 или Z1.
2. Направление вращения шпинделя изменяется и инструмент отводится с запрограммированным числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR до безопасного расстояния.

Удаление стружки

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированным числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до 1-ой глубины подачи (макс. глубина подачи D).
2. Для удаления стружки инструмент с числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR отводится из детали на безопасное расстояние.
3. После инструмент снова врезается с числом оборотов шпинделя SR или скоростью подачи VR до 1-ой глубины подачи с упреждением в 1 мм, число оборотов шпинделя изменяется на S или скорость подачи изменяется на V, и после инструмент выполняет сверление до следующей глубины подачи.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до достижения запрограммированной конечной глубины сверления X1 или Z1.
5. Направление вращения шпинделя изменяется и инструмент отводится с числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR до безопасного расстояния.

Ломка стружки

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированным числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до 1-ой глубины подачи (макс. глубина подачи D).
2. Инструмент для ломки стружки отводится на значение отвода V2.
3. После этого инструмент осуществляет сверление с числом оборотов шпинделя S или скоростью подачи V до следующей глубины подачи.

4. Шаги 2 и 3 повторяются до достижения запрограммированной конечной глубины сверления X1 или Z1.
5. Направление вращения шпинделя изменяется и инструмент отводится с числом оборотов шпинделя SR или скоростью резания VR до безопасного расстояния.

В машинных данных изготовитель станка может осуществить определенные установки для нарезания внутренней резьбы.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Нажать программные клавиши "Сверление", "Резьба" и "Нарезание внутренней резьбы".

Параметр	Описание	Единица
T, D, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
P	Шаг резьбы Шаг резьбы соответствует используемому инструменту. MODUL: имеет место, к примеру, у шнеков, взаимодействующих с шестерней. витков/": имеет место, к примеру, у трубной резьбы. При вводе в витков/": в первое поле параметра заносится целое число перед запятой, а во второе и третье поле – дробное число после запятой. 13,5 заходов/": вводятся, к примеру, следующим образом: P 13 1/ 2 Gänge/"	мм/об. дюймов/ об. витков/" MODUL
SR	Число оборотов шпинделя для отвода	об./мин
VR	Скорость резания для отвода (как альтернатива SR)	м/мин
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
()	Зажим/освобождение шпинделя Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
1 проход Удаление стружки Ломка стружки	Резьба нарезается за один проход, без прерывания. Для удаления стружки сверло выводится из детали. Для ломки стружки сверло отводится на значение отвода V2.	
Z1	Глубина нарезания резьбы относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только для торец/торец С и торец Y)	мм
X1	Глубина нарезания резьбы относительно X0 (абс. или инкр.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y)	мм

D	Максимальная подача (только при удалении стружки или ломке стружки)	мм
V2	Значение отвода (только при ломке стружки) Значение, на которое отводится сверло при ломке стружки. V2=автоматически: инструмент отводится на один оборот.	мм

5.2.6 Резьбофрезерование



Если необходимо фрезеровать любую внутреннюю или наружную резьбу на торцовой поверхности, то используется функции "Резьбофрезерование".



Для метрической резьбы (шаг резьбы Р в мм/об.) ShopTurn присваивает параметру "глубина резьбы К" значение, вычисленное из шага резьбы. Это значение может изменяться.

Предустановка должна быть активирована через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Введенная подача относится к обработке. Но индицируется подача центра фрезы. Поэтому для внутренней резьбы индицируется значение меньше введенного, а для наружной резьбы – значение, больше введенного.

Можно выбирать, будет ли фрезероваться правая или левая резьба.

Внутренняя резьба

- Инструмент движется ускоренным ходом на центр резьбы на плоскости отвода и после на безопасное расстояние.
- Инструмент описывает вычисленную СЧПУ вводную окружность и подводится с запрограммированной подачей к диаметру резьбы по спиральной траектории.
- Резьба фрезеруется по спиральной траектории по часовой или против часовой стрелки (в зависимости от левой или правой резьбы).
- Инструмент выводится из детали по спиральной траектории с запрограммированной подачей.
- Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Наружная резьба

- Инструмент движется ускоренным ходом на точку старта на плоскости отвода и потом на безопасное расстояние.
- Инструмент описывает вычисленную СЧПУ вводную окружность и подводится с запрограммированной подачей к диаметру резьбы по спиральной траектории.
- Резьба фрезеруется по спиральной траектории по часовой или против часовой стрелки (в зависимости от левой или правой резьбы).
- Инструмент выводится из резьбы по спиральной траектории с запрограммированной подачей.
- Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



Bohren

Gewinde >

Gewinde-fräsen

- Нажать программные клавиши "Сверление", "Резьба" и "Резьбофрезерование".



Параметр

Описание

Единица

T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 6 различными положениями: • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка <input type="checkbox"/> Чистовая обработка	
Направление	В зависимости от направления вращения шпинделя при изменении направления изменяется и направление вращения обработки (синхронный ход/противоход). Z0 на Z1: Обработка начинается на поверхности детали Z0 (только для торец/торец С и торец Y) Z1 на Z0: Обработка начинается на глубине резьбы (только для торец/торец С и торец Y) X0 на X1: Обработка начинается на поверхности детали X0 (только для боковой поверхности Y) X1 на X0: Обработка начинается на глубине резьбы (только для боковой поверхности Y)	
Внутр.резьба	Внутренняя резьба	
Наруж.резьба	Наружная резьба	
Лев.резьба	Левая резьба	
Пр. резьба	Правая резьба	
NT	Количество режущих зубьев фрезы. Могут использоваться однозубные или многозубные фрезы. Необходимые движения осуществляются внутренне циклом таким образом, что по достижении конечной позиции резьбы острие нижнего зуба фрезы совпадает с запрограммированной конечной позицией. В зависимости от геометрии резцов фрезы необходимо учитывать путь свободного движения на основании детали.	
Z1	Длина резьбы (абс. или инкр.) – (только для торец/торец С и торец Y)	ММ
X1	Длина резьбы (абс. или инкр.) – (только для боковой поверхности Y)	ММ
Ø	Номинальный диаметр резьбы, пример: номинальный диаметр M12=12ММ	ММ
P	Шаг резьбы Если фреза имеет несколько режущих зубьев, то шаг резьбы зависит от используемого инструмента.	ММ/об. дюйм./об витков/" MODUL
K	Глубина резьбы	ММ
DXY	Подача на проход резца (только при черновой обработке) – (только для	ММ

	торец/торец С и торец Y) Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру резцов фрезы (мм)	%
DYZ	Подача на проход резца (только при черновой обработке) – (только для боковой поверхности Y) Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру резцов фрезы (мм)	мм %
U	Чистовой припуск (только при черновой обработке)	мм
α_0	Стартовый угол	градус

5.2.7 Позиции и образцы позиций



Согласно технологий сверления (центрование, нарезание внутренней резьбы,...) необходимо запрограммировать позиции.

Предлагаются следующие образцы позиций:

- любые позиции
- позиционирование на линии, на решетке или на рамке
- позиционирование на полном круге или делительной окружности

Можно последовательно запрограммировать несколько образцов позиций (общее кол-во технологий и образцов позиций 20). Они обрабатываются в запрограммированной последовательности. Запрограммированные прежде технологии и запрограммированные после позиции связываются автоматически.

Последовательность обработки

1. Сначала инструмент проходит все запрограммированные позиции с первым запрограммированным инструментом (к примеру, коническая зенковка)
Обработка позиций всегда начинается в исходной точке. В случае решетки обработка сначала выполняется в направлении 1-ой оси, а после в форме прямоугольника. Обработка рамки и окружности отверстий продолжается против часовой стрелки.
2. После всех запрограммированных позиций обрабатываются вторым запрограммированным инструментом.
3. Этот процесс повторяется до тех пор, пока каждая запрограммированная технология не будет завершена на всех запрограммированных позициях.

Путь перемещения инструмента

Внутри образца позиции, а также при подводе к следующему образцу позиции осуществляется отвод на безопасное расстояние и после этого подвод к новой позиции или новому образцу позиции осуществляется ускоренным ходом.

Показать/скрыть позиции

Можно показать или скрыть любые позиции (см. главу "Показать и скрыть позиции").

5.2.8 Любые позиции



Если необходимо запрограммировать любые позиции на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Любые позиции".



ShopTurn осуществляет подвод к отдельным позициям в заданной последовательности.

В программном кадре может быть указано максимум 8 позиций. Если необходимо запрограммировать и другие любые позиции, то необходимо снова вызвать функцию "Любые позиции".



Bohren

Positionen >



Alle löschen

- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Любые позиции".

- Нажать программную клавишу "Удалить все", если необходимо удалить все запрограммированные позиции.



Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
Прям./поляр. Прям./цилин.	Измерение в прямоугольных координатах или полярных координатах (только для торец/торец С и торец Y) Измерение в прямоугольных координатах или цилиндрических координатах (только для боковой поверхности/боковой поверхности С)	ММ ММ
Z0 CP X0 Y0 X1 ... X7 Y1 ... Y7	Торец/торец С и торец Y - прямоугольный: Координата Z исходной точки (абс.) Угол позиционирования для области обработки (только для торца Y) Координата X первой позиции (абс.) Координата Y первой позиции (абс.) Координата X других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Координата Y других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	ММ градус ММ ММ ММ ММ

	Торец/торец С и торец Y - полярный: Z0 Координата Z исходной точки (абс.) CP Угол позиционирования для области обработки (только для торца Y) C0 Координата С первой позиции (абс.) L0 1-ая позиция отверстия относительно оси Y (абс.) C1 ... C7 Координата С других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. L1 ... L7 Интервал позиции (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм градус градус мм градус мм
	Боковая поверхность/боковая поверхность С - прямоугольная: X0 Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Y0 Координата Y первой позиции (абс.) Z0 Координата Z первой позиции (абс.) Y1 ... Y7 Координата Y других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Z1 ... Z7 Координата Z других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм мм мм мм
	Боковая поверхность/боковая поверхность С - цилиндрический: C0 Координата С первой позиции (абс.) Z0 1-ая позиция отверстия относительно оси Z (абс.) C1 ... C7 Координата С других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Z1 ... Z7 Другие позиции в оси Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	градус мм градус мм
	Боковая поверхность Y: X0 Исходная точка в направлении X (абс.) C0 Исходная точка Y0 Координата Y первой позиции (абс.) Z0 Координата Z первой позиции (абс.) Y1 ... Y7 Координата Y других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Z1 ... Z7 Координата Z других позиций (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм градус мм мм мм

5.2.9 Образец позиции "Линия"



Если необходимо запрограммировать любое количество позиций, которые находятся на одинаковом расстоянии друг от друга на линии, то используется функция "Образец позиции Линия".



Positionen >

- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Линия/решетка/рамка".



- Выбрать в поле параметра "Линия/решетка/рамка" образец позиции "Линия".



Alternativ



Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
Z0 X0 Y0 α_0	Торец/торец С: Координата Z исходной точки (абс.) Координата X исходной точки – первая позиция (абс.) Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.) Угол поворота линии, относительно оси X Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	ММ ММ ММ градус
X0 Y0 Z0 α_0	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр \varnothing (абс.) Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.) Координата Z исходной точки – первая позиция (абс.) Угол поворота линии, относительно оси Y Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	ММ ММ ММ градус
Z0 CP X0 Y0 α_0	Торец Y: Координата Z исходной точки (абс.) Угол позиционирования для области обработки Координата X исходной точки – первая позиция (абс.) Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.) Угол поворота линии, относительно оси X Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	ММ градус ММ ММ градус

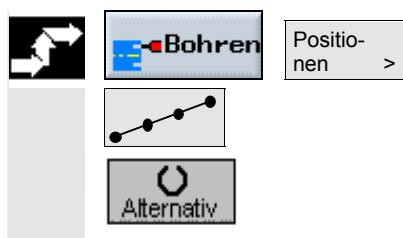
X0	Боковая поверхность Y: Координата X исходной точки (абс.)	мм
C0	Исходная точка	градус
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
Z0	Координата Z исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
α_0	Угол поворота линии, относительно оси Y Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	градус
L	Интервал позиций	мм
N	Количество позиций	

5.2.10 Образец позиции "Решетка"



Если необходимо запрограммировать любое количество позиций, находящихся на равном расстоянии друг от друга на нескольких параллельных прямых, то используется функция "Образец позиции Решетка".

Если необходимо запрограммировать ромбовидную решетку, то ввести угол α_X или α_Y .



- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Линия/решетка/рамка".
- Выбрать в поле параметра "Линия/решетка/рамка" образец позиции "Решетка".

Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	

Z0	Торец/торец С: Координата Z исходной точки (абс.)	ММ
X0	Координата X исходной точки – первая позиция (абс.)	ММ
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	ММ
α_0	Угол поворота решетки	градус
α_X	Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси X	градус
α_Y	Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси Y	градус
L1	Интервал колонок в направлении X	ММ
L2	Интервал рядов в направлении Y	ММ
N1	Количество колонок в направлении X	
N2	Количество рядов в направлении Y	
Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр \varnothing (абс.)		ММ
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	ММ
Z0	Координата Z исходной точки – первая позиция (абс.)	ММ
α_0	Угол поворота решетки	градус
α_X	Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси X	градус
α_Y	Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси Y	градус
L1	Интервал колонок в направлении Y	ММ
L2	Интервал рядов в направлении Z	ММ
N1	Количество колонок в направлении Y	
N2	Количество рядов в направлении Z	

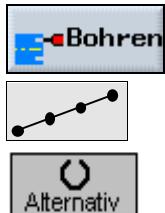
	Торец Y: Z0 Координата Z исходной точки (абс.) CP Угол позиционирования для области обработки X0 Координата X исходной точки – первая позиция (абс.) Y0 Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.) α0 Угол поворота решетки αX Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси X αY Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси Y L1 Интервал колонок в направлении X L2 Интервал рядов в направлении Y N1 Количество колонок в направлении X N2 Количество рядов в направлении Y	мм градус мм мм градус градус градус градус градус мм мм
	Боковая поверхность Y: X0 Координата X исходной точки (абс.) C0 Исходная точка Y0 Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.) Z0 Координата Z исходной точки – первая позиция (абс.) α0 Угол поворота решетки αX Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси X αY Положительный угол: решетка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: решетка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза решетки, относительно оси X L1 Интервал колонок в направлении Y L2 Интервал рядов в направлении Z N1 Количество колонок в направлении Y N2 Количество рядов в направлении Z	мм градус мм мм градус градус градус градус градус мм мм

5.2.11 Образец позиции "Рамка"



С помощью этой функции можно запрограммировать любое количество позиций, если позиции находятся на одинаковом расстоянии на рамке. Расстояние может быть различным в обеих осях.

Если необходимо запрограммировать ромбовидную рамку, то ввести угол α_X или α_Y .



Positionen >



- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Линия/решетка/рамка".
- Выбрать в поле параметра "Линия/решетка/рамка" образец позиции "Рамка".



Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
Z0	Торец/торец С: Координата Z исходной точки (абс.)	мм
X0	Координата X исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
α_0	Угол поворота рамки	градус
α_X	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза рамки, относительно оси X	градус
α_Y	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза рамки, относительно оси Y	градус
L1	Интервал колонок в направлении X	мм
L2	Интервал рядов в направлении Y	мм
N1	Количество колонок в направлении X	
N2	Количество рядов в направлении Y	

	Боковая поверхность/боковая поверхность С:	
X0	Цилиндрический диаметр \emptyset (абс.)	мм
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
Z0	Координата Z исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
α_0	Угол поворота рамки	градус
α_X	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза рамки, относительно оси X	градус
α_Y	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза рамки, относительно оси Y	градус
L1	Интервал колонок в направлении Y	мм
L2	Интервал рядов в направлении Z	мм
N1	Количество колонок в направлении Y	мм
N2	Количество рядов в направлении Z	мм
	Торец Y:	
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
CP	Угол позиционирования для области обработки	градус
X0	Координата X исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
α_0	Угол поворота рамки	градус
α_X	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза рамки, относительно оси X	градус
α_Y	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке. Угол среза рамки, относительно оси Y	градус
L1	Интервал колонок в направлении X	мм
L2	Интервал рядов в направлении Y	мм
N1	Количество колонок в направлении X	
N2	Количество рядов в направлении Y	

	Боковая поверхность Y:	
X0	Координата X исходной точки (абс.)	мм
C0	Исходная точка	градус
Y0	Координата Y исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
Z0	Координата Z исходной точки – первая позиция (абс.)	мм
α_0	Угол поворота рамки	градус
	Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке.	
α_X	Угол среза рамки, относительно оси X Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке.	градус
α_Y	Угол среза рамки, относительно оси Y Положительный угол: рамка поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: рамка поворачивается по часовой стрелке.	градус
L1	Интервал колонок в направлении Y	мм
L2	Интервал рядов в направлении Z	мм
N1	Количество колонок в направлении Y	
N2	Количество рядов в направлении Z	

5.2.12 Образец позиции "Полный круг"



Если необходимо запрограммировать любое количество позиций на круге с определенным радиусом, то используется функция "Образец позиции Полный круг".

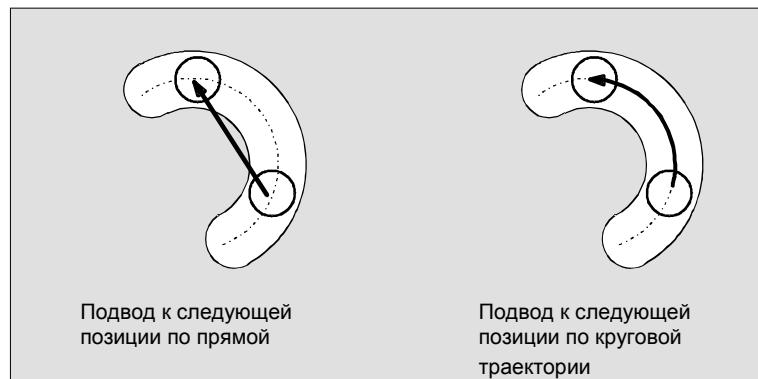


ShopTurn вычисляет из количества позиций интервал (угол) между отдельными позициями. Этот интервал всегда имеет одинаковый размер.

Можно выбирать, должен ли инструмент подводиться к следующей позиции по прямой или по круговой траектории. Подача ускоренного хода для позиционирования по круговой траектории установлена в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

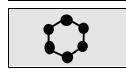
Если в кольцевой канавке перемещаться к следующей позиции по прямой, то можно повредить контур.



Переход к позиции по прямой или круговой траектории



Positionen >



- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Полный круг/делительная окружность".

- Выбрать в поле ввода параметра " Полный круг/делительная окружность" образец позиции "Полный круг".



Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
по центру/ не по центру Z0 X0 Y0 α_0	Торец/торец С: Поместить полный круг по центру на торцовой поверхности Поместить полный круг не по центру на торцовой поверхности Координата Z исходной точки (абс.)	мм
	Координата X исходной точки (абс.) – (только не по центру) Координата Y исходной точки (абс.) – (только не по центру)	мм
R	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси X. Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке. Радиус полного круга	градус
X0 Z0 α_0	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр \varnothing (абс.) Координата Z исходной точки (абс.)	мм
	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси Y. Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	градус
по центру/ не по центру Z0 CP X0 Y0 C0 L0 α_0	Торец Y: Поместить полный круг по центру на торцовой поверхности Поместить полный круг не по центру на торцовой поверхности Координата Z исходной точки (абс.)	мм
	Угол позиционирования для области обработки Координата X исходной точки (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. C0)	градус
	Координата Y исходной точки (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. L0)	мм
C0 L0	Исходная точка (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. X0)	мм
	Исходная точка (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. Y0)	мм
α_0	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси X.	градус
	Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	
R	Радиус полного круга	мм
Позициониро- вание	Прямая: переход к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. Круг: подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории с установленной через машинные данные подачей.	

X0	Боковая поверхность Y: Координата X исходной точки (абс.)	мм
C0	Исходная точка	градус
Y0	Координата Y исходной точки (абс.)	мм
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
α_0	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси Y.	градус
R	Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	
Позициониро- вание	Радиус полного круга Прямая: переход к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. Круг: подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории с установленной через машинные данные подачей.	мм
N	Количество позиций на полном круге	

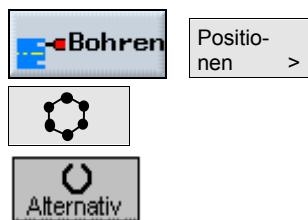
5.2.13 Образец позиции "Делительная окружность"



Если необходимо запрограммировать любое количество позиций на делительной окружности с определенным радиусом, то используется функция "Образец позиции Делительная окружность".



Можно выбирать, будет ли инструмент осуществлять подвод к следующей позиции по прямой или по круговой траектории (подробное описание см. главу "Образец позиции Полный круг").



- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Полный круг/делительная окружность".
- Выбрать в поле параметра "Полный круг/Делительная окружность" образец позиции "Делительная окружность".



Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	

	Торец/торец С: Поместить полный круг по центру на торцовой поверхности Поместить полный круг не по центру на торцовой поверхности	
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
X0	Координата X исходной точки (абс.) – (только не по центру)	мм
Y0	Координата Y исходной точки (абс.) – (только не по центру)	мм
α_0	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси X. Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	градус
R	Радиус	мм
	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр \emptyset (абс.)	мм
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
α_0	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси Y. Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	градус
	Торец Y: Поместить делительную окружность по центру на торцовой поверхности Поместить делительную окружность не по центру на торцовой поверхности	
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
CP	Угол позиционирования для области обработки	градус
X0	Координата X исходной точки (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. C0)	мм
Y0	Координата Y исходной точки (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. L0)	мм
C0	Исходная точка (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. к X0)	мм
L0	Исходная точка (абс.) – (только не по центру) (как альтерн. Y0)	мм
α_0	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси X. Положительный угол: делительная окружность поворачивается против часовой стрелки.	градус
R	Отрицательный угол: делительная окружность поворачивается по часовой стрелке.	мм
Позиционирование	Радиус Прямая: переход к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. Круг: подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории с установленной через машинные данные подачей.	
	Боковая поверхность Y: Координата X исходной точки (абс.)	мм
C0	Исходная точка	градус
Y0	Координата Y исходной точки (абс.)	мм
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
α_0	Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси Y. Положительный угол: делительная окружность поворачивается против часовой стрелки.	градус
R	Отрицательный угол: делительная окружность поворачивается по часовой стрелке.	мм
Позиционирование	Радиус Прямая: переход к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. Круг: подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории с установленной через машинные данные подачей.	

α1	Угол повторного включения; после изготовления первого отверстия подвод ко всем следующим позициям осуществляется под этим углом. Положительный угол: другие позиции поворачиваются против часовой стрелки. Отрицательный угол: другие позиции поворачиваются по часовой стрелке.	градус
N	Количество позиций на делительной окружности	

5.2.14 Включение и выключение позиций



В следующих образцах позиций можно пропустить любые позиции:

- Образец позиции: линия
- Образец позиции: решетка
- Образец позиции: рамка
- Образец позиции: полный круг
- Образец позиции: делительная окружность

Выключенные позиции при обработке пропускаются.



Включение/ выключение любых позиций

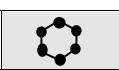


Positionen >

- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Позиции".



или



- Нажать программные клавиши "Линия/решетка/рамка" или "Полный круг/делительная окружность".

Через экран ввода образца позиции открывается окно "Пропустить позиции".
Индицируется номер актуальной позиции, а также состояние (вкл/выкл) и ее координаты (X, Y).

Актуальная позиция выделена кругом.

- Ввести в поле "Позиция" номер пункта (согласно последовательности обработки), который необходимо пропустить.

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Позиция +", чтобы выбрать следующую позицию (в направлении обработки).

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Позиция -", чтобы выбрать предыдущую позицию (против направления обработки).



- Нажать программную клавишу "Выбор", чтобы пропустить или включить актуальную позицию.

В графическом представлении пропущенные позиции отображаются не ярким крестом.

Включить или пропустить все позиции за один раз

Alle aus-blenden

- Нажать программную клавишу "Пропустить все", чтобы пропустить все позиции.

Alle ein-blenden

- Нажать программную клавишу "Включить все", чтобы снова включить все позиции.

5.2.15 Повторение позиций



Если необходимо еще раз перейти к уже запрограммированным позициям, то это может быть быстро реализовано с помощью функции "Повторение позиции".



ShopTurn автоматически присваивает каждому образцу позиции номер и показывает его в технологической карте рядом с номером кадра.

P	Nº	SHOPTURN	
	NS	Abspanen	▼ T=SCHRUPPER F
	N10	SHOPTURN_KONT_01	
	N15	Abspanen	▼ T=SCHRUPPER F
	N20	Zentrieren	⌚ T=Zentrierer
	N25	Bohren	⌚ T=BOHRERmante
	N30	001: Lochreihe	⌚ X0=45 Y0=0 Z0 — образец позиции 001
	N35	Zentrieren	⌚ T=Zentrierer
	N40	Bohren	⌚ T=BOHRER F100
	N45	002: Lochvollkreis	⌚ Z0=15 X0=3 Y0
	N50	Gewindebohren	⌚ T=Gewindebohr
	N55	Pos. wiederh.	001: Lochreihe — повторить образец позиции 001
	END	Programmende	

Повторение образца позиции



Position wiederh. >

- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Повторить позицию".
- Ввести номер образца позиции, который необходимо повторить.

5.3 Поверхность вращения



Если токарный станок имеет ось Y и при токарной обработке необходимо работать с позицией $Y \neq 0$, то действовать следующим образом:

1. Выбрать в функциональной группе "Прямая Окружность" плоскость обработки "Поверхность вращения" (см. главу "Выбор инструмента и плоскости обработки").
2. Запрограммировать в функциональной группе "Прямая Окружность" прямую на желаемую позицию Y (см. главу "Прямая").
3. Запрограммировать токарную функцию.

Позиция Y сохраняется до выключения плоскости обработки "поверхность вращения".

5.3.1 Циклы обработки резаньем



Если необходима продольная или поперечная обработка резаньем углов на наружных или внутренних контурах, то используются циклы обработки резаньем.



Черновая обработка

Режим обработки (черновая, чистовая) может выбираться свободно.

При черновой обработке контура создаются параллельные оси проходы резца до запрограммированного чистового припуска. Если чистовые припуски не запрограммированы, то резанье при черновой обработке осуществляется до конечного контура.

ShopTurn уменьшает при черновой обработке запрограммированную глубину подачи D таким образом, чтобы получались по возможности проходы резца одинакового размера. Если, к примеру, общая глубина подачи составляет 10 и указана глубина подачи 3, то получаются проходы резца 3, 3, 3 и 1. ShopTurn уменьшает глубину подачи до 2.5, чтобы были получены 4 прохода резца одинакового размера.

Возвращается ли инструмент в конце каждого прохода резца на глубину подачи D по контуру для удаления остаточных углов, или сразу же отводится, зависит от угла между контуром и резцом инструмента.

От какого угла осуществляется возврат по контуру, зафиксировано в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Если инструмент в конце прохода резца возвращается не по контуру, то он отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние или на определенное в машинных данных значение. ShopTurn всегда учитывает меньшее значение, иначе, к примеру,

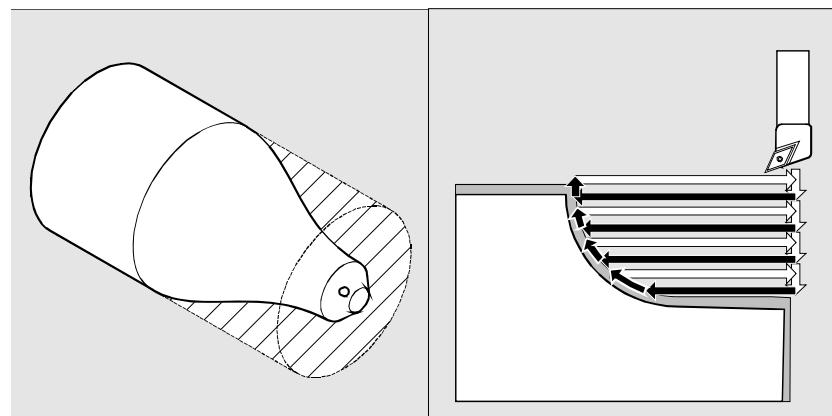
при обработке резаньем на внутренних контурах могут возникнуть повреждения контура.

Следуйте указаниям изготавителя станка.

Чистовая обработка

Чистовая обработка осуществляется в том же направлении, что и черновая обработка.

ShopTurn автоматически включает и снова отключает коррекцию радиуса инструмента при чистовой обработке.

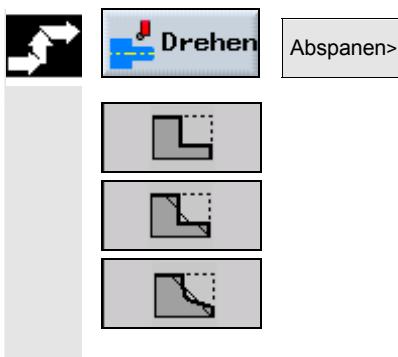


Параллельная оси черновая обработка

Продольная обработка резаньем внешнего контура

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом сначала на плоскость отвода и после на безопасное расстояние.
2. Инструмент движется ускоренным ходом на 1-ую глубину подачи.
3. Первый проход резца осуществляется с подачей обработки.
4. Инструмент возвращается с подачей обработки по контуру или отводится ускоренным ходом (см. раздел "Черновая обработка").
5. Инструмент движется ускоренным ходом на стартовую точку для следующей глубины подачи.
6. Следующий проход резца осуществляется с подачей обработки.
7. Шаги 4 до 6 повторяются до достижения конечной глубины.
8. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Обработка резаньем".
- Выбрать через программную клавишу один из трех циклов обработки резаньем:
 - Простой цикл обработки резаньем "Прямая"
 - или-
 - Цикл обработки резаньем "Прямая с радиусами или фасками"
 - или-
 - Цикл обработки резаньем с диагоналями, радиусами или

фасками

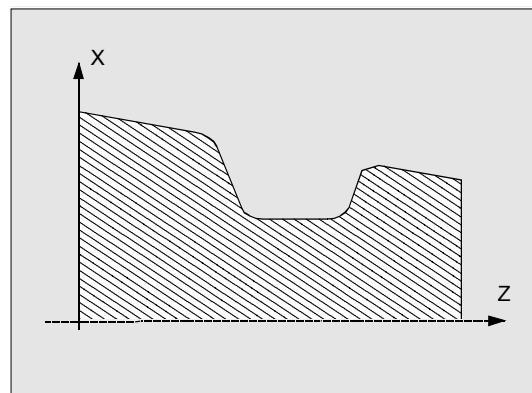


Параметр	Описание				Единица															
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".																			
Режим обработки	<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка <input type="checkbox"/> Чистовая обработка																			
Положение	Положение обработки резаньем:																			
Направление	Направление обработки резаньем (поперечное или продольное) в системе координат:																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">параллельно оси Z (вдоль)</th> <th colspan="2">параллельно оси X (поперек)</th> </tr> <tr> <th>снаружи</th> <th>внутри</th> <th>снаружи</th> <th>внутри</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				параллельно оси Z (вдоль)		параллельно оси X (поперек)		снаружи	внутри	снаружи	внутри								
параллельно оси Z (вдоль)		параллельно оси X (поперек)																		
снаружи	внутри	снаружи	внутри																	
X0	Исходная точка Ø (абс.)				ММ															
Z0	Исходная точка (абс.)				ММ															
X1	Конечная точка Ø (абс.) или конечная точка (инкр.)				ММ															
Z1	Конечная точка (абс. или инкр.)				ММ															
D	Глубина подачи (инкр.) – (только при черновой обработке)				ММ															
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке)				ММ															
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке)				ММ															
FSn	Фаска (n=1 до 3), как альтернатива Rn				ММ															
Rn	Радиус (n=1 до 3), как альтернатива FSn				ММ															
Xm-Zm- α 1- α 2	Выбор, какие из параметров Xm, Zm, α 1 и α 2 должны индицироваться – (только для циклов обработки резаньем с диагоналями, радиусами и фасками)																			
Xm	Промежуточная точка Ø (абс.) или промежуточная точка (инкр.)				ММ															
Zm	Промежуточная точка (абс. или инкр.)				ММ															
α 1	Угол первого участка (только для циклов обработки резаньем с диагоналями, радиусами и фасками)				градус															
α 2	Угол второго участка (только для циклов обработки резаньем с диагоналями, радиусами и фасками)				градус															

5.3.2 Циклы выточки



Если необходимо изготовить симметричные или ассиметричные выточки на любых прямых элементах контура, то используются циклы выточки.



Выточка на диагонали

Можно осуществлять продольную или поперечную обработку внешних или внутренних выточек.

С помощью параметров "ширина выточки" и "глубина выточки" определяется форма выточки. Если выточка шире активного инструмента, то ширина снимается за несколько проходов резца. При этом инструмент при каждой выточке смещается на (макс.) 80% ширины инструмента.

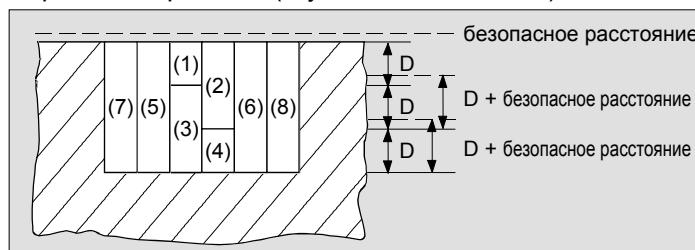
Для основания выточки и боковых стенок можно указать чистовой припуск, до которого осуществляется обработка резаньем при черновой обработке.

Время ожидания между врезанием и отводом определено в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Подвод/отвод

Черновая обработка (глубина подачи $D > 0$)



Шаги обработки при выточке

1. Инструмент движется ускоренным ходом сначала на плоскость отвода и после на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в центре на глубину подачи D (1).
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на $D +$ безопасное расстояние.
4. Инструмент врезается рядом с первой выточкой на глубину

подачи 2D (2).

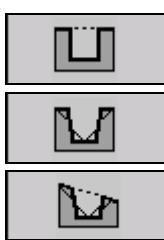
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на D + безопасное расстояние.
6. Инструмент попеременно врезается в 1-ой и 2-ой выточке соответственно на глубину подачи 2D до достижения конечной глубины T1 (3) и (4). Между отдельными выточками инструмент ускоренным ходом отводится соответственно на D + безопасное расстояние. После последней выточки инструмент ускоренным ходом отводится на безопасное расстояние.
7. Все следующие выточки осуществляются попеременно прямо до конечной глубины T1 (5) до (8). Между отдельными выточками инструмент ускоренным ходом отводится соответственно на безопасное расстояние.

Чистовая обработка

1. Инструмент движется ускоренным ходом сначала на плоскость отвода и после на безопасное расстояние.
2. Инструмент движется вниз по одной из боковых стенок с подачей обработки и по основанию дальше до центра.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.
4. Инструмент движется вниз по другой боковой стенке с подачей обработки и по основанию дальше до центра.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



Einstich >



- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Выточка".
- Выбрать через программную клавишу один из трех циклов выточки:
Простой цикл выточки
-или-
Цикл выточки с диагоналями, радиусами или фасками
-или-
Цикл выточки на диагонали с диагоналями, радиусами или фасками

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Режим обработки	<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка <input type="checkbox"/> Чистовая обработка <input checked="" type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> Комплексная обработка	
Положение	Положение выточки: 	
Исходная точка	Исходная точка: 	
X0	Исходная точка Ø (абс.)	мм
Z0	Исходная точка (абс.)	мм
B1	Ширина выточки, снизу (инкр.)	мм
B2	Ширина выточки, сверху (инкр.) как альтернатива B1 – (только для выточки с диагоналями, радиусами)	мм
T1	Глубина выточки в исходной точке (абс. или инкр.)	мм
T2	Глубина выточки напротив исходной точки (абс. или инкр.) как альтернатива T1 – (только при выточке в диагонали с диагоналями, радиусами и фасками)	мм
α_0	Угол диагонали, на которой изготавливается выточка – (только при выточке в диагонали с диагоналями, радиусами и фасками) Угол может принимать значения между -180° и $+180^\circ$. Продольная выточка: $\alpha_0 = 0^\circ \Rightarrow$ параллельно оси Z Поперечная выточка: $\alpha_0 = 0^\circ \Rightarrow$ параллельно оси X Положительный угол соответствует повороту оси X в направлении оси Z	градус
α_1, α_2	Угол профиля (не для простых циклов выточки) Через раздельные углы профиля можно описывать ассиметричные выточки. Углы могут принимать значения между 0 и $< 90^\circ$.	градус
FS	Фаска ($n = 1 \dots 4$) как альтернатива R (не для простых циклов выточки)	мм
R	Радиус ($n = 1 \dots 4$) как альтернатива FS (не для простых циклов выточки)	мм
D	Глубина подачи 1-ого прохода резца (инкр.) – (только при черновой обработке) D=0: 1. 1-ый проход резца осуществляется прямо до конечной глубины T1 D>0: 1-ый и 2-ой проход резца осуществляется попеременно на глубину подачи D, чтобы обеспечить лучшее удаление стружки и избежать поломки инструмента.	мм
	<p>Все последующие проходы резца осуществляются прямо до конечной глубины T1.</p> <p>Боковая подача для попеременного прохода резца автоматически определяется в цикле.</p> <p>Попеременное резание с каждой стороны невозможно, если инструмент может достичь основания выточки только в одной позиции.</p>	

U	Параллельный контуру чистовой припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только для черновой обработки) – (как альтернатива UX и UZ)	мм
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
N	Количество выточек (N=1....65535)	
P	Интервал выточек (инкр). При N=1 P не индицируется	мм

5.3.3 Канавки формы E и F

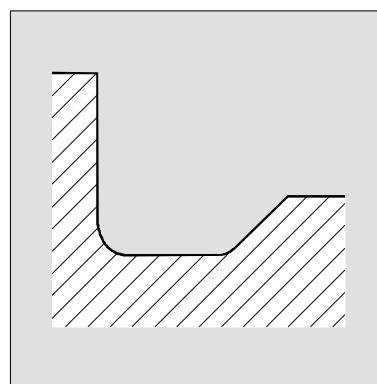


Если необходимо выточить канавки по DIN509 форм E или F, то используются функции "Канавка формы E" или "Канавка формы F".

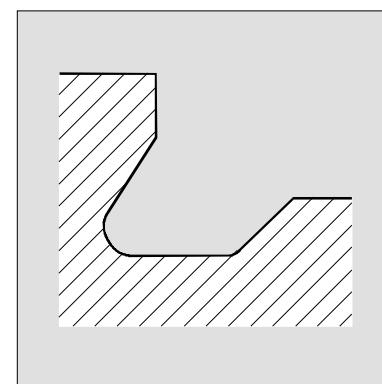


Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом сначала на плоскость отвода и после на безопасное расстояние.
2. Канавка изготавливается за один проход с подачей обработки, начиная с боковой стороны до поперечной подачи V.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на плоскость отвода.



Канавка: форма E



Канавка: форма F



Drehen

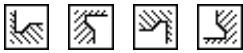
Freistich >

Freistich
Form E

-или-

Freistich
Form F

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Канавка".
- Нажать программную клавишу "Канавка формы E" или "Канавка формы F".

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Положение канавки формы E:  Положение канавки формы F: 	
Размер канавки	Размер канавки по таблице DIN: Радиус/глубина, к примеру: E1.0x0.4 (канавка формы E) или F0.6x0.3 (канавка формы F)	
X0	Исходная точка для размера Ø (абс.)	ММ
Z0	Исходная точка для размера (абс.)	ММ
X1	Припуск в направлении X Ø (абс.) или припуск в направлении X (инкр.)	ММ
Z1	Припуск в направлении Z (абс. или инкр.) – (только для канавки формы F)	ММ
V	Поперечная подача X Ø (абс.) или поперечная подача X (инкр.)	ММ

5.3.4 Резьбовые канавки



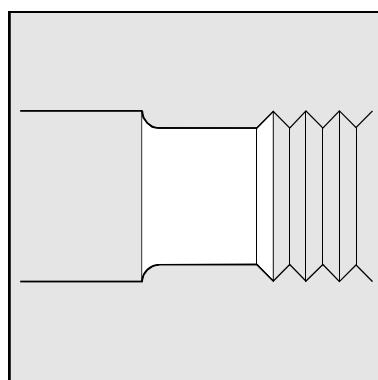
Если необходимо запрограммировать резьбовые канавки по DIN76 для деталей с метрической резьбой ISO или свободно определяемые резьбовые канавки, то используются функции "Канавка Резьба DIN" или "Канавка Резьба".



Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом сначала на плоскость отвода и после на безопасное расстояние.
2. 1-ый проход осуществляется с подачей обработки начиная с боковой стороны вдоль формы резьбовой канавки до безопасного расстояния.
3. Инструмент движется ускоренным ходом на следующую стартовую позицию.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до полного изготовления резьбовой канавки.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на плоскость отвода.

При чистовой обработке инструмент движется до поперечной подачи V.



Резьбовая канавка



Freistich >

Freistich
Gew. DIN

-или-

Freistich
Gewinde

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Канавка".
- Нажать программные клавиши "Канавка Резьба DIN" или "Канавка Резьба".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Режим обработки	<p>▽ Черновая обработка</p> <p>▽▽▽ Чистовая обработка</p> <p>▽ + ▽▽▽ Комплексная обработка</p>	
Положение	Положение резьбовой канавки: 	
P	Выбрать или ввести шаг резьбы из заданной таблицы DIN – (только для Канавка Резьба DIN)	мм/об.
X0	Исходная точка Ø (абс.)	мм
Z0	Исходная точка (абс.)	мм
X1	Припуск в направлении X Ø (абс.) или Припуск в направлении X (инкр.) – (только для резьбовой канавки)	мм
Z1	Припуск в направлении Z (абс. или инкр.) – (только для резьбовой канавки)	мм
R1, R2	Радиус1, радиус2 (инкр.) – (только для резьбовой канавки)	мм
α	Угол врезания	градус
V	Поперечная подача X Ø (абс.) или поперечная подача X (инкр.)	мм
D	Подача (инкр.) – (только для черновой обработки)	мм
U	Параллельный контуру чистовой припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива UX и UZ)	мм
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм

5.3.5 Нарезание резьбы резцом



Если необходимо нарезать резцом наружную или внутреннюю резьбу с постоянным или переменным шагом, то используются функции "Продольная резьба", "Коническая резьба" или "Сpirальная резьба".

Резьба может быть как однозаходной, так и многозаходной. Левая или правая резьба определяется через направление вращения шпинделя и направление подачи.

Подача осуществляется автоматически с постоянной глубиной подачи или постоянным поперечным сечением резания.

- При постоянной глубине подачи поперечное сечение резания увеличивается с каждым проходом резца. Чистовой припуск снимается после черновой обработки за один проход резца. Для небольших глубин резьбы этот вариант может способствовать улучшению условий резания.
- При постоянном поперечном сечении резания усилие резания остается постоянным для всех черновых проходов резца и глубина подачи уменьшается.

Для метрической резьбы (шаг резьбы P в мм/об.) ShopTurn присваивает параметру "глубина резьбы K " значение, вычисленное из шага резьбы. Это значение может изменяться. Предустановка должна быть активирована через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Цикл предполагает наличие шпинделя с регулируемым числом оборотов с системой измерения перемещения.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на плоскость отвода.
2. Резьба с заходом:

Инструмент движется ускоренным ходом до первой стартовой позиции, выступающей на заход резьбы W .

Резьба с входом:

Инструмент движется ускоренным ходом до стартовой позиции, выступающей на вход резьбы $W2$.

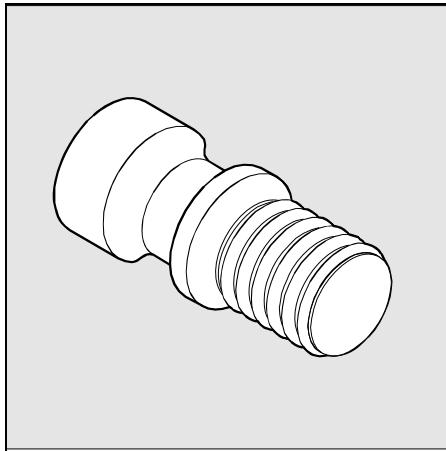
3. Первый проход резцы выполняется с шагом резьбы P до выхода резьбы R .
4. Резьба с заходом:

Инструмент движется ускоренным ходом до интервала обратного хода V и потом до следующей стартовой позиции.
Резьба с входом:

Инструмент движется ускоренным ходом до интервала обратного хода V и потом снова на стартовую позицию.

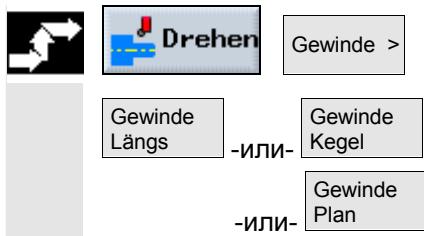
5. Шаги 3 и 4 повторяются до полного изготовления резьбы.

6. Инструмент отводится ускоренным ходом на плоскость отвода.



Продольная резьба

Прерывание обработки резьбы возможно в любое время благодаря функции "Быстрый отвод". Она обеспечивает, что инструмент не повредит виток резьбы при отводе.



- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Резьба".
- Нажать программную клавишу "Продольная резьба", "Коническая резьба" или "Спиральная резьба".



Параметр	Описание	Единица
T, D, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
P	Шаг резьбы	мм/об. дюйм./об. витков/" MODUL
G	<p>Изменение шага – только для P = мм/об. или дюймов/об.</p> <p>G = 0 Шаг резьбы P не изменяется.</p> <p>G > 0 Шаг резьбы P увеличивается на оборот на значение G.</p> <p>G < 0 Шаг резьбы P уменьшается на оборот на значение G.</p> <p>Если начальный и конечный шаг резьбы известны, то программируемое изменение шага может быть вычислено следующим образом:</p> $G = \frac{ P_e^2 - P^2 }{2*Z_1} \quad [\text{мм/об.}^2]$ <p>Где:</p> <p>P_e – конечный шаг резьбы [мм/об.]</p> <p>P – начальный шаг резьбы [мм/об.]</p> <p>Z₁ – длина резьбы [мм]</p> <p>Больший шаг вызывает больший интервал между витками резьбы на детали.</p>	

Линейная: Дегрессивн.:	Подача с постоянной глубиной резания (только при черновой обработке) Подача с постоянным поперечным сечением резания (только при черновой обработке)	
Режим обработки	 Черновая обработка  Чистовая обработка  +  Комплексная обработка	
Внутр.резьба	Внутренняя резьба	
Наруж.резьба	Наружная резьба	
X0	Исходная точка для размера \varnothing (абс.)	мм
Z0	Исходная точка для размера (абс.)	мм
X1/X α	Наклон резьбы \varnothing (абс. или инкр.) – (только для конической резьбы) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм/граду с
X1	Длина резьбы \varnothing (абс.) или длина резьбы (инкр.) – (только для спиральной резьбы) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Z1	Длина резьбы (абс. или инкр.) – (только для продольной и конической резьбы) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
W	Заход резьбы (инкр.) Стартовой точкой резьбы является исходная точка (X0, Z0), вынесенная на заход резьбы W. Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы.	мм
W2	Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если требуется не боковой подвод к изготавливаемой резьбе, а врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу).	мм
W2=R	Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм
R	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
K	Глубина резьбы (инкр.) Если значение вычисляется ShopTurn, то поле имеет серый фон. Но значение все же может быть изменено и после поле снова становится белым. Запограммированный чистовой припуск U вычитается из заданной глубины резьбы K и остаток разбивается на количество черновых проходов. Цикл автоматически вычисляет отдельные актуальные глубины подачи в зависимости от указанного подреза.	мм
α	Наклон подачи как угол – как альтернатива наклону подачи как боковой стороне $\alpha > 0$: подача вдоль задней боковой стороны $\alpha < 0$: подача вдоль передней боковой стороны $\alpha = 0$: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.	градус
I	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – как альтернатива наклону подачи как углу $I > 0$: подача вдоль задней боковой стороны $I < 0$: подача вдоль передней боковой стороны	мм
	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно один и тот же резец инструмента. Благодаря	

	этому можно увеличить стойкость инструмента. $\alpha > 0$: старт на задней боковой стороне $\alpha < 0$: старт на передней боковой стороне	
AS	Количество черновых проходов или первая глубина подачи (только при черновой обработке) При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей показывается соответствующее значение.	мм
U	Чистовой припуск (инкр.) – (только при черновой обработке)	мм
NN	Количество холостых проходов (только при чистовой обработке) Для улучшения качества поверхности инструмент еще n-ное количество раз движется вдоль глубины резьбы K.	
V	Интервал обратного хода (инкр.)	мм
Q	Смещение стартового угла у однозаходной резьбы, т.е. угла, который определяет исходную точку для врезания витка резьбы на длине окружности токарной детали ($-360^\circ < Q < 360^\circ$). К примеру, $Q = 30.0$ Исходная точка при врезании резьбы находится на 30° .	градус

Многозаходная резьба Процесс движения у одно- и многозаходной резьбы практически идентичен.

➤ Поместить курсор на поле параметра "Q".

➤ Нажать программную клавишу "Выбор".

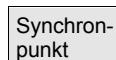
Вместо параметра "Q" высвечиваются параметры для многозаходной резьбы.

Параметр	Описание	Единица
L	Количество заходов резьбы (макс.6) Заходы резьбы равномерно распределяются на длину окружности токарной детали, при этом первый заход резьбы всегда находится на 0° . Если необходимо изготовить многозаходную резьбу, первый заход резьбы которой начинается не на 0° , то для каждого захода резьбы программируется цикл и для Q вносится соответствующее смещение стартового угла.	
A	Глубины смены захода (инкр.) Сначала все заходы резьбы обрабатываются последовательно до глубины смены захода A, после обработка всех заходов резьбы последовательно до глубины 2A и т.д. до достижения конечной глубины. A=0: глубина смены захода не учитывается, т.е. каждый заход обрабатывается до конца, а только потом начинается обработка следующего захода.	мм
N	1 из L заходов $N \neq 0$: обработка только захода N $N = 0$: обработка всех заходов	
P	Стартовый заход $P = 1 \dots L$ – только для $N=0$ Если $P > 1$, то ранее обрабатываемые заходы не учитываются.	

5.3.6 Дополнительная обработка резьбы



Gewinde >



Suchlauf starten



Если необходима дополнительная обработка резьбы, к примеру, если при нарезании резьбы сломалась режущая пластинка инструмента, то используется функция "Дополнительная обработка резьбы".

ShopTurn учитывает угловое смещение захода резьбы, возникающее из-за повторного зажима детали.

- Выключить шпиндель.
- Выбрать режим работы "JOG".
- Завести резьбонарезной инструмент в заход резьбы.
- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Резьба".
- Нажать программную клавишу "Точка синхронизации", если резьбонарезной инструмент стоит точно в заходе резьбы.
- Нажать программную клавишу "OK".
- Ввести в поле параметра "Q" (смещение стартового угла) значение 0.
- Нажать программную клавишу "Применить".
- Освободить резьбонарезной инструмент настолько, чтобы можно было достичь исходной точки (X0, Z0) без столкновений.
- Загрузить программу в режиме работы "Автоматический" (см. главу "Запуск/остановка обработки").
- Поместить курсор на программный кадр нарезания резьбы резцом.

- Нажать программные клавиши "Поиск кадра" и "Запуск поиска".

- Нажать клавишу "Cycle Start".

ShopTurn осуществляет все необходимые предустановки.

- Еще раз нажать клавишу "Cycle Start".

Осуществляется переход к новой позиции старта и запускается дополнительная обработка резьбы. При этом учитывается угловое смещение.

5.3.7 Отрез



Если необходимо отрезать вращательно-симметричные детали (к примеру, винты, болты или трубы), то используется функция "Отрез".



На кромке готовой детали можно запрограммировать фаску или закругление.

До глубины X1 можно работать с постоянной скоростью резания V или числом оборотов S, после этого обработка осуществляется только с постоянным числом оборотов. Начиная с глубины X1 можно также запрограммировать уменьшенную подачу FR или уменьшенное число оборотов SR, чтобы согласовать скорость с уменьшенным диаметром.

Через параметр X2 вводится конечная глубина, которая должна быть достигнута отрезом. У труб, к примеру, не нужно отрезать полностью до центра, а достаточно отреза немного больше толщины стенки трубы.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом сначала на плоскость отвода и после на безопасное расстояние.
2. При необходимости с подачей обработки изготавливается фаска или радиус.
3. Отрез осуществляется с подачей обработки до глубины X1.
4. Отрез продолжается с уменьшенной подачей FR и уменьшенным числом оборотов SR до глубины X2.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Если токарный станок имеет соответствующее оборудование, то можно выдвигать деталеприемник, куда попадает отрезанная деталь. Выдвижение деталеприемника должно быть разрешено в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Abstich >

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Отрез".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
SV	Ограничение числа оборотов для постоянной скорости резания (только для V)	об./мин
X0	Исходная точка Ø (абс.)	ММ
Z0	Исходная точка (абс.)	ММ
FS	Фаска как альтернатива R	ММ
R	Радиус как альтернатива FS	ММ
X1	Глубина для уменьшения подачи Ø (абс.) или глубина для уменьшения подачи (инкр.)	ММ
FR	Уменьшенная подача	мм/об.
SR	Уменьшенное число оборотов	об./мин
Деталеприемник	да: выдвижение деталеприемника нет: не выдвигать деталеприемник	
XM	Глубина, при которой выдвигается деталеприемник (абс.)	ММ
X2	Конечная глубина Ø (абс.) или конечная глубина (инкр.)	мм

5.4 Токарная обработка контура



Если необходимо создать и обработать резаньем простые или сложные контуры, то используется функция "Токарная обработка контура". Контур состоит из отдельных элементов контура, при этом определенный контур получается минимум из двух и максимум из 250 элементов. Дополнительно между элементами контура можно программировать фаски, радиусы, канавки или тангенциальные переходы.



Встроенный контурный вычислитель вычисляет точки пересечения отдельных элементов контура с учетом геометрических связей и позволяет вводить недостаточно измеренные элементы.

При обработке контура можно учитывать контур заготовки, который вводится перед контуром готовой детали. После этого выбирается одна из следующих технологий обработки:

- Обработка резаньем
- Выточка
- Токарная выточка

В каждой из 3 различных технологий можно соответственно осуществлять черновую обработку, удалять остатки материала и осуществлять чистовую обработку.

К примеру, программирование для обработки резаньем выглядит следующим образом:

1. Ввод контура заготовки

Если при обработке резаньем против контура в качестве формы заготовки необходимо учитывать контур заготовки (а не цилиндр или припуск), то перед контуром готовой детали нужно определить контур заготовки. Контур заготовки последовательно составляется из различных элементов контура.

2. Ввод контура готовой детали

Контур готовой детали последовательно составляется из различных элементов контура.

3. Обработка резаньем против контура (черновая обработка)

Контур обрабатывается в продольном или поперечном направлении или параллельно контуру.

4. Удаление остатков материала (черновая обработка)

ShopTurn при обработке контура резаньем автоматически определяет остатки материала. С помощью подходящего инструмента они могут быть удалены без повторной обработки всего контура.

5. Обработка резаньем против контура (чистовая обработка)

Если при черновой обработке был запрограммирован

чистовой припуск, то контур обрабатывается еще раз.

Все участвующие в токарной обработке контура шаги обработки соединяются в технологической карте квадратными скобками.

P	N0 BEISPIEL
L	N5 Abspanen ▽
U	N10 Rohteil:
U	N15 Fertigteil:
M	N20 Abspanen ▽
U	N25 Restabs spanen ▽
M	N30 Abspanen ▽▽▽
	Programmende
END	

Пример: обработка резаньем контура



Если токарный станок имеет ось Y и при токарной обработке необходимо работать с позицией $Y \neq 0$, то действовать следующим образом:

1. Выбрать в функциональной группе "Прямая Окружность" плоскость обработки "Поверхность вращения" (см. главу "Выбор инструмента и плоскости обработки").
2. Запрограммировать в функциональной группе "Прямая Окружность" прямую на желаемую позицию Y (см. главу "Прямая").
3. Запрограммировать токарную функцию.

Позиция Y сохраняется до выключения плоскости обработки "поверхность вращения".

5.4.1 Представление контура



ShopTurn представляет контур в технологической карте как программный кадр. Если открыть этот кадр, то отдельные элементы контура перечисляются в виде символов и показываются как векторная графика.



Символическое представление

Отдельные элементы контура представляются в заданной последовательности как символы рядом с графическим окном.

Элемент контура	Символ	Значение
Точка старта	⊕	Точка старта контура
Прямая вверх	↑	Прямая в растре 90°
Прямая вниз		Прямая в растре 90°

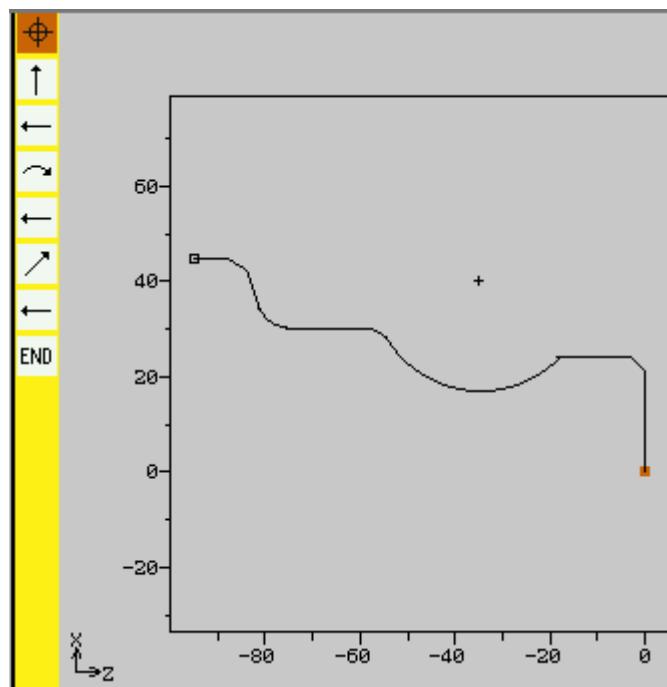
Прямая влево		Прямая в растре 90°
Прямая вправо		Прямая в растре 90°
Любая прямая		Прямая с любым подъемом
Дуга окружности вправо		Окружность
Дуга окружности влево		Окружность
Полюс		Диагональная прямая или окружность в полярных координатах
Конец контура	END	Конец описания контура

Различные цвета символов поясняют их состояние:

Передний план	Задний план	Значение
-	красный	курсор на новом элементе
черный	красный	курсор на актуальном элементе
черный	белый	нормальный элемент
красный	белый	элемент в настоящий момент не рассматривается (рассмотрение элемента начинается после включения его курсором)

Графическое представление

Синхронно с текущим вводом элементов контура в графическом окне показывается процесс программирования контура в векторной графике.



Графическое представление контура при токарной обработке контура

Созданный элемент контура при этом может получать различные виды линий и цвета:

- черный: запрограммированный контур
- оранжевый: актуальный элемент контура
- зеленая пунктирная линия: альтернативный элемент
- голубая точечная линия: частично определенный элемент

Масштабирование системы координат подстраивается под изменения всего контура.

Ось симметрии контура представляется как штрихпунктирная линия.

Положение системы координат показывается в графическом окне.

5.4.2 Создание нового контура



Для каждого контура, который необходимо обработать резаньем, необходимо создать свой контур.



При создании нового контура сначала необходимо определить точку старта. После этого ShopTurn автоматически определяет конец контура.

Существует возможность начать контур с переходного элемента к заготовке. Кроме этого для точки старта можно вводить любые дополнительные команды (макс. 40 знаков) в форме кода G.

Дополнительные команды

Посредством дополнительных команд кода G, к примеру, можно программировать подачи и команды M (также см. раздел „Изготовление точных переходов контура“ главы „Создание элементов контура“). Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному коду G контура. Поэтому не использовать команд кода G группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды кода G, для которых необходим отдельный кадр.



Если необходимо создать контур, похожий на уже существующий, то можно скопировать старый контур, переименовать его и изменить только выбранные элементы контура.

Если напротив необходимо использовать идентичный контур в другом месте программы, то копия не должна быть переименована. В этом случае изменения одного контура автоматически распространяются и на контур с таким же именем.



Neue Kontur >

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Новый контур".

- Ввести имя для нового контура.

Имя контура должно быть однозначным.

- Нажать программную клавишу "OK".

Высвечивается экран ввода для точки старта контура.

- Ввести параметры.



- Нажать программную клавишу "Применить".



- Ввести отдельные элементы контура (см. главу "Создание элементов контура").

Параметр	Описание	Единица
X	Точка старта в направлении X Ø (абс.)	мм
Z	Точка старта в направлении Z (абс.)	мм
Переход в начале контура	FS: фаска как переходный элемент в начале контура R: радиус как переходный элемент в начале контура FS=0 или R=0: нет переходного элемента	мм мм
	Положение переходного элемента по отношению к точке старта контура 	
Дополнительная команда	Дополнительные команды кода G; см. выше.	

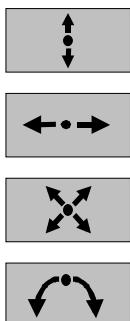
5.4.3 Создание элементов контура



После создания контура и определения точки старта определяются отдельные элементы контура, из которых состоит контур.



Следующие элементы контура доступны для определения контура:



- вертикальная прямая
- горизонтальная прямая
- диагональная прямая
- окружность/дуга окружности

Для каждого элемента контура заполняется свой экран параметров. При вводе параметров поддержку оказывают различные вспомогательные изображения, которые объясняют эти параметры.

Если в отдельные поля значения не вводятся, то ShopTurn исходит из того, что эти значения не известны и пытается вычислить их из других параметров.

У контуров, для которых введено больше элементов, чем необходимо, могут возникнуть противоречия. В этом случае попытаться ввести меньше параметров, и поручить ShopTurn вычислить как можно большее количество параметров.

Переходные элементы контура

В качестве переходного элемента между двумя элементами контура можно выбрать радиус, фаску или, в случае прямых элементов контура, и канавку. Переходный элемент всегда присоединяется в конце элемента контура. Выбор переходного элемента контура осуществляется в экране параметров соответствующего элемента контура.

Переходный элемент контура может использоваться в тех случаях,

когда имеется точка пересечения двух соседних элементов и она может быть вычислена из вводных значений. В иных случаях необходимо использовать элементы контура "прямая/окружность".

Исключением является конец контура. Там при отсутствии точки пересечения с другим элементом все же можно определить радиус или фаску в качестве переходного элемента к заготовке.

Дополнительные команды

Для каждого элемента контура можно вводить любые дополнительные команды в форме кода G.

Дополнительные команды (макс. 40 знаков) заносятся в расширенный экран параметров (программная клавиша "Все параметры").

Посредством дополнительных команд кода G можно, к примеру, программировать подачи и команды M. Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному коду G контура. Поэтому не использовать команд кода G группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды кода G, для которых необходим отдельный кадр.

Прочие функции

При программировании контура доступны следующие дополнительные функции:

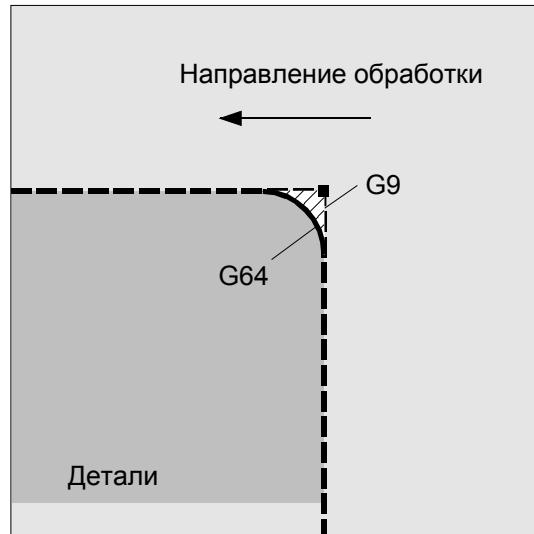
- Касательная к предыдущему элементу
Переход к предыдущему элементу можно запрограммировать как касательную.
- Диалоговый выбор
Если из введенных до этого параметров получаются две различные возможности контура, то нужно выбрать одну из них.
- Замыкание контура
От актуальной позиции с помощью прямой контур может быть замкнут на точку старта.

Изготовление точных переходов контура

При чистовой обработке контура движение осуществляется в режиме управления траекторией (G64). Т.е. переходы контура, к примеру, углы, фаски или радиусы при определенных условиях не могут быть обработаны точно.

Чтобы избежать этого существует две различные возможности при программировании (использование дополнительных команд или программирование отдельной подачи для переходного элемента).

- Дополнительная команда
Запрограммировать для контура на рисунке ниже сначала вертикальную прямую и ввести для параметра дополнительную команду "G9" (покадровый точный останов). После запрограммировать горизонтальную прямую.
Угол обрабатывается точно, так как подача в конце вертикальной прямой кратковременно равна нулю.

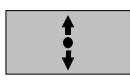


Чистовая обработка углов контура

- Подача для переходного элемента
Если в качестве переходного элемента выбрана фаска или радиус, то ввести в параметре "FRC" уменьшенную подачу. Благодаря более медленной обработке переходный элемент изготавливается точнее.



Ввод элементов контура



...



- Выбрать через программную клавишу элемент контура.
- Ввести в экран ввода все данные, который следуют из чертежа детали (к примеру, длина прямых, конечная позиция, переход к следующему элементу, угол подъема и т.д.).
- Нажать программную клавишу "Применить".

Элемент контура добавляется к контуру.

- Повторять процесс до завершения формирования контура.
- Нажать программную клавишу "Применить".

Запрограммированный контур принимается в технологическую карту.



Alle Parameter

Если для отдельных элементов контура необходимо показать другие параметры, к примеру, чтобы ввести дополнительные команды, то нажать программную клавишу "Все параметры".

Касательная к предыдущему элементу

Tangente an Vorg.

При вводе данных элемента контура можно запрограммировать переход к предыдущему элементу как касательную.

- Нажать программную клавишу "Касательная к предыдущему элементу".

Диалоговый выборDialog-
auswahl

Угол к предыдущему элементу α_2 устанавливается на 0° . В поле ввода параметра появляется выбор "тангенциальный".

При вводе данных элемента контура могут получиться две различные возможности контура, из которых необходимо выбрать одну.

- Нажать программную клавишу "Диалоговый выбор", чтобы выбрать между двумя различными возможностями контура.

В графическом окне выбранный контур представляется как сплошная черная линия, альтернативный контур – как прерывистая зеленая линия.

Замыкание контура

Контур всегда должен быть замкнут. Если не требуется самостоятельно создавать все элементы контура от точки старта до точки старта, то можно замкнуть контур от актуальной позиции на точку старта.

Kontur
schließen

- Нажать программную клавишу "Замкнуть контур".

ShopTurn создает прямую от актуальной позиции к точке старта.

**Переходный элемент
на конце контура**

После создания всех элементов контура перед передачей контура в технологическую карту в конце контура можно определить переходный элемент к заготовке.

- Переместить курсор на последний элемент контура.
- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Открывается соответствующий экран ввода.

- Указать переходный элемент.
- Нажать программную клавишу "Применить".

✓
Übernahme

- Переместить курсор на конец контура END .



- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Открывается соответствующий экран ввода.

- Выбрать необходимое положение переходного элемента.
- Нажать программную клавишу "Применить".

✓
Übernahme

На конце контура вставляется переходный элемент к заготовке.

Параметр	Описание для элемента контура "Прямая"	Единица
X	Конечная позиция в направлении X \oslash (абс.) или конечная позиция в направлении X (инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Z	Конечная позиция в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
L	Длина прямых	мм
α_1	Угол наклона относительно оси Z	градус

α_2	Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
FB	Подача для элемента контура "прямая"	мм/об.
Переход к следующему элементу	FS: фаска как переходный элемент к следующему элементу контура R: радиус как переходный элемент к следующему элементу контура Канавка: канавка (резьба, резьба DIN, форма E или форма F) как переходный элемент к следующему элементу контура	мм мм
Z1	Длина 1 (инкр.) - (только для резьбы)	мм
Z2	Длина 2 (инкр.) - (только для резьбы)	мм
R1	Радиус 1 (инкр.) - (только для резьбы)	мм
R2	Радиус 2 (инкр.) - (только для резьбы)	мм
T	Глубина (инкр.) - (только для резьбы)	мм
P	Шаг резьбы (только для резьбы DIN)	мм/об.
α	Угол врезания (только для резьбы DIN)	градус
Размер канавки	Размер канавки по таблице DIN (только для формы E и формы F): Радиус/глубина, к примеру: E1.0x0.4 (канавка формы E) или F0.6x0.3 (канавка формы F)	
FRC	Подача для переходного элемента "фаска" или "радиус"	мм/об.
CA	Припуск для последующего шлифования	мм
 	Припуск на шлифование справа от контура (если смотреть от точки старта) Припуск на шлифование слева от контура (если смотреть от точки старта)	
Дополнительная команда	Дополнительные команды кода G; см. выше.	
Параметр	Описание элемента контура "Окружность"	Единица
Направление вращения	 вращение по часовой стрелке  вращение против часовой стрелки	
R	Радиус окружности	мм
X	Конечная позиция в направлении X \varnothing (абс.) или конечная позиция в направлении X (инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Z	Конечная позиция в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
I	Позиция центра окружности в направлении X \varnothing (абс.) или позиция центра окружности в направлении X (инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
K	Позиция центра окружности в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
α_1	Стартовый угол относительно оси Z	градус
α_2	Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
β_1	Конечный угол относительно оси Z	градус
β_2	Апертурный угол окружности	градус
FB	Подача для элемента контура "окружность"	мм/об.
Переход к следующему элементу	FS: фаска как переходный элемент к следующему элементу контура R: радиус как переходный элемент к следующему элементу контура	мм мм

FRC	Подача для переходного элемента "фаска" или "радиус"	мм/об.
СА	Припуск для последующего шлифования	мм
	Припуск на шлифование справа от контура (если смотреть от точки старта)	
	Припуск на шлифование слева от контура (если смотреть от точки старта)	
Дополнительная команда	Дополнительные команды кода G; см. выше.	

Параметр	Описание для конца контура	Единица
Переход в конце контура	Положение переходного элемента по отношению к конечной точке контура 	

5.4.4 Изменение контура



Уже созданный контур можно в дальнейшем изменить.

Отдельные элементы контура можно

- присоединять,
- изменять,
- добавлять или
- удалять.



Если в программе определены два контура с одинаковым именем, то изменения одного контура автоматически применяются для контура с тем же именем.



Присоединение элемента контура

- Выбрать в технологической карте контур.

➤ Нажать клавишу "Курсор вправо".

Перечисляются отдельные элементы контура.

- Поместить курсор на последний элемент перед концом контура.



- Выбрать через программную клавишу желаемый элемент контура.

➤ Ввести параметры в экран ввода.

➤ Нажать программную клавишу "Применить".

Желаемый элемент контура присоединяется к контуру.

Изменение элемента контура

- Выбрать в технологической карте контур.

➤ Нажать клавишу "Курсор вправо".



Перечисляются отдельные элементы контура.

- Поместить курсор на элемент контура, который необходимо изменить.
- Нажать клавишу "Курсор вправо".



Открывается соответствующий экран ввода и в графическом программировании представляется увеличенный выбранный элемент.

- Внести желаемые изменения.
- Нажать программную клавишу "Применить".

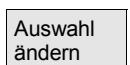


Актуальные значения элемента контура принимаются и изменение сразу же видно в графическом программировании.

Изменение диалогового выбора

Если при вводе данных элемента контура получилось две различные возможности контура и была выбрана неправильная альтернатива, то впоследствии можно изменить выбор. Если однозначный контур уже получился из других параметров, то диалоговый выбор более не появляется.

- Открыть экран ввода элемента контура.
- Нажать программную клавишу "Изменить выбор".



Снова индицируются две возможности контура.

- Нажать программную клавишу "Диалоговый выбор", чтобы переключаться между двумя различными возможностями контура.
- Нажать программную клавишу "Применить диалог".



Выбранная альтернатива применяется.

Вставка элемента контура

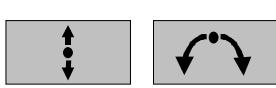
- Выбрать в технологической карте контур.



- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Перечисляются отдельные элементы контура.

- Поместить курсор на элемент контура, после которого необходимо вставить новый элемент.
- Выбрать программной клавишей новый элемент контура.
- Ввести параметры в экран ввода.
- Нажать программную клавишу "Применить".



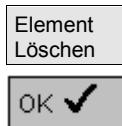
Элемент контура передается в контур. Последующие элементы контура автоматически актуализируются в соответствии с новым

состоянием контура.

Удаление элемента контура



- Выбрать в технологической карте контур.



- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Перечисляются отдельные элементы контура.

- Поместить курсор на элемент контура, который необходимо удалить.

- Нажать программную клавишу "Удалить элемент".

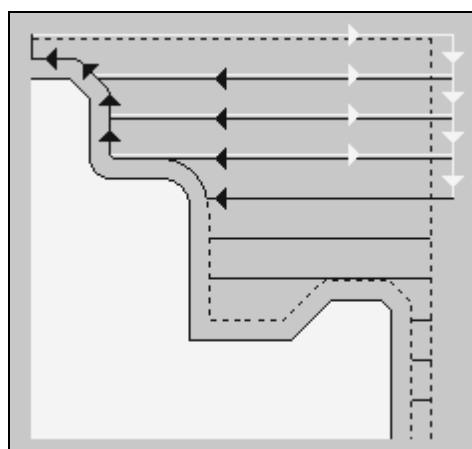
- Нажать программную клавишу "OK".

Выбранный элемент контура удаляется.

5.4.5 Обработка резаньем



Если необходимо обработать контур в продольном или поперечном направлении или параллельно контуру, то используется функция "Обработка резаньем".



Обработка резаньем

Перед обработкой контура резаньем, необходимо сначала ввести контур.

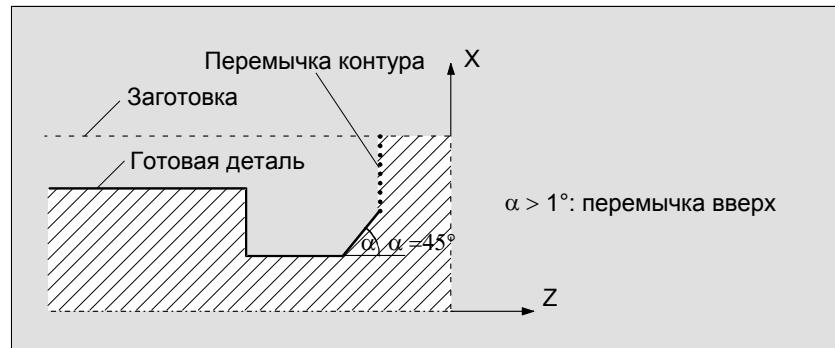


Заготовка

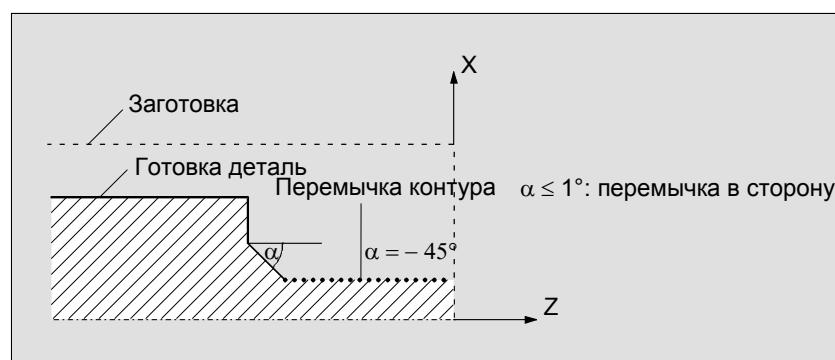
При обработке резаньем ShopTurn учитывает заготовку, которая может состоять из цилиндра, припуска на контур готовой детали или любого контура заготовки. Контур заготовки должен быть определен как своя замкнутая линия контура перед контуром готовой детали.

Если контуры заготовки и готовой детали не пересекаются, то ShopTurn определяет перемычку между заготовкой и готовой деталью.

Если угол между прямой и осью Z больше 1° , то перемычка устанавливается вверх, если угол меньше/равен 1° , то перемычка устанавливается в сторону.



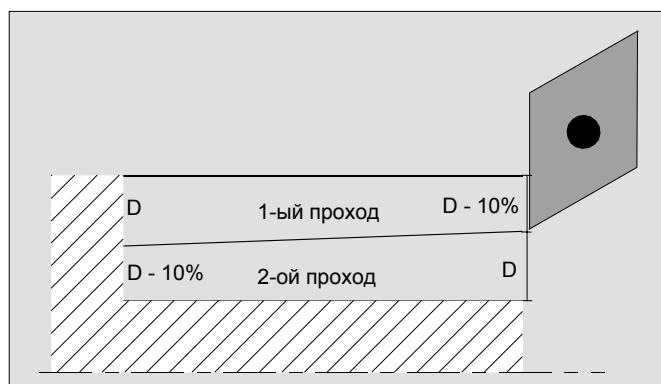
Перемычка между заготовкой и готовой деталью вверх



Перемычка между заготовкой и готовой деталью в сторону

Переменная глубина резанья

Вместо постоянной глубины резанья можно работать и с переменной глубиной резанья, чтобы не подвергать резец инструмента одинаковой нагрузке постоянно. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента.



Переменная глубина резанья

Процент для переменной глубины резанья определен в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Возврат по контуру

Во избежание образования остаточных углов при черновой обработке, можно оставить "всегда с возвратом по контуру". При этом выступы, остающиеся при каждом проходе резца в конце (из-за геометрии резцов) на контуре, удаляются.

При установке "с прямым возвратом" обработка контура может быть ускорена. Но при этом образующиеся остаточные углы не определяются и не обрабатываются. Поэтому обязательно проверить поведение перед обработкой с помощью симуляции. При установке "автоматический" возврат по контуру осуществляется в тех случаях, когда угол между резцом и контуром превышает определенное значение. Угол определен в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Подрез

Если необходимо предотвратить возникновение очень тонких проходов резца из-за кромок контура при подрезе, то можно выпрямить подрез на кромках контура. В этом случае при обработке контур разделяется через кромки на отдельные сегменты и для каждого сегмента подрез осуществляется раздельно.

Ограничение области обработки

Если, к примеру, необходимо обработать определенную область контура другим инструментом, то можно ограничить область обработки, чтобы обрабатывалась только желаемая часть контура.

Можно определить от 1 до 4 граничных линий.

Прерывание подачи

Если необходимо предотвратить возникновение слишком длинной стружки при обработке, то можно запрограммировать прерывание подачи. Параметр DI указывает путь, после которого должно быть осуществлено прерывание подачи. Время прерывания или путь отвода определены в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Режим обработки

Режим обработки (черновая или чистовая обработка) выбирается свободно. При черновой обработке контура создаются параллельные проходы резца с максимальной запрограммированной глубиной подачи. Черновая обработка осуществляется до запрограммированного чистового припуска.

При чистовой обработке можно дополнительно ввести корректурный припуск U1, чтобы либо несколько раз осуществить чистовую обработку (положительный корректурный припуск), либо сжать контур (отрицательный припуск).

Чистовая обработка осуществляется в том же направлении, что и черновая обработка.

Если необходима черновая, а потом чистовая обработка, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-ый кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка).

Запрограммированные параметры при втором вызове сохраняются.

Если необходима многоократная чистовая обработка, то необходимо запрограммировать цикл обработки соответствующее количество раз.



Abspanen

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Обработка резаньем".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Режим обработки	▽ Черновая обработка ▽▽▽ Чистовая обработка	
Направление резания	Направлении резания: вдоль, поперек или параллельно контуру	
Сторона обработки	Сторона обработки: При направлении резанья вдоль и параллельно контуру: снаружи или внутри При направлении резанья поперек и параллельно контуру: торцовая или обратная сторона	
Направление обработки	Направление обработки: ↑: изнутри наружу ↓: снаружи внутрь ←: с торцовой к обратной стороне →: с обратной к торцовой стороне Направление обработки зависит от направления резания или выбора инструмента.	
D	Глубина подачи для процесса черновой обработки (инкр.)	мм
DX	Глубина подачи для процесса черновой обработки в направлении X (инкр.) – (только при обработке параллельно контуру как альтернатива D)	мм
DZ	Глубина подачи для процесса черновой обработки в направлении Z (инкр.) – (только при обработке параллельно контуру как альтернатива D)	мм
◀ ↑ ◀	В конце прохода резца прямой возврат В конце прохода резца всегда возврат по контуру В конце прохода резца автоматический возврат по контуру	
◀ ◀	Равномерный подрез Правка подреза на кромках	
◀◀ ◀◀	Постоянная глубина резания Переменная глубина резания – (только при правке подреза на кромках)	

U	Чистовой припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива UX и UZ)	мм
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
Припуск	Наличие или отсутствие корректурного припуска контура – (только при чистовой обработке)	
U1	Корректурный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) Положительное значение: корректурный припуск остается Отрицательное значение: корректурный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
DI	Путь, после которого осуществляется прерывание подачи – (только при черновой обработке)	мм
BL	Описание заготовки: цилиндр, припуск или контур (только при черновой обработке)	
XD	Припуск или размер цилиндра в направлении X Ø (абс.) – (только для цилиндра) Припуск или размер цилиндра в направлении X (инкр.) – (только для цилиндра) Припуск к контуру в направлении X (инкр.) – (только для припуска)	мм
ZD	Припуск или цилиндрический размер в направлении Z (абс. или инкр.) – (только для цилиндра) Припуск к контуру в направлении Z (инкр.) – (только для припуска)	мм
Ограничение	Есть или нет ограничения области обработки	
XA	Граница X (абс.) – (только при ограничении)	мм
XB	Граница X (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	мм
ZA	Граница Z (абс.) – (только при ограничении)	мм
ZB	Граница Z (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	мм
Поднутрения	Есть или нет обработки элементов поднутрения	
FR	Подача врезания поднутрения	мм/об.

5.4.6 Обработка резаньем остаточного материала



Если необходимо обработать материал, который остался после обработки резаньем против контура, то используется функция "Остаточный материал".

При обработке резаньем против контура ShopTurn автоматически распознает возможно имеющийся остаточный материал и генерирует актуализированный контур заготовки. Материал, оставшийся из-за чистового припуска, не является остаточным материалом. С помощью функции "Остаточный материал" можно обрабатывать излишний материал с помощью подходящего инструмента.

Функция "Остаточный материал" является опцией программного обеспечения.



Abspannen Rest

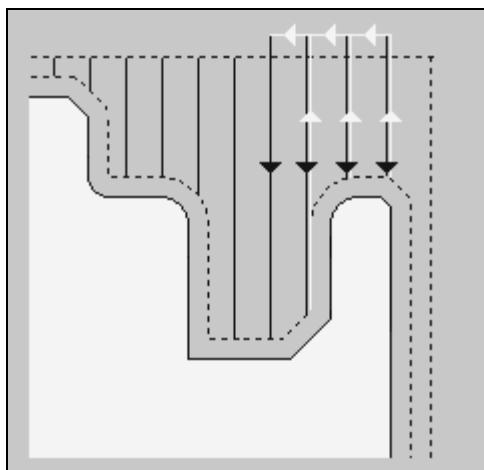
- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Обработка резаньем остатков".

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Режим обработки	 Черновая обработка  Чистовая обработка	
Направление резания	Направление резания: вдоль, поперек или параллельно контуру	
Сторона обработки	Сторона обработки: При направлении резанья вдоль и параллельно контуру: снаружи или внутри При направлении резанья поперек и параллельно контуру: торцовая или обратная сторона	
Направление обработки	Направление обработки: ↑: изнутри наружу ↓: снаружи внутрь ←: с торцовой к обратной стороне →: с обратной к торцовой стороне Направление обработки зависит от направления резания.	
D	Глубина подачи для процесса черновой обработки (инкр.)	ММ
DX	Глубина подачи для процесса черновой обработки в направлении X (инкр.) – (только при обработке параллельно контуру как альтернатива D)	ММ
DZ	Глубина подачи для процесса черновой обработки в направлении Z (инкр.) – (только при обработке параллельно контуру как альтернатива D)	ММ
  	В конце прохода резца прямой возврат В конце прохода резца всегда возврат по контуру В конце прохода резца автоматический возврат по контуру	
 	Равномерный подрез Правка подреза на кромках	
 	Постоянная глубина резанья Переменная глубина резания – (только при правке подреза на кромках)	
U	Чистовой припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива UX и UZ)	ММ
UX	Чистовой припуск в напр. X (инкр.) – (только при черн. обраб.) – (как альтерн. U)	ММ
UZ	Чистовой припуск в напр. Z (инкр.) – (только при черн. обраб.) – (как альтерн. U)	ММ
Припуск	Наличие или отсутствие корректур. припуска контура – (только при чист. обработке)	
U1	Корректурный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) Положительное значение: корректурный припуск остается Отриц. значение: корректур. припуск удаляется дополн. к чистовому припуску	ММ
DI	Путь, после которого осуществляется прерывание подачи – (только при черновой обработке)	ММ
Ограничение	Есть или нет ограничения области обработки	
XA	Граница X (абс.) – (только при ограничении)	ММ
XB	Граница X (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	ММ
ZA	Граница Z (абс.) – (только при ограничении)	ММ
ZB	Граница Z (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	ММ
Поднутрения	Есть или нет обработки элементов поднутрения	
FR	Подача врезания поднутрения	мм/об.

5.4.7 Выточка



Если необходимо изготовить выточку любой формы, то используется функция "Выточка".



Выточка

Перед программированием выточки необходимо ввести контур выточки.



Если выточка шире активного инструмента, то ширина снимается за несколько проходов резца. При этом инструмент при каждой выточке смещается на (макс.) 80% ширины инструмента.

Заготовка

При выточке ShopTurn учитывает заготовку, которая может состоять из цилиндра, припуска к контуру готовой детали или любого контура заготовки.

Ограничение области обработки

Если, к примеру, необходимо обработать определенную область контура другим инструментом, то можно ограничить область обработки, чтобы обрабатывалась только желаемая часть контура.

Прерывание подачи

Если необходимо предотвратить возникновение слишком длинной стружки при обработке, то можно запрограммировать прерывание подачи.

Режим обработки

Режим обработки (черновая или чистовая обработка) выбирается свободно.

Более подробную информацию можно получить в главу "Обработка резаньем".



Stechen

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Выточка".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Режим обработки	▽ Черновая обработка ▽▽▽ Чистовая обработка	
Направление резания	Направление резания: вдоль или поперек	
Сторона обработки	Сторона обработки: При направлении резанья вдоль: снаружи или внутри При направлении резанья поперек: торцевая или обратная сторона	
D	Глубина подачи для процесса черновой обработки (инкр.)	ММ
XDA	1 -ый предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	ММ
XDB	2 -ой предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	ММ
U	Чистовой припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива UX и UZ)	ММ
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	ММ
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	ММ
Припуск	Наличие или отсутствие корректурного припуска контура – (только при чистовой обработке)	
U1	Корректурный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) Положительное значение: корректурный припуск остается Отрицательное значение: корректурный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	ММ
DI	Путь, после которого осуществляется прерывание подачи – (только при черновой обработке)	ММ
BL	Описание заготовки: цилиндр, припуск или контур (только при черновой обработке)	
XD	Припуск или размер цилиндра в направлении X Ø (абс.) – (только для цилиндра) Припуск или размер цилиндра в направлении X (инкр.) – (только для цилиндра) Припуск к контуру в направлении X (инкр.) – (только для припуска)	ММ
ZD	Припуск или цилиндрический размер в направлении Z (абс. или инкр.) – (только для цилиндра) Припуск к контуру в направлении Z (инкр.) – (только для припуска)	ММ
Ограничение	Есть или нет ограничения области обработки	
XA	Граница X (абс.) – (только при ограничении)	ММ
XB	Граница X (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	ММ
ZA	Граница Z (абс.) – (только при ограничении)	ММ
ZB	Граница Z (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	ММ
N	Количество выточек	

5.4.8 Выточка остаточного материала



Если необходимо обработать материал, который остался после выточки, то используется функция "Выточка остаточного материала".



При выточке ShopTurn автоматически распознает возможно имеющийся остаточный материал и генерирует актуализированный контур заготовки. Материал, оставшийся из-за чистового припуска, не является остаточным материалом. С помощью функции "Выточка остаточного материала" можно обрабатывать излишний материал с помощью подходящего инструмента.



Функция "Выточка остаточного материала" является опцией программного обеспечения.



Stechen
Rest

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Выточка остатков".



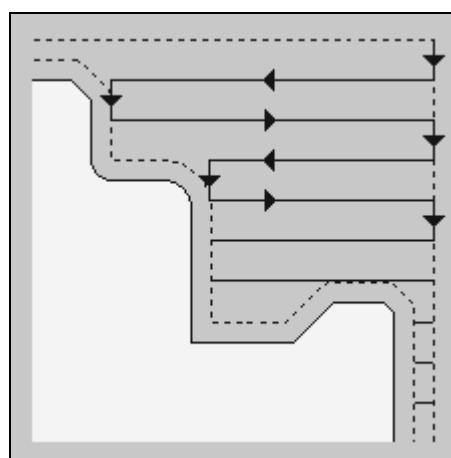
Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Режим обработки	<div style="display: flex; align-items: center;"> ▽ Черновая обработка </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> ▽▽▽▽ Чистовая обработка </div>	
Напр.резания	Направление резания: вдоль или поперек	
Сторона обработки	Сторона обработки: При направлении резанья вдоль: снаружи или внутри При направлении резанья поперек: торцевая или обратная сторона	
D	Глубина подачи для процесса черновой обработки (инкр.)	мм
XDA	1-ый предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
XDB	2-ой предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
U	Чист. припуск в напр. X и Z (инкр.) – (только при черн. обработке) – (как альтерн. UX и UZ)	мм
UX	Чистовой припуск в напр. X (инкр.) – (только при черн. обработке) – (как альтерн. U)	мм
UZ	Чистовой припуск в напр. Z (инкр.) – (только при черн. обработке) – (как альтерн. U)	мм
Припук	Наличие или отсутствие корректурного припуска контура – (только при чистовой обработке)	
U1	Корректурный припук в направлении X и Z (инкр.) – (только при припухе) Положительное значение: корректурный припук остается Отрицательное значение: корректурный припук удаляется дополнительно к чистовому припуху	мм
DI	Путь, после которого осуществляется прерывание подачи – (только при черновой обработке)	мм
Ограничение	Есть или нет ограничения области обработки	
XA	Граница X (абс.) – (только при ограничении)	мм
XB	Граница X (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	мм
ZA	Граница Z (абс.) – (только при ограничении)	мм
ZB	Граница Z (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	мм
N	Количество выточек	

5.4.9 Токарная выточка



Если необходимо изготовить выточку любой формы, то используется функция "Токарная выточка".

В отличие от выточки при токарной выточке после каждой выточки осуществляется и обработка резаньем боковых поверхностей, таким образом, время обработки значительно сокращается. В отличии от обработки резаньем при токарной выточке можно обрабатывать и контуры, ввод в которые должен осуществляться вертикально.



Токарная выточка

Для токарной выточки необходим специальный инструмент. Перед программированием цикла "Токарная выточка" нужно ввести желаемый контур.



Заготовка

При токарной выточке ShopTurn учитывает заготовку, которая может состоять из цилиндра припуска к контуру готовой детали или любого контура заготовки.

Ограничение области обработки

Если, к примеру, необходимо обработать определенную область контура другим инструментом, то можно ограничить область обработки, чтобы обрабатывалась только желаемая часть контура.

Прерывание подачи

Если необходимо предотвратить возникновение слишком длинной стружки при обработке, то можно запрограммировать прерывание подачи.

Режим обработки

Режим обработки (черновая или чистовая обработка) выбирается свободно.

Более подробную информацию можно получить в главу "Обработка резаньем".

Stechdreh
en

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Токарная выточка".



Параметр	Описание	Единица
T, D, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
FX	Подача в направлении X	мм/об.
FZ	Подача в направлении Z	мм/об.
Режим обработки	<div style="display: flex; align-items: center;"> ▽ Черновая обработка ▽▽▽▽ Чистовая обработка </div>	
Направление резания	Направление резания: вдоль или поперек	
Сторона обработки	Сторона обработки: При направлении резанья вдоль: снаружи или внутри При направлении резанья поперек: торцевая или обратная сторона	
D	Глубина подачи для процесса черновой обработки (инкр.)	мм
XDA	1 -ый предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
XDB	2 -ой предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
U	Чистовой припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива UX и UZ)	мм
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черновой обработке) – (как альтернатива U)	мм
Припуск	Наличие или отсутствие корректурного припуска контура – (только при чистовой обработке)	
U1	Корректурный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) Положительное значение: корректурный припуск остается Отрицательное значение: корректурный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
DI	Путь, после которого осуществляется прерывание подачи – (только при черновой обработке)	мм
BL	Описание заготовки: цилиндр, припуск или контур (только при черновой обработке)	
XD	Припуск или размер цилиндра в направлении X Ø (абс.) – (только для цилиндра) Припуск или размер цилиндра в направлении X (инкр.) – (только для цилиндра) Припуск к контуру в направлении X (инкр.) – (только для припуска)	мм
ZD	Припуск или цилиндрический размер в направлении Z (абс. или инкр.) – (только для цилиндра) Припуск к контуру в направлении Z (инкр.) – (только для припуска)	мм
Ограничение	Есть или нет ограничения области обработки	
XA	Граница X (абс.) – (только при ограничении)	мм
XB	Граница X (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	мм
ZA	Граница Z (абс.) – (только при ограничении)	мм
ZB	Граница Z (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	мм
N	Количество выточек	

5.4.10 Токарная выточка остаточного материала

Stechdreh
en Rest

Если необходимо обработать материал, который остался после токарной выточки, то используется функция "Токарная выточка остаточного материала".

При токарной выточке ShopTurn автоматически распознает возможно имеющийся остаточный материал и генерирует актуализированный контур заготовки. Материал, оставшийся из-за чистового припуска, не является остаточным материалом. С помощью функции "Токарная выточка остаточного материала" можно обрабатывать излишний материал с помощью подходящего инструмента.

Функция "Токарная выточка остаточного материала" является опцией программного обеспечения.

- Нажать программные клавиши "Токарная обработка контура" и "Токарная выточка остатков".

Stechdreh
en Rest

Параметр	Описание	Единица
T, D, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
FX	Подача в направлении X	мм/об.
FZ	Подача в направлении Z	мм/об.
Режим обработки	<div style="display: flex; align-items: center;"> ▽ Черновая обработка </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> ▽▽▽▽ Чистовая обработка </div>	
Направление резания	Направление резания: вдоль или поперек	
Сторона обработки	Сторона обработки: При направлении резанья вдоль: снаружи или внутри При направлении резанья поперек: торцевая или обратная сторона	
D	Глубина подачи для процесса черновой обработки (инкр.)	мм
XDA	1 -ый предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
XDB	2 -ой предел прорезания инструмента (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
U	Чист. припуск в напр. X и Z (инкр.) – (только при черн. обраб.) – (как альтерн. UX и UZ)	мм
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только при черн. обработке) – (как альтерн. U)	мм
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только при черн. обработке) – (как альтерн. U)	мм
Припуск	Наличие или отсутствие корректурного припуска контура – (только при чистовой обработке)	

U1	Корректурный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) Положительное значение: корректурный припуск остается Отрицательное значение: корректурный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	ММ
DI	Путь, после которого осуществляется прерывание подачи – (только при черновой обработке)	ММ
Ограничение	Есть или нет ограничения области обработки	
XA	Граница X (абс.) – (только при ограничении)	ММ
XB	Граница X (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	ММ
ZA	Граница Z (абс.) – (только при ограничении)	ММ
ZB	Граница Z (абс. или инкр.) – (только при ограничении)	ММ
N	Количество выточек	

5.5 Фрезерование



Если необходимо фрезеровать простые геометрические формы на торцовой или боковой поверхности, то используются функции, перечисленные в этой главе.



При фрезеровании доступны следующие геометрические формы:

- прямоугольный карман
- круговой карман
- прямоугольная цапфа
- круговая цапфа
- продольный паз
- кольцевая канавка
- многогранник
- гравирование

Если необходимо фрезеровать карман, цапфу или паз только в одной позиции, то указать позицию в технологическом кадре.

Если же напротив необходимо фрезеровать эти формы в нескольких позициях, то нужно запрограммировать позиции или образец позиций в отдельном кадре после технологического кадра.

Технологический кадр и кадр позиционирования соединяются в технологической карте квадратными скобками.

P	N5 SHOPTURN
	N10 Rechtecktasche ▽
	N35 Rechtecktasche ▼▼
✓	N15 001: Lochreihe
○	N40 002: Lochvollkreis
/	N45 004: Positionen
END	Programmende

Пример: фрезерование

Зажим шпинделя

При фрезеровании, к примеру, при вертикальном врезании в материал, может иметь смысл зажать шпиндель, чтобы не допустить его поворачиваний. Функция "Зажим шпинделя" должна быть установлена изготовителем станка.

Изготовитель станка также определяет, зажимает ли ShopTurn шпиндель автоматически, если это имеет смысл для обработки, или оператор может решить, при какой обработке шпиндель должен быть зажат.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Если оператор может самостоятельно решать, при какой обработке шпиндель должен быть зажат, то действует следующее:

Учитывать, что при обработке в плоскостях торец/торец С и боковая поверхность/боковая поверхность С зажим автоматически освобождается после врезания. При обработке в плоскостях торец Y и боковая поверхность Y зажим, напротив, действует модально, т.е. он остается активным до тех пор, пока не произойдет смена плоскости обработки или до выключения зажима в меню "Прямая Окружность" → "Инструмент".

5.5.1 Прямоугольный карман



Если необходимо фрезеровать любой прямоугольный карман на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Прямоугольный карман".



При этом доступны следующие варианты обработки:

- фрезерование прямоугольного кармана из цельной заготовки
- предварительное сверление прямоугольного кармана в центре, если, к примеру, фреза не режет по центру (последовательное программирование программных кадров "сверление", "прямоугольный карман" и "позиция").

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом на высоте плоскости отвода к центру кармана и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в зависимости от выбранной стратегии в материал.
3. Обработка кармана осуществляется в выбранном режиме обработки всегда изнутри наружу.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании прямоугольного кармана можно свободно выбирать режим обработки:

- Черновая обработка

При черновой обработке последовательно от центра обрабатываются отдельные плоскости кармана до достижения глубины Z1 или X1.

- Чистовая обработка

При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край. При этом подвод к краю кармана осуществляется по четверти круга, который переходит в угловой радиус. При последней подаче из центра осуществляется чистовая обработка дна.

- Чистовая обработка края

Чистовая обработка края осуществляется идентично чистовой обработке, только отсутствует последняя подача (чистовая обработка основания).

- Снятие фаски

При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю кармана.

- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Карман" и "Прямоугольный карман".



Tasche >

Rechteck-tasche



Если необходимо фрезеровать фаску и при чистовой обработке угловой радиус был $R = 0$, то при снятии фаски в параметре R необходимо указать радиус чистовой фрезы.

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец C – спереди • торец /торец C – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность C – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность C – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец C/боковая поверхность C, если при черновой обработке происходит врезание по центру) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	Черновая обработка Чистовая обработка Чистовая обработка края Снятие фаски	
Отд. позиция Обр.позиции	Фрезеровка прямоугольного кармана на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP).	

	Фрезеровка нескольких прямоугольных карманов на образце позиции (к примеру, полный круг или решетка).	
X0 Y0 L0 C0 Z0 Z1 DXY DZ UXY UZ FS ZFS	<p>Отдельная позиция торец/торец С:</p> <p>Исходной точкой всегда является центр прямоугольного кармана.</p> <p>Исходная точка в направлении X (абс.)</p> <p>Исходная точка в направлении Y (абс.)</p> <p>Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)</p> <p>Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)</p> <p>Исходная точка в направлении Z (абс.)</p> <p>Глубина кармана относительно Z0 (асб. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Максимальная подача в плоскости XY – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)</p> <p>Макс. подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чист. припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чист. припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чист. обработке)</p> <p>Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)</p> <p>Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)</p>	<p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>градус</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p>
Y0 C0 Z0 X0 X1 DYZ DX UYZ UX FS ZFS	<p>Отдельная позиция боковая поверхность/боковая поверхность С:</p> <p>Исходной точкой всегда является центр прямоугольного кармана.</p> <p>Исходная точка в направлении Y (абс.)</p> <p>Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)</p> <p>Исходная точка в направлении Z (абс.)</p> <p>Цилиндрический диаметр \varnothing (абс.)</p> <p>Глубина кармана отн. X0 \varnothing (асб. или инкр.) – (только при черн. и чист. обработке)</p> <p>Максимальная подача в плоскости YZ – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)</p> <p>Макс. подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чист. припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чист. обработке)</p> <p>Чист. припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чист. обработке)</p> <p>Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)</p> <p>Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)</p>	<p>ММ</p> <p>градус</p> <p>ММ</p>
CP X0 Y0 L0 C0 Z0 Z1 DXY DZ UXY UZ FS ZFS	<p>Отдельная позиция торец Y:</p> <p>Исходной точкой всегда является центр прямоугольного кармана.</p> <p>Угол позиционирования для области обработки</p> <p>Исходная точка в направлении X (абс.)</p> <p>Исходная точка в направлении Y (абс.)</p> <p>Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)</p> <p>Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)</p> <p>Исходная точка в направлении Z (абс.)</p> <p>Глубина кармана относительно Z0 (асб. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Максимальная подача в плоскости XY – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)</p> <p>Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чистовой припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чистовой припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)</p>	<p>градус</p> <p>ММ</p>

	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	
C0	Отдельная позиция боковая поверхность Y: Исходной точкой всегда является центр прямоугольного кармана.	градус
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Исходная точка (абс.)	мм
X1	Глубина кармана относительно X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ – (только при черновой и чистовой обработке) Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	мм %
DX	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Чистовой припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
W	Ширина кармана	мм
L	Длина кармана	мм
R	Радиус на углах кармана	мм
α_0	Угол поворота кармана Торец: α_0 относится к оси X, при полярной исходной точке – к позиции C0 Боковая поверхность: α_0 относится к оси Y	градус
Врезание	Стратегия врезания По-спирали: врезание по спиральной траектории Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг в плоскости. Качанием: врезание качанием на центральной оси кармана Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз в плоскости без подачи на глубину. По-центру: вертикальное врезание в центре кармана Вычисленная глубина подачи исполняется в центре кармана вертикально. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление.	
EP	Макс. подъем врезания (только при спиральном врезании) Подъем спирали из-за геометрических соотношений может быть меньшим.	мм/об.
ER	Радиус врезания (только при спиральном врезании) Радиус не может быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал. Кроме этого обратить внимание на то, чтобы карман не был поврежден.	мм
EW	Угол врезания (только при маятниковом врезании)	градус
FZ	Подача на глубину (только для торец/торец С и торец Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
FX	Подача на глубину (только для боковой поверхности/боковой поверхности С и боковой поверхности Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин

5.5.2 Круговой карман



Если необходимо фрезеровать любой круговой карман на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Круговой карман".



Имеются следующие варианты обработки:

- фрезерование кругового кармана из цельной заготовки
- предварительное сверление кругового кармана в центре, если, к примеру, фреза не режет по центру
(последовательное программирование программных кадров "сверление", "круговой карман" и "позиция").

Для фрезерования с помощью функции "Круговой карман" имеется два метода, плоскостной и спиральный принцип работы:

Плоскостная обработка

При плоскостной выборке кармана материал снимается горизонтально "послойно".

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом на высоте плоскости отвода к центру кармана и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в зависимости от выбранной стратегии в материал.
3. Обработка кармана осуществляется в выбранном режиме обработки всегда изнутри наружу.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании кругового кармана можно свободно выбирать режим обработки:

- Черновая обработка
При черновой обработке последовательно от центра обрабатываются отдельные плоскости кармана до достижения глубины Z1 или X1.
- Чистовая обработка
При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край. При этом подвод к краю кармана осуществляется по четверти круга, который переходит в радиус кармана. При последней подаче из центра осуществляется чистовая обработка дна.
- Чистовая обработка края
Чистовая обработка края осуществляется идентично чистовой обработке, только отсутствует последняя подача (чистовая обработка основания).
- Снятие фаски
При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю кармана.

Спиральная обработка	При спиральной выборке материал снимается винтовым движением до глубины кармана.
Подвод/отвод	<ol style="list-style-type: none"> Инструмент подводится ускоренным ходом на высоте плоскости отвода к центру кармана и подается на безопасное расстояние. Подача на первый диаметр обработки. Обработка выполняется с выбранным режимом обработки на глубине кармана. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.
Режим обработки	<p>При фрезеровании кругового кармана можно свободно выбирать режим обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Черновая обработка При черновой обработке карман обрабатывается винтовыми движениями сверху вниз. На глубине кармана выполняется полный круг для удаления остаточного материала. Выполняется свободный ход инструмента от края и основания кармана по четверти круга и он отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние. Этот процесс повторяется послойно изнутри наружу то полной обработки кармана. Чистовая обработка При чистовой обработке сначала происходит обработка края винтовыми движениями до основания. На глубине кармана выполняется полный круг для удаления остаточного материала. Фрезерование дна выполняется по спирали снаружи внутрь. Из центра кармана выполняется отвод ускоренным ходом на безопасное расстояние. Чистовая обработка края При чистовой обработке края сначала происходит обработка края винтовыми движениями до основания. На глубине кармана выполняется полный круг для удаления остаточного материала. Выполняется свободный ход инструмента от края и основания кармана по четверти круга и он отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Карман" и "Круговой карман".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец С/боковая поверхность С, если при черновой обработке происходит врезание по центру) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	▽ Черновая обработка ▽▽▽ Чистовая обработка ▽▽▽ Чистовая обработка края Снятие фаски (только для плоскостной)	
Плоскостная По спирали	Плоскостная выборка кармана Выборка кармана по спирали	
Отд. позиция Обр.позиции	Фрезеровка кругового кармана на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP). Фрезеровка нескольких круговых карманов на образце позиции (к примеру, полный круг или решетка).	
X0 Y0 L0 C0 Z0 Z1 DXY DZ UXY UZ FS ZFS	Отдельная позиция торец/торец С : Исходной точкой всегда является центр кругового кармана. Исходная точка в направлении X (абс.) Исходная точка в направлении Y (абс.) Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0) Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0) Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина кармана относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке) Максимальная подача в плоскости XY – (только при черновой и чистовой обработке) Подача в плоскости %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Плоскостная: Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке) По спирали: макс. подъем спирали Чистовой припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке) Чистовой припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чистовой обработке) Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски) Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм мм мм градус мм мм мм % мм мм/об. мм мм мм мм
	Отдельная позиция боковая поверхность/боковая поверхность С : Исходной точкой всегда является центр кругового кармана.	

Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Цилиндрический диаметр Ø (абс.)	мм
X1	Глубина кармана относительно X0 Ø (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DX	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
	Чистовой припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
FS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Отдельная позиция торец Y: Исходной точкой всегда является центр кругового кармана.		
CP	Угол позиционирования для области обработки	мм
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина кармана относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DXY	Максимальная подача в плоскости XY – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DZ	Чистовой припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UZ	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
FS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Отдельная позиция боковая поверхность Y: Исходной точкой всегда является центр кругового кармана.		
C0	Исходная точка	градус
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Исходная точка (абс.)	мм
X1	Глубина кармана относительно X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
DX	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Чистовой припуск на глубине (основание кармана) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Ø	Диаметр кармана	мм
Врезание	Стратегия врезания (только при "плоскостном" варианте обработки) По спирали: Врезание по спиральной траектории	

	Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг в плоскости. Подача: подача обработки По-центру: вертикальное врезание в центре кармана Вычисленная глубина подачи исполняется в центре кармана вертикально. Подача: подача как запрограммировано в FZ Указание: При вертикальном врезании в центре кармана фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление.	
EP	Макс. подъем врезания (только при спиральном врезании) Подъем спирали из-за геометрических соотношений может быть меньшим.	мм/об.
ER	Радиус врезания (только при спиральном врезании) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал. Кроме этого обратить внимание на то, чтобы карман не был поврежден.	мм
FZ	Подача на глубине (только для торец/торец С и торец Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
FX	Подача на глубине (только для боковой поверхности/боковой поверхности С и боковой поверхности Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин

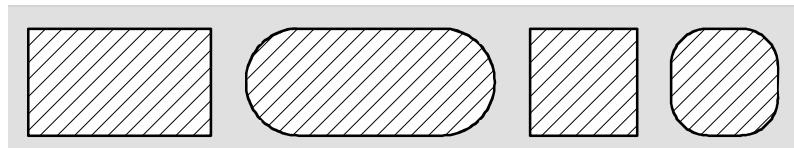
5.5.3 Прямоугольная цапфа



Если необходимо фрезеровать различные прямоугольные цапфы, то используется функция "Прямоугольная цапфа".



При этом доступны следующие формы с или без углового радиуса:



Прямоугольная цапфа

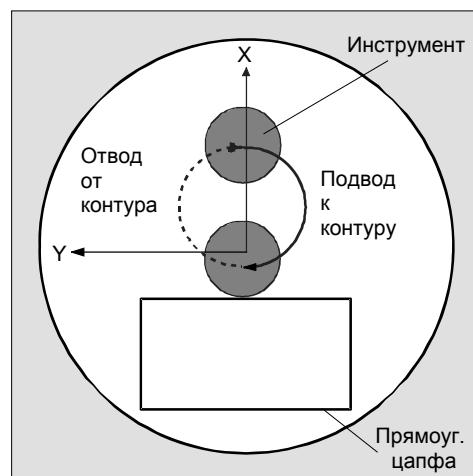
Дополнительно к желаемой прямоугольной цапфе необходимо определить цапфу-заготовку. Цапфа-заготовка определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. Цапфа-заготовка не должна перекрывать соседние цапфы-заготовки и автоматически устанавливается ShopTurn по центру готовой цапфы.



Цапфа обрабатывается только одной подачей. Если необходимо выполнить обработку за несколько подач, то нужно запрограммировать функцию "Прямоугольная цапфа" несколько раз с постоянно уменьшающимся чистовым припуском.

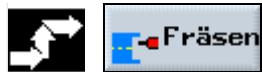
Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода на точку старта и подается на безопасное расстояние. Точка старта лежит на повернутой на α_0 положительной оси X.
2. Инструмент подводится к контуру цапфы сбоку по полукругу с подачей обработки. Сначала осуществляется подача на глубину обработки, после этого движение в плоскости. Обработка цапфы осуществляется в зависимости от запрограммированного направления вращения обработки (противоход/синхронный ход) по часовой или против часовой стрелки.
3. После однократного прохождения цапфы инструмент выводится из контура по полукругу и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
4. Снова осуществляется подвод к цапфе по полукругу и однократный обход цапфы. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина цапфы.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

*Подвод и отвод от прямоугольной цапфы по полукругу***Режим обработки**

При фрезеровании прямоугольной цапфы можно свободно выбирать режим обработки:

- Черновая обработка
При черновой обработке цапфа обходится до достижения запрограммированного чистового припуска.
- Чистовая обработка
Если запрограммирован чистовой припуск, то цапфа обходится до достижения глубины Z1.
- Снятие фаски
При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю прямоугольной цапфы.



Fräsen

Zapfen >

Rechteck-zapfen

- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Цапфа" и "Прямоугольная цапфа".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 6 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> торец/торец С – спереди торец /торец С – сзади торец Y – спереди (только если имеется ось Y) торец Y – сзади (только если имеется ось Y) боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка <input type="checkbox"/> Чистовая обработка <input type="checkbox"/> Снятие фаски	
Отд. позиция Обр.позиции	Фрезеровка прямоугольной цапфы на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP). Фрезеровка нескольких прямоугольных цапф на образце позиции (полный круг или решетка).	
X0	Отдельная позиция торец/торец С: Исходной точкой всегда является центр прямоугольной цапфы.	ММ
Y0	Исходная точка в направлении X (абс.)	ММ
L0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	ММ
C0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	градус
Z0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	ММ
Z1	Исходная точка в направлении Z (абс.)	ММ
DZ	Глубина цапфы относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UXY	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UZ	Чистовой припуск в плоскости (край цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
FS	Чистовой припуск на глубине (глубина цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
ZFS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ

	Отдельная позиция торец Y: Исходной точкой всегда является центр прямоугольной цапфы. Угол позиционирования для области обработки Исходная точка в направлении X (абс.) Исходная точка в направлении Y (абс.) Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0) Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
CP		мм
X0		мм
Y0		мм
L0		мм
C0		градус
Z0		мм
Z1	Глубина цапфы относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (край цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UZ	Чистовой припуск на глубине (глубина цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
	Отдельная позиция боковая поверхность Y: Исходной точкой всегда является центр прямоугольной цапфы.	
C0	Исходная точка	градус
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина цапфы относительно X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DX	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Чистовой припуск на глубине (глубина цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
W	Ширина готовой цапфы	мм
L	Длина готовой цапфы	мм
R	Радиус на кромках цапфы (угловой радиус)	мм
α_0	Угол поворота цапфы Торец: α_0 относится к оси X, при полярной исходной точке – к позиции C0 Боковая поверхность: α_0 относится к оси Y	градус
W1	Ширина цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода)	мм
L1	Длина цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода)	мм

5.5.4 Круговая цапфа



Если необходимо фрезеровать круговую цапфу, то используется функция "Круговая цапфа".



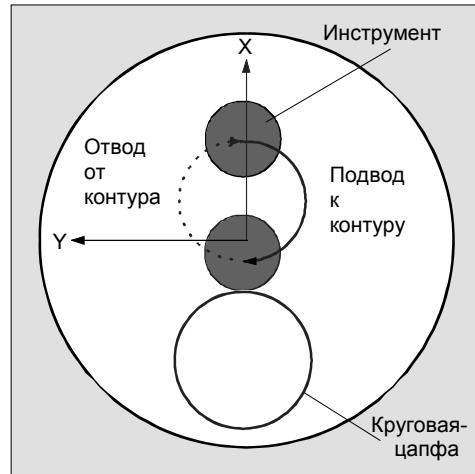
Дополнительно к желаемой круговой цапфе необходимо определить цапфу-заготовку. Цапфа-заготовка определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. Цапфа-заготовка не должна перекрывать соседние цапфы-заготовки и автоматически устанавливается ShopTurn по центру готовой цапфы.



Цапфа обрабатывается только одной подачей. Если необходимо осуществить обработку с несколькими подачами, то необходимо запрограммировать функцию "Круговая цапфа" несколько раз с постоянно уменьшаемым чистовым припуском.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода на точку старта и подается на безопасное расстояние. Точка старта всегда лежит на положительной оси X.
2. Инструмент подводится к контуру цапфы сбоку по полуокружности с подачей обработки. Сначала осуществляется подача на глубину обработки, после этого движение в плоскости. Обработка цапфы осуществляется в зависимости от запрограммированного направления вращения обработки (противоход/синхронный ход) по часовой или против часовой стрелки.
3. После однократного прохождения цапфы инструмент выводится из контура по полуокружности и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
4. Снова осуществляется подвод к цапфе по полуокружности и однократный обход цапфы. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина цапфы.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



Подвод и отвод от круговой цапфы по полукругу



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Цапфа" и "Круговая цапфа".

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 6 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> торец/торец С – спереди торец /торец С – сзади торец Y – спереди (только если имеется ось Y) торец Y – сзади (только если имеется ось Y) боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготавителем станка.	
Режим обработки	 Черновая обработка Чистовая обработка Снятие фаски	
Отд. позиция Обр.позиции	Фрезеровка круговой цапфы на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP). Фрезеровка нескольких круговых цапф на образце позиции (полный круг или решетка).	
X0 Y0 L0 C0 Z0 Z1	Отдельная позиция торец/торец С : Исходной точкой всегда является центр круговой цапфы. Исходная точка в направлении X (абс.) Исходная точка в направлении Y (абс.) Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0) Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0) Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина цапфы относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм мм мм градус мм мм

DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (край цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UZ	Чистовой припуск на глубине (глубина цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Отдельная позиция торец Y: Исходной точкой всегда является центр круговой цапфы.		
CP	Угол позиционирования для области обработки	Grad
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	Grad
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина цапфы относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (край цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UZ	Чистовой припуск на глубине (глубина цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Отдельная позиция боковая поверхность Y: Исходной точкой всегда является центр круговой цапфы.		
C0	Исходная точка	градус
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина цапфы относительно X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DX	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Чистовой припуск на глубине (глубина цапфы) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Ø	Диаметр готовой цапфы	мм
Ø1	Диаметр цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода)	мм

5.5.5 Продольный паз



Если необходимо фрезеровать любой продольный паз на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Продольный паз".



При этом доступны следующие варианты обработки:

- фрезерование продольного паза из цельной заготовки.
- предварительное сверление продольного паза в центре, если, к примеру, фреза не режет по центру (последовательное программирование программных кадров "сверление", "прямоугольный карман" и "позиция").

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода на центр паза и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в зависимости от выбранной стратегии в материал.
3. Обработка продольного паза осуществляется в выбранном режиме обработки всегда изнутри наружу.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании продольного паза можно свободно выбирать режим обработки:

- Черновая обработка
При черновой обработке последовательно от центра обрабатываются отдельные плоскости паза до достижения глубины Z1 или X1.
- Чистовая обработка
При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край. При этом подвод к краю паза осуществляется по четверти круга, который переходит в угловой радиус. При последней подаче из центра осуществляется чистовая обработка дна.
- Чистовая обработка края
Чистовая обработка края осуществляется идентично чистовой обработке, только отсутствует последняя подача (чистовая обработка основания).
- Снятие фаски
При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю продольного паза.


Fräsen

Nut > Längsnut

➤ Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Паз" и "Продольный паз".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	<p>Выбор положения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	<p>Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец С/боковая поверхность С, если при черновой обработке происходит врезание по центру)</p> <p>Функция должна быть установлена изготовителем станка.</p>	
Режим обработки	<p>▼</p> <p>Черновая обработка</p> <p>▼▼▼ Чистовая обработка</p> <p>▼▼▼ Чистовая обработка края</p> <p>Снятие фаски</p>	
Отд. позиция Обр.позиции	Фрезеровка продольного паза на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP). Фрезеровка нескольких продольных пазов на образце позиции (полный круг или решетка).	
X0 Y0 L0 C0 Z0 Z1 DXY DZ UXY UZ FS ZFS	<p>Отдельная позиция торец/торец С:</p> <p>Исходной точкой всегда является центр продольного паза.</p> <p>Исходная точка в направлении X (абс.)</p> <p>Исходная точка в направлении Y (абс.)</p> <p>Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)</p> <p>Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)</p> <p>Исходная точка в направлении Z (абс.)</p> <p>Глубина кармана относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Максимальная подача в плоскости XY</p> <p>Подача в плоскости в %: Отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чистовой припуск в плоскости (край паза) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Чистовой припуск на глубине (основание паза) – (только при черновой и чистовой обработке)</p> <p>Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)</p> <p>Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)</p>	<p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>градус</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>%</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p>
Y0 C0 Z0 X0	<p>Отдельная позиция боковая поверхность/боковая поверхность С:</p> <p>Исходной точкой всегда является центр продольного паза.</p> <p>Исходная точка в направлении Y (абс.)</p> <p>Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)</p> <p>Исходная точка в направлении Z (абс.)</p> <p>Цилиндрический диаметр Ø (абс.)</p>	<p>ММ</p> <p>градус</p> <p>ММ</p> <p>ММ</p>

X1 DYZ	Глубина паза относительно X0 Ø (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке) Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: Отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ ММ %
DX	Макс.подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UYZ UX	Чистовой припуск в плоскости (край паза) – (только при черновой и чистовой обработке) Чистовой припуск на глубине (основание паза) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ ММ
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
ZFS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
Отдельная позиция торец Y: Исходной точкой всегда является центр продольного паза.		
CP	Угол позиционирования для области обработки	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	ММ
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	ММ
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	ММ
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	ММ
Z1	Глубина кармана относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
DXY	Максимальная подача в плоскости XY	ММ
	Подача в плоскости в %: Отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) – (только при черновой и чистовой обработке)	%
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UXY	Чистовой припуск в плоскости (край паза) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UZ	Чистовой припуск на глубине (основание паза) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
ZFS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
Отдельная позиция боковая поверхность Y: Исходной точкой всегда является центр продольного паза.		
C0	Исходная точка	градус
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	ММ
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	ММ
X0	Исходная точка (абс.)	ММ
X1	Глубина паза отн. X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ	ММ
	Подача в плоскости в %: Отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) – (только при черновой и чистовой обработке)	%
DX	Макс. подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край паза) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
UX	Чистовой припуск на глубине (основание паза) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
ZFS	Глубина врезания остряя инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
W	Ширина паза	ММ
L	Длина паза	ММ
α0	Угол поворота паза Торец: α0 относится к оси X, при полярной исходной точке – к позиции C0 Боковая поверхность: α0 относится к оси Y	градус

Врезание	Стратегия врезания По центру: вертикальное врезание на центре продольного паза Движение в центре паза на глубину подачи. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру. Качанием: врезание качанием на центральной оси продольного паза Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходит еще раз в плоскости без подачи на глубину.	мм
EW	Угол врезания (только при маятниковом врезании)	градус
FZ	Подача на глубине (только для торец/торец С и торец Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
FX	Подача на глубине (только для боковой поверхности/боковой поверхности С и боковой поверхности Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин

5.5.6 Кольцевая канавка



Если необходимо фрезеровать одну или несколько кольцевых канавок одинакового размера на полном круге или делительной окружности, то используется функция "Кольцевая канавка".



Размер инструмента

Учитывать, что фреза при обработке кольцевой канавки не должна быть меньше минимального размера:

- Черновая обработка:
1/2 ширины канавки W – чистовой припуск $UXY \leq$ диаметр фрезы
- Чистовая обработка
1/2 ширины канавки $W \leq$ диаметр фрезы
- Чистовая обработка края
Чистовой припуск $UXY \leq$ диаметр фрезы

Кольцевая выточка

Если необходимо изготовить кольцевую выточку, то для параметров "количество N" и "апертурный угол α_1 " необходимо ввести следующие значения:

$$N = 1$$

$$\alpha_1 = 360^\circ$$

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода до центра полукруга на конце канавки и подается на безопасное расстояние.
2. После этого инструмент врезается с подачей обработки в деталь, при этом учитывается макс. подача в направлении Z (при торцовой обработке) и направлении X (при обработке боковой поверхности), а также чистовой припуск. Обработка кольцевой канавки осуществляется в зависимости от направления вращения обработки (противоход или синхронный ход) по часовой стрелке или против часовой стрелки.

3. Если первая кольцевая канавка готова, то инструмент отводится ускоренным ходом на плоскость отвода.
4. Подвод с последующей обработкой к следующей кольцевой канавке осуществляется по прямой или круговой траектории. Подача ускоренного хода для позиционирования по круговой траектории установлена в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании кольцевой канавки можно свободно выбирать режим обработки:

- Черновая обработка
При черновой обработке последовательно от центра полукруга на конце канавки обрабатываются отдельные плоскости канавки до достижения глубины Z1.
- Чистовая обработка
При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край до достижения глубины Z1. При этом подвод к краю канавки осуществляется по четверти круга, который переходит в радиус. При последней подаче осуществляется чистовая обработка основания из центра полукруга на конце канавки.
- Чистовая обработка края
Чистовая обработка края осуществляется идентично чистовой обработке, только отсутствует последняя подача (чистовая обработка основания).
- Снятие фаски
При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю кольцевой канавки.



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Паз" и "Кольцевая канавка".

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
FZ	Подача на глубину	мм/зуб мм/мин
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) 	

	• боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец C/боковая поверхность C, если при черновой обработке происходит врезание по центру) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	Черновая обработка Чистовая обработка Чистовая обработка края Снятие фаски	
Полный круг	Позиционирование кольцевых канавок на полном круге. Расстояние от одной кольцевой канавки до другой всегда одинаково и вычисляется СЧПУ.	
Делительная окружность	Позиционирование кольцевых канавок на делительной окружности. Расстояние от одной кольцевой канавки до другой может быть определено через угол α_2 .	
X0	Торец/торец C: Исходной точкой всегда является центр полного круга или делительной окружности	мм
Y0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина канавки отн. Z0 (абс. или инкр.) – (только при черн. и чист. обработке)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (край канавки) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (абс.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Y0	Боковая поверхность/боковая поверхность C: Исходной точкой всегда является центр полного круга или делительной окружности	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Цилиндрический диаметр \varnothing (абс.)	мм
X1	Глубина канавки относительно X0 \varnothing (абс. или инкр.) – (только при черн. и чист. обраб.)	мм
DX	Макс. подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край канавки) – (только при черн. и чистовой обраб.)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
CP	Торец Y: Исходной точкой всегда является центр полного круга или делительной окружности	градус
X0	Угол позиционирования для области обработки	
Y0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина канавки отн. Z0 (абс. или инкр.) – (только при черн. и чист. обработке)	мм
DZ	Макс. подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (край канавки) – (только при черн. и чист. обраб.)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм

	Боковая поверхность Y:	
C0	Исходной точкой всегда является центр полного круга или делительной окружности	градус
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина канавки отн. X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DX	Макс. подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (край канавки) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
W	Ширина паза	мм
R	Радиус кольцевой канавки	мм
α_0	Стартовый угол α_0 относится на торцовой поверхности к оси X, на боковой поверхности – к оси Y.	градус
α_1	Апертурный угол канавки	градус
α_2	Угол повторного включения (только для делительной окружности)	градус
N	Количество канавок	
Позиционирование	Прямая: переход к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. Круг: подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории с установленной через машинные данные подачей.	

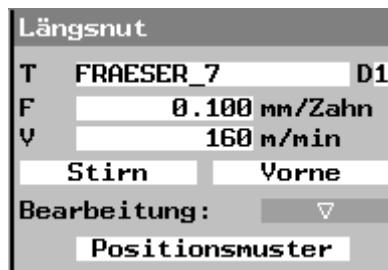
5.5.7 Позиции



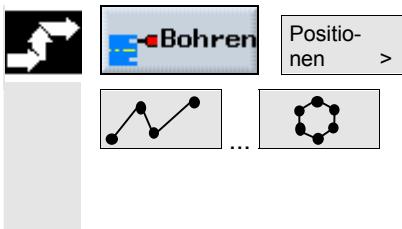
Если необходимо фрезеровать карман, цапфу или продольный паз в нескольких позициях, то необходимо запрограммировать отдельный кадр позиционирования.



Условием фрезерования на нескольких позициях является установка "образца позиции" в цикле фрезерования.



Образец позиции



Прочую информацию по любым позициям или образцам позиций можно найти в главе "Сверление".

- Нажать программные клавиши "Сверление" и "Позиции".
- Выбрать через программную клавишу желаемый образец позиции.
- Действовать как описано в главе "Сверление".

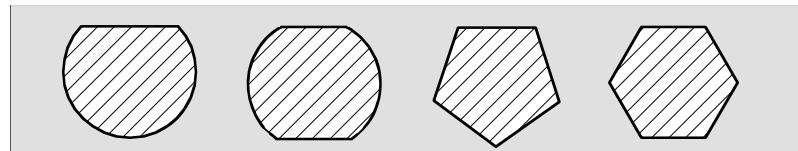
5.5.8 Многогранник



Если необходимо фрезеровать многогранник с любым количеством граней по центру на торцовой поверхности, то используется функция "Многогранник".



При этом среди прочего доступны следующие формы с или без углового радиуса или фаски:



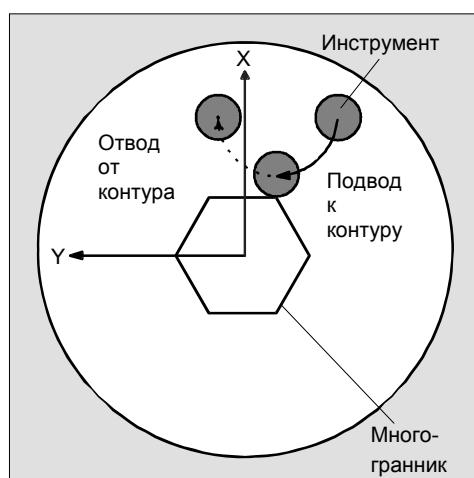
Многогранник

Подвод/отвод

- Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода на точку старта и подается на безопасное расстояние.
- Инструмент подводится к многограннику по четверти круга с подачей обработки. Сначала осуществляется подача на глубину обработки, после этого движение в плоскости. Обработка многогранника осуществляется в зависимости от запрограммированного направления вращения обработки (противоход/синхронный ход) по часовой или против часовой стрелки.
- Если первая плоскость обработана, то инструмент отводится от контура по четверти круга и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
- Снова осуществляется подвод к многограннику по четверти круга. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина многогранника.
- Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.



Обработка многогранника с более чем двумя гранями осуществляется по спирали, у одно- и двухгранника каждая грань обрабатывается отдельно.



Подвод и отвод от многогранника по четверти круга



Mehrkant >

- Нажать программные клавиши "Фрезерование" и "Многогранник".



Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 3 различными положениями: • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • торец Y – спереди (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	 Черновая обработка Чистовая обработка Чистовая обработка края Снятие фаски	
\emptyset	Диаметр заготовки	ММ
Z0	Исходная точка (абс.)	ММ
N	Количество граней (1, 2,.....)	
SW	Раствор ключа (как альтернатива L) – (только при N = 1 или N = четная)	ММ
L	Длина граней (как альтернатива SW)	ММ
α_0	Угол поворота 1-ой грани относительно оси X $\alpha_0 > 0$: многогранник вращается против часовой стрелки. $\alpha_0 < 0$: многогранник вращается по часовой стрелке.	градус
FS1	Фаска в плоскости XY (как альтернатива R1) – (от 3-х граней)	
R1	Закругление в плоскости XY (как альтернатива FS1) – (от 3-х граней)	ММ
Z1	Конечная точка Z1 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	ММ
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ
DXY	Максимальная подача в плоскости XY – (только при черновой и чистовой обработке) Подача в плоскости %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	ММ %
UZ	Чистовой припуск на глубине (только при черновой, чистовой обработке)	ММ
UXY	Чистовой припуск в плоскости – (только при черновой и чистовой обработке)	ММ

5.5.9 Гравированиe



Если необходимо фрезеровать текст вдоль линии или дуги окружности, то используется функция "Гравированиe". Необходимый текст может вводиться напрямую как "фиксированный текст" в текстовое поле или как "переменный текст" согласовываться через переменную.



Подвод/отвод

При гравировании ShopTurn использует пропорциональный шрифт, т.е. отдельные знаки имеют различную ширину.

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода на точку старта и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмента двигается с подачей FZ или FX на глубину обработки Z1 или X1 и фрезерует знак.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние и двигается по прямой к следующему знаку.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до тех пор, пока не будет отфрезерован весь текст.

Переменные тексты

Существуют различные возможности оформления переменных текстов:

- Дата и время
На детали может быть нанесена, к примеру, дата изготовления и актуальное время. Значения для даты и времени берутся из NCK.
- Число изделий
С помощью переменных числа изделия существует возможность нанесения на детали текущего серийного номера. При этом можно определять формат (количество позиций, вводные нули). Переменная „Число изделий“ определена как переменная пользователя (_E_PART[0]) в блоке данных GUD 7.
С помощью замещений (#) форматируется число мест, на котором начинается выводимое кол-во изделий.



Если для первой детали не должно выводится число изделий 1, то можно указать аддитивное значение (к примеру, (<#,_E_PART[0] + 100>). В этом случае выводимое число изделий увеличивается на это значение (к примеру, 101, 102, 103,...).

- Числа
При выводе чисел (к примеру, результатов измерения) формат вывода (число место до и после запятой) гравируемых числа может выбираться свободно.
- Текст
Вместо ввода фиксированного текста в текстовое поле гравировки, гравируемый текст может задаваться и с

помощью текстовой переменной (к примеру, VARTEXT="ABC123").

Зеркальный шрифт

При программировании гравирования в плоскостях обработки "Торец сзади" или "Боковая поверхность внутри" получается зеркальный шрифт. Для получения и здесь нормального шрифта сначала необходимо запрограммировать отражение (см. главу "Определение трансформаций координат"), а после функцию "Гравирование".

При этом учитывать, что перед отражением необходимо находиться в той же плоскости обработки, в которой будет осуществляться гравирование. (Смена плоскости обработки см. главу "Выбор инструмента и плоскости обработки".)

Если же наоборот необходимо гравирование зеркального шрифта в плоскостях обработки "Торец спереди" и "Боковая поверхность снаружи", то сначала необходимо запрограммировать отражение, а потом ввести нормальный текст в функции "Гравирование".

Полный круг

Если необходимо равномерно распределить знаки на полном круге, то не нужно вычислять апертурный угол α_2 между первым и последним знаком, а требуется просто ввести $\alpha_2=360^\circ$. В этом случае ShopTurn автоматически распределяет знаки равномерно на полном круге.

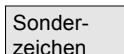


Строчные буквы



- Нажать программные клавиши "Фрезерование" и "Гравирование".
- Нажать программную клавишу "Строчный шрифт", если необходимо ввести строчные буквы.
При повторном нажатии снова можно вводить прописные буквы.

Специальные символы



- Нажать программную клавишу "Специальные символы", если необходим символ, отсутствующий на клавиатуре.

Открывается окно "Специальные символы".

- Поместить курсор на желаемый символ.
- Нажать программную клавишу "OK".

Необходимый символ вставляется в текст.



Программная клавиша „Специальные символы“ доступна не на всех языках.



Ввод даты

Variable > Datum

- Нажать программные клавиши „Переменная“ и „Дата“, если необходимо гравировать актуальную дату.

Дата вставляется в европейском формате (<ДД>.<ММ>.<ГГГГ>).

Для получения иного написания необходимо соответственно согласовать заданный в текстовом поле формат. Для гравирования даты, к примеру, в американском представлении (месяц/день/год => 8/16/04), изменить формат на <M>/<D>/<YY>.

Ввод времени

Variable > Uhrzeit

- Нажать программные клавиши „Переменная“ и „Время“, если необходимо гравировать актуальное время.

Время вставляется в европейском формате (<TIME24>).

Для получения времени в американском представлении, изменить формат на <TIME12>.

Пример:

Ввод текста: Время: <TIME24> Исполнение: Время: 16.35
Время: <TIME12> Исполнение: 04.35 PM

Ввод числа изделий

Variable > Stückzahl
000123

- Нажать программные клавиши „Переменная“ и „Число изделий 000123“, если необходимо гравирование числа изделий с фиксированным числом мест и вводными нулями.

Вставляется текст в формате <#####,_E_PART[0]> с помощью панели программных клавиш выполняется возврат в поле гравирования.

- Установить число мест, согласовав число замещений (#) в поле гравирования.

Если указанного числа мест (к примеру, ##) недостаточно для отображения числа изделий, то ShopTurn автоматически добавит необходимое число мест.

-ИЛИ-

- Нажать программные клавиши „Переменная“ и „Число изделий 123“, если необходимо гравирование числа изделий без вводных нулей.

Вставляется текст в формате <#,_E_PART[0]> с помощью панели программных клавиш выполняется возврат в поле гравирования. Если указанного числа мест (к примеру, 123) недостаточно для отображения числа изделий, то ShopTurn автоматически добавит необходимое число мест.

Если, к примеру, после прерывания производства деталей необходимо начать с текущего числа изделий, то ввести аддитивное значение. В этом случае выводимое число изделий увеличивается на это значение.

Ввод переменного числа

Variable > Zahl
123.456

- Нажать программные клавиши „Переменная“ и „Число 123.456“, если необходимо гравирование любого числа в определенном формате.

Вставляется текст в формате `<#.###,_VAR_NUM>` и с помощью панели программных клавиш выполняется возврат в поле гравирования.

- Определить с помощью замещения `#.###`, в каком формате место должно гравироваться определенное в `VARNUM` число.

Если, к примеру, в `VARNUM` сохранено 12.35, то существуют следующие возможности форматирования переменной.

Ввод	Выпуск	Значение
<code>< #,_VAR_NUM></code>	12	Места перед запятой не сформированы, нет мест после запятой
<code><####,_VAR_NUM></code>	0012	4 места перед запятой, вводные нули, нет мест после запятой
<code>< #,_VAR_NUM></code>	12	4 места перед запятой, вводные пробелы, нет мест после запятой
<code><#,._VAR_NUM></code>	12.35	Места перед и после запятой не сформированы
<code><#.#,._VAR_NUM></code>	12.4	Места перед запятой не сформированы, 1 место после запятой (округлено)
<code><#.##,_VAR_NUM></code>	12.35	Места перед запятой не сформированы, 2 места после запятой (округлено)
<code><#.####,_VAR_NUM></code>	12.3500	Места перед запятой не сформированы, 4 места после запятой (округлено)

Если места перед десятичной точкой недостаточно для введенного числа, то оно автоматически расширяется. Если указанное число мест больше, чем гравируемое число, то формат вывода автоматически заполняется соответствующим количеством вводных и заключительных нулей.

Для форматирования десятичной точки по выбору может использоваться и пробел.

Вместо `VARNUM` можно использовать и любую другую числовую переменную (к примеру, `R0`).



Ввод переменного текста

Variable >

variable Text

- Нажать программные клавиши „Переменная“ и „переменный текст“, если необходимо взять гравируемый текст (макс. 200 символов) из переменной.

Вставляется текст в формате <Text, VARTEXT> и с помощью панели программных клавиш выполняется возврат в поле гравирования.

Вместо VARTEXT можно использовать и любую другую текстовую переменную.

Удаление текста

Text löschen

- Чтобы удалить весь текст, нажать программную клавишу "Удалить текст".



Текст в формате для переменной всегда вставляется на актуальной позиции курсора.



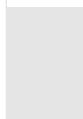
Программные клавиши "Строчный шрифт", "Специальные символы", "Переменные" и "Удалить текст" видны только тогда, когда курсор находится в поле ввода для текста гравировки.

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y и боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Выравнивание	Выравнивание текста по линии Выравнивание текста по дуге окружности Выравнивание текста по дуге окружности	
Исходная точка	Положение исходной точки внутри текста	
Текст гравировки	Макс. 91 знак	
X0	Торец/торец С: Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	мм

Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина обработки (инкр.)	мм
FZ	Подача на глубину	мм/мин
W	Высота знаков	мм
DX1	Интервал между знаками	мм
DX2	Общая ширина (как альтернатива DX1) – (только при выравнивании по линии)	мм
	Направление текста (только при выравнивании по линии)	
α_1	Апертурный угол (как альтернатива DX1) – (только при выравнивании по дуге)	градус
α_2	Центр дуги окружности является нулевой точкой детали.	градус
Боковая поверхность/боковая поверхность С:		
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
C0	Исходная точка (как альтернатива Y0) – (только при выравнивании по линии)	мм
R	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива Y0) – (только при выравнивании по дуге)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
α_0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Z0) – (только при выравнивании по дуге)	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина обработки (инкр.)	мм
FX	Подача на глубину	мм/мин
W	Высота знаков	мм
DY1	Интервал между знаками	мм
DY2	Общая ширина (как альтернатива DY1) – (только при выравнивании по линии)	мм
α_1	Направление текста (только при выравнивании по линии)	градус
α_2	Апертурный угол (как альтернатива DY1) – (только при выравнивании по дуге)	градус
YM	Центр дуги окружности (абс.) – (только при выравнивании по дуге)	мм
CM	Центр дуги окружности (абс.) – (как альтернатива YM)	градус
ZM	Центр дуги окружности (абс.) – (только при выравнивании по дуге)	мм
Торец Y:		
CP	Угол позиционирования для области обработки	
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
L0	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива X0)	мм
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
C0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Y0)	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина обработки (инкр.)	мм
FZ	Подача на глубину	мм/мин
W	Высота знаков	мм
DX1	Интервал между знаками	мм
DX2	Общая ширина (как альтернатива DX1) – (только при выравнивании по линии)	мм
α_1	Направление текста (только при выравнивании по линии)	градус
α_2	Апертурный угол (как альтернатива DX1) – (только при выравнивании по дуге)	градус
	Центр дуги окружности является нулевой точкой детали.	

Боковая поверхность Y:		
C0	Исходная точка	мм
Y0	Исходная точка в направлении Y (абс.)	мм
R	Исходная точка "полярная длина" (как альтернатива Y0) – (только при выравнивании по дуге)	мм
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
α_0	Исходная точка "полярный угол" (как альтернатива Z0) – (только при выравнивании по дуге)	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина обработки (инкр.)	мм
FX	Подача на глубину	мм/мин мм/зуб
W	Высота знаков	мм
DY1	Интервал между знаками	мм
DY2	Общая ширина (как альтернатива DY1) – (только при выравнивании по линии)	мм
α_1	Направление текста (только при выравнивании по линии)	градус
α_2	Апертурный угол (как альтернатива DY1) – (только при выравнивании по дуге)	градус
YM	Центр дуги окружности (абс.) – (только при выравнивании по дуге)	мм
ZM	Центр дуги окружности (абс.) – (только при выравнивании по дуге)	мм

5.6 Фрезерование контура



Если необходимо фрезеровать простые или сложные контуры, то используется функция "Фрезерование контура". Можно определять открытые контуры или закрытые контуры (карманы, островки, цапфы) и обрабатывать их с помощью фрезерования траектории или циклов фрезерования.

Контур состоит из отдельных элементов контура, при этом определенный контур получается минимум из двух и максимум из 250 элементов. Дополнительно между элементами контура можно программировать фаски, радиусы или тангенциальные переходы.

Встроенный контурный вычислитель вычисляет точки пересечения отдельных элементов контура с учетом геометрических связей и позволяет вводить недостаточно измеренные элементы.

При фрезеровании контура сначала всегда необходимо запрограммировать геометрию контура, а потом технологию. Либо можно обрабатывать любые контуры с помощью траекторного фрезерования, выбирать карманы с/без островков или цапфы.

Любые контуры

Обработка любых открытых или закрытых контуров обычно программируется следующим образом:

1. Ввод контура
Контур последовательно составляется из различных элементов контура.
2. Фрезерование траектории (черновая обработка)
Обработка контура с учетом различных стратегий подвода и отвода.
3. Фрезерование траектории (чистовая обработка)
Если при черновой обработке был запрограммирован чистовой припуск, то контур обрабатывается еще раз.
4. Фрезерование траектории (снятие фаски)
Если предусмотрена ломка кромки, то фаска детали снимается специальным инструментом.

Контуры для карманов или островков

Контуры для карманов или островков должны быть закрытыми, т.е. стартовая и конечная точка контура идентичны. Также можно фрезеровать карманы, которые имеют внутри один или несколько островков. Островки могут частично выходить за пределы кармана или пересекаться. Первый указанный контур ShopTurn интерпретирует как контур кармана, все остальные – как островки.

Обработка контурного кармана с островками программируется, к примеру, следующим образом:

1. Ввести контур кармана
Контурный карман последовательно составляется из различных элементов контура.
2. Ввести контур островка
Контур островка вводится после контурного кармана.
3. Центрование предварительного сверления контурного кармана
Если необходимо предварительное сверление контурного кармана, то сначала можно центровать отверстие, чтобы предотвратить проскальзывание сверла.
4. Предварительное сверление контурного кармана
Если при выборке контурных карманов необходимо вертикальное врезание и нет фрезы с торцовым зубом, то можно осуществить предварительное сверление кармана.
5. Выборка контурного кармана с островками (черновая обработка)
Выборка контурного кармана островками осуществляется с учетом различных стратегий врезания.
6. Удаление остаточного материала (черновая обработка)
ShopTurn автоматически распознает остаточный материал, оставшийся после выборки кармана. С помощью подходящего инструмента он может быть удален без повторной обработки всего кармана.
7. Чистовая обработка контурного кармана с островками (чистовая обработка края/основания)
Если при черновой обработке был запрограммирован чистовой припуск для края/основания, то обработка края/основания кармана осуществляется еще раз.

Все участвующие в фрезеровании контура шаги обработки соединяются в технологической карте квадратными скобками.

P	N5 FRAESEN
	N15 KONTURTASCHE
	N20 KONTURINSEL
	N25 Zentrieren
	N30 Vorbohren
	N35 Ausräumen ▽
	N40 Restmaterial ▽
	N45 Ausräumen ▽▽▽ R
END	Programmende

Пример: выборка контурного кармана

Контуры для цапф

Контуры для цапф должны быть закрытыми, т.е. стартовая и конечная точка контура идентичны. Можно определить несколько цапф, которые также могут пересекаться. Первый указанный контур ShopTurn интерпретируется как контур заготовки, все остальные – как цапфы.

Обработка цапф контура программируется, к примеру, следующим образом:

1. Ввод контура заготовки

Контур заготовки определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. Между контуром заготовки и контуром цапфы удаляется материал.

2. Ввести контур цапфы

Контур цапфы вводится после контура заготовки.

3. Выборка контурной цапфы (черновая обработка)

Выбирается контурная цапфа.

4. Удаление остатков материала (черновая обработка)

ShopTurn при фрезеровании цапфы автоматически определяет остатки материала. С помощью подходящего инструмента он может быть удален без повторной обработки всей цапфы.

5. Чистовая обработка контурной цапфы (чистовая обработка края/основания)

Если при черновой обработке был запрограммирован чистовой припуск, то край/основание цапфы обрабатывается еще раз.

6. Снятие фаски контурной цапфы

Если была предусмотрена ломка кромки, то после выполняется снятие фаски с детали.

Зажим шпинделя

При фрезеровании контура, к примеру, при вертикальном врезании в материал, может иметь смысл зажать шпиндель, чтобы не допустить его проворачиваний. Функция "Зажим шпинделя" должна быть установлена изготовителем станка.

Изготовитель станка также определяет, зажимает ли ShopTurn шпиндель автоматически, если это имеет смысл для обработки, или оператор может решить, при какой обработке шпиндель должен быть зажат.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Если оператор может самостоятельно решать, при какой обработке шпиндель должен быть зажат, то действует следующее:

Учитывать, что зажим при обработки в плоскостях торец/торец С и боковая поверхность/боковая поверхность С автоматически освобождается после врезания. При обработке в плоскостях торец Y и боковая поверхность Y зажим, напротив, действует модально, т.е. он остается активным до тех пор, пока не произойдет смена плоскости обработки или до выключения зажима в меню "Прямая Окружность" → "Инструмент".

5.6.1 Представление контура



Символическое представление

ShopTurn представляет контур в технологической карте как программный кадр. Если открыть этот кадр, то отдельные элементы контура перечисляются в виде символов и показываются как векторная графика.

Отдельные элементы контура представляются в заданной последовательности как символы рядом с графическим окном.

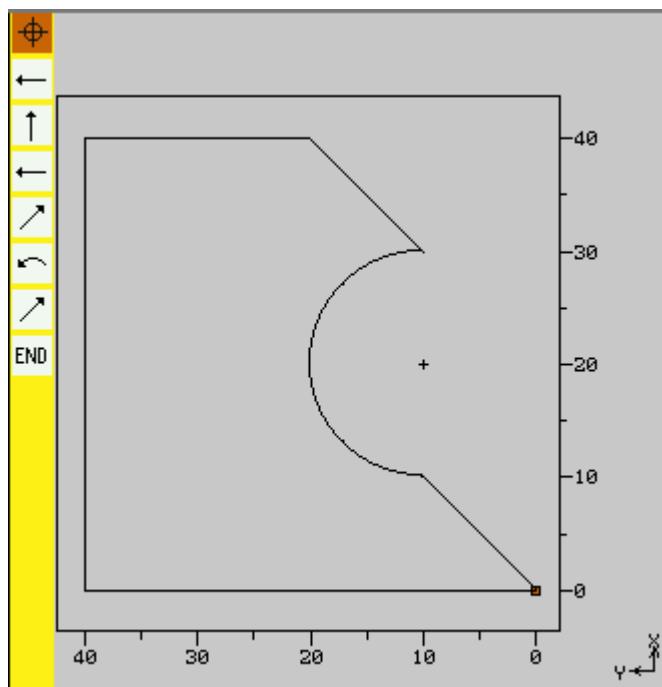
Элемент контура	Символ	Значение
Точка старта	⊕	Точка старта контура
Прямая вверх	↑	Прямая в растре 90°
Прямая вниз	↓	Прямая в растре 90°
Прямая влево	←	Прямая в растре 90°
Прямая вправо	→	Прямая в растре 90°
Любая прямая	↗	Прямая с любым подъемом
Дуга окружности вправо	↷	Окружность
Дуга окружности влево	↶	Окружность
Конец контура	END	Конец описания контура

Различные цвета символов поясняют их состояние:

Передний план	Задний план	Значение
-	красный	курсор на новом элементе
черный	красный	курсор на актуальном элементе
черный	белый	нормальный элемент
красный	белый	элемент в настоящий момент не рассматривается (рассмотрение элемента начинается после включения его курсором)

Графическое представление

Синхронно с текущим вводом элементов контура в графическом окне показывается процесс программирования контура в векторной графике.



Графическое представление контура при фрезеровании контура

Созданный элемент контура при этом может получать различные виды линий и цвета:

- черный: запрограммированный контур
- оранжевый: актуальный элемент контура
- зеленая пунктирная линия: альтернативный элемент
- голубая точечная линия: частично определенный элемент

Масштабирование системы координат подстраивается под изменения всего контура.

Положение системы координат показывается в графическом окне.

5.6.2 Создание нового контура



Для каждого контура, который необходимо фрезеровать, необходимо создать свой контур.



Контуры сохраняются в конце программы.

При создании нового контура сначала необходимо определить точку старта. После этого ShopTurn автоматически определяет конец контура.

Для точки старта можно вводить любые дополнительные команды (макс. 40 знаков) в форме кода G.

Дополнительные команды

Посредством дополнительных команд кода G, к примеру, можно программировать подачи и команды M (также см. раздел „Изготовление точных переходов контура“ главы „Создание элементов контура“). Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному коду G контура. Поэтому не использовать команд кода G группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды кода G, для которых необходим отдельный кадр.



Если необходимо создать контур, похожий на уже существующий, то можно скопировать старый контур, переименовать его и изменить только выбранные элементы контура.

Если напротив необходимо использовать идентичный контур в другом месте программы, то копия не должна быть переименована. В этом случае изменения одного контура автоматически распространяются и на контур с таким же именем.



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Новый контур".



- Ввести имя для нового контура.
Имя контура должно быть однозначным.
- Нажать программную клавишу "OK".

Высвечивается экран ввода для точки старта контура.
Координаты могут указываться декартово или полярно.

Декартовая точка старта

- Выбрать плоскость обработки.
- Ввести точку старта контура.
- Ввести, если необходимо, дополнительные команды в форме кода G.



- Нажать программную клавишу "Применить".
- Ввести отдельные элементы контура (см. главу "Создание элементов контура").

Полярная точка старта

Pol

- Выбрать плоскость обработки.
- Нажать программную клавишу "Полюс".
- Ввести позицию полюса в декартовых координатах.
- Ввести точку старта контура в полярных координатах.
- Ввести, если необходимо, дополнительные команды в форме кода G.



- Нажать программную клавишу "Применить".
- Ввести отдельные элементы контура (см. главу "Создание элементов контура").



Параметр	Описание	Единица
Положение	Выбор между 4 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • Торец/торец С • Боковая поверхность/боковая поверхность С • торец Y (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y (только если имеется ось Y) 	
X Y	Торец/торец С и торец Y декартовы: Точка старта в направлении X (абс.) Точка старта в направлении Y (абс.)	ММ ММ
X Y L1 φ_1	Торец/торец С и торец Y - полярный: Позиция полюса в направлении X (абс.) Позиция полюса в направлении Y (абс.) Расстояние между полюсом и точкой старта контура (абс.) Полярный угол между полюсом и точкой старта контура (абс.)	ММ ММ ММ градус
\emptyset Y Y_α Z	Боковая поверхность/боковая поверхность С декартовы: Боковая поверхность цилиндра Точка старта в направлении Y (абс.) – (вычисляется из Y_α или наоборот) Стартовый угол (абс.) – (вычисляется из Y или наоборот) Точка старта в направлении Z (абс.)	ММ ММ градус ММ
\emptyset Y Z L1 φ_1	Боковая поверхность/боковая поверхность С полярные: Боковая поверхность цилиндра Позиция полюса в направлении Y (абс.) Позиция полюса в направлении Z (абс.) Расстояние между полюсом и точкой старта контура (абс.) Полярный угол между полюсом и точкой старта контура (абс.)	ММ ММ ММ ММ градус

Y	Боковая поверхность Y декартова: Точка старта в направлении Y (абс.)	ММ
Z	Точка старта в направлении Z (абс.)	ММ
Y	Боковая поверхность Y полярная: Позиция полюса в направлении Y (абс.)	ММ
Z	Позиция полюса в направлении Z (абс.)	ММ
L1	Расстояние между полюсом и точкой старта контура (абс.)	ММ
φ1	Полярный угол между полюсом и точкой старта контура (абс.)	градус
Дополнительная команда	Дополнительные команды кода G; см. выше.	

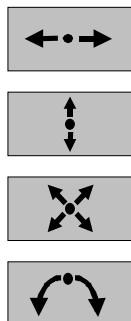
5.6.3 Создание элементов контура



После создания контура и определения точки старта определяются отдельные элементы контура, из которых состоит контур.



Следующие элементы контура доступны для определения контура:



- горизонтальная прямая
- вертикальная прямая
- диагональная прямая
- окружность/дуга окружности

Для каждого элемента контура заполняется свой экран параметров. Координаты для горизонтальной или вертикальной прямой вводятся декартово, для элементов контура "диагональная прямая" и "окружность/дуга окружности" напротив можно выбирать между декартовыми и полярными координатами. Если необходимо ввести полярные координаты, то сначала нужно определить полюс. Если полюс для точки старта уже определен, то полярные координаты могут быть отнесены к этому полюсу. Т.е., в этом случае определения другого полюса не требуется.

Ввод параметров

При вводе параметров поддержку оказывают различные вспомогательные изображения, которые объясняют эти параметры.

Если в отдельные поля значения не вводятся, то ShopTurn исходит из того, что эти значения не известны и пытается вычислить их из других параметров.

У контуров, для которых введено больше элементов, чем необходимо, могут возникнуть противоречия. В этом случае попытаться ввести меньше параметров, и поручить ShopTurn вычислить как можно большее количество параметров.

Направление обработки При фрезеровании траектории обработка контура всегда осуществляется в запрограммированном направлении. С помощью программирования контура по часовой или против часовой стрелки можно определить, будет ли контур обрабатываться попутным или встречным фрезерованием (см. следующую таблицу).

Внешний контур		
Желаемое направление вращения обработки	Направление вращения шпинделя вправо	Направление вращения шпинделя влево
Синхронный ход	Программирование по часовой стрелке Коррекция радиуса фрезы слева	Программир. против часовой стрелки Коррекция радиуса фрезы справа
Противоход	Программир. против часовой стрелки Коррекция радиуса фрезы справа	Программирование по часовой стрелке Коррекция радиуса фрезы слева

Внутренний контур		
Желаемое направление вращения обработки	Направление вращения шпинделя вправо	Направление вращения шпинделя влево
Синхронный ход	Программир. против часовой стрелки, Коррекция радиуса фрезы слева	Программирование по часовой стрелке Коррекция радиуса фрезы справа
Противоход	Программирование по часовой стрелке Коррекция радиуса фрезы справа	Программир. против часовой стрелки, Коррекция радиуса фрезы слева

Переходные элементы контура В качестве переходного элемента между двумя элементами контура можно выбрать радиус или фаску. Переходный элемент всегда присоединяется в конце элемента контура. Выбор переходного элемента контура осуществляется в экране параметров соответствующего элемента контура.

Переходный элемент контура может использоваться в тех случаях, когда имеется точка пересечения двух соседних элементов и она может быть вычислена из вводных значений. В иных случаях необходимо использовать элементы контура "прямая/окружность".

Т.е. для закрытого контура можно запрограммировать переходный элемент от последнего к первому элементу контура. В этом случае стартовая точка после программирования переходного элемента лежит вне контура.

Дополнительные команды Для каждого элемента контура можно вводить любые дополнительные команды в форме кода G. К примеру, для элемента контура "окружность" можно запрограммировать специальную подачу.

Дополнительные команды (макс. 40 знаков) заносятся в расширенный экран параметров (программная клавиша "Все параметры").

Посредством дополнительных команд кода G можно, к примеру, программировать подачи и команды M. Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному коду G контура. Поэтому не использовать команд кода G группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды кода G, для которых необходим отдельный кадр.

Прочие функции

При программировании контура доступны следующие дополнительные функции:

- Касательная к предыдущему элементу
Переход к предыдущему элементу можно запрограммировать как касательную.
- Диалоговый выбор
Если из введенных до этого параметров получаются две различные возможности контура, то нужно выбрать одну из них.
- Замыкание контура
От актуальной позиции с помощью прямой контур может быть замкнут на точку старта.

Ввод элементов контура

...

- Выбрать через программную клавишу элемент контура.
- Ввести в экран ввода все данные, который следуют из чертежа детали (к примеру, длина прямых, конечная позиция, переход к следующему элементу, угол подъема и т.д.).
- Нажать программную клавишу "Применить".

Элемент контура добавляется к контуру.

- Повторять процесс до завершения формирования контура.
- Нажать программную клавишу "Применить".

Запрограммированный контур передается в технологическую карту.



Если для отдельных элементов контура необходимо показать другие параметры, к примеру, чтобы ввести дополнительные команды, то нажать программную клавишу "Все параметры".

Определение полюса

Если необходимо ввести элементы контура "диагональная прямая" и "окружность/дуга окружности" в полярных координатах, но сначала необходимо определить полюс.



- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Полюс".
- Ввести координаты полюса.
- Нажать программную клавишу "Применить".

Полюс определен. Теперь в экране ввода для элементов контура "диагональная прямая" и "окружность/дуга окружности" можно выбирать между "декартовой" и "полярной".

Касательная к

При вводе данных элемента контура можно запрограммировать

**предыдущему
элементу**Tangente
an Vorg.

переход к предыдущему элементу как касательную.

- Нажать программную клавишу "Касательная к предыдущему элементу".

Угол к предыдущему элементу α_2 устанавливается на 0° . В поле ввода параметра появляется выбор "тангенциальный".

Диалоговый выбор

При вводе данных элемента контура могут получиться две различные возможности контура, из которых необходимо выбрать одну.

Dialog-
auswahl

- Нажать программную клавишу "Диалоговый выбор", чтобы переключаться между двумя различными возможностями контура.

В графическом окне выбранный контур представляется как сплошная черная линия, альтернативный контур – как прерывистая зеленая линия.

Dialog
Übernahme

- Нажать программную клавишу "Применить диалог", чтобы принять выбранный контур.

Замыкание контура

Контур всегда должен быть замкнут. Если не требуется самостоятельно создавать все элементы контура от точки старта до точки старта, то можно замкнуть контур от актуальной позиции на точку старта.

Weiteres

Kontur
schließen

- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Замкнуть контур". ShopTurn создает прямую от актуальной позиции к точке старта.

Параметр	Описание для элемента контура "Прямая"	Единица
X	Торец/торец С и торец Y декартовы: Конечная точка в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Y	Конечная точка в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
L	Длина прямых	мм
α_1	Стартовый угол к оси X	градус
α_2	Угол к предыдущему элементу тангенциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
L1	Торец/торец С и торец Y - полярный: абс.: расстояние между полюсом и конечной точкой инкр.: расстояние между последней точкой и конечной точкой Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм мм
φ_1	абс.: полярный угол между полюсом и конечной точкой инкр.: полярный угол между последней точкой и конечной точкой Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	градус градус
L	Длина прямых	мм

α_1	Стартовый угол к оси X	градус
α_2	Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	
Y	Боковая поверхность/боковая поверхность С декартовы: Конечная точка в направлении Y (абс. или инкр.) – (вычисляется из Y_α или наоборот)	мм
Y_α	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Конечный угол (абс. или инкр.) – (вычисляется из Y или наоборот)	градус
Z	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
L	Конечная точка в направлении Z (абс. или инкр.)	мм
α_1	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
α_2	Длина прямых	градус
	Стартовый угол к оси Y	градус
	Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
L1	Боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y полярная: абс.: расстояние между полюсом и конечной точкой инкр.: расстояние между последней точкой и конечной точкой	мм мм
φ_1	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. абс.: полярный угол между полюсом и конечной точкой инкр.: полярный угол между последней точкой и конечной точкой	градус градус
L	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
α_1	Длина прямых	градус
α_2	Стартовый угол к оси Y Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
Y	Боковая поверхность Y декартова: Конечная точка в направлении Y (абс. или инкр.)	мм
Z	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Конечная точка в направлении Z (абс. или инкр.)	мм
L	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
α_1	Длина прямых	градус
α_2	Стартовый угол к оси Y Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
Переход к следующему элементу	FS: фаска как переходный элемент к следующему элементу контура R: радиус как переходный элемент к следующему элементу контура	мм мм
Дополнительная команда	Дополнительные команды кода G; см. выше.	



Параметр	Описание для элемента контура "Окружность"	Единица
Направление вращения	<input checked="" type="checkbox"/> вращение по часовой стрелке <input type="checkbox"/> вращение против часовой стрелки	
R	Радиус окружности	мм
X	Торец/торец С и торец Y декартовы: Конечная точка в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
Y	Конечная точка в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
I	Центр окружности в направлении X (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
J	Центр окружности в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
α_1	Стартовый угол к оси X	градус
α_2	Угол к предыдущему элементу тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
β_1	Конечный угол к оси X	градус
β_2	Апertureный угол окружности	градус
L1	Торец/торец C и торец Y - полярны: абс.: расстояние между полюсом и конечной точкой инкр.: расстояние между последней точкой и конечной точкой Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
φ_1	абс.: полярный угол между полюсом и конечной точкой инкр.: полярный угол между последней точкой и конечной точкой Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	градус
L2	абс.: расстояние между полюсом и центром окружности инкр.: расстояние между последней точкой и центром окружности Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
φ_2	абс.: полярный угол между полюсом и центром окружности инкр.: полярный угол между последней точкой и центром окружности Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	градус
α_1	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
α_2	Стартовый угол к оси X	градус
β_1	Угол к предыдущему элементу	градус
β_2	тangenциальный переход: $\alpha_2=0$	градус
	Конечный угол к оси X	градус
	Апertureный угол окружности	градус
Y	Боковая поверхность/боковая поверхность C декартовы: Конечная точка в направлении Y (абс. или инкр.) – (вычисляется из $Y\alpha$ или наоборот)	мм
$Y\alpha$	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Конечный угол (абс. или инкр.) – (вычисляется из Y или наоборот)	градус
Z	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
J	Конечная точка в направлении Z (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	мм
$J\alpha$	Центр окружности в направлении Y (абс. или инкр.) Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	градус
	Центр окружности в направлении Y (абс. или инкр.)	

K	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
α_1	Центр окружности в направлении Z (абс. или инкр.)	мм
α_2	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
α_2	Стартовый угол к оси Y	градус
β_1	Угол к предыдущему элементу	градус
β_2	тангенциальный переход: $\alpha_2=0$	
β_2	Конечный угол к оси Y	градус
	Апертурный угол окружности	градус
L1	Боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y полярная: абс.: расстояние между полюсом и конечной точкой инкр.: расстояние между последней точкой и конечной точкой	мм мм
φ_1	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. абс.: полярный угол между полюсом и конечной точкой инкр.: полярный угол между последней точкой и конечной точкой	градус градус
L2	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. абс.: расстояние между полюсом и центром окружности инкр.: расстояние между последней точкой и центром окружности	мм мм
φ_2	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. абс.: полярный угол между полюсом и центром окружности инкр.: полярный угол между последней точкой и центром окружности	градус градус
α_1	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается.	
α_2	Стартовый угол к оси Y	градус
β_1	Угол к предыдущему элементу	градус
β_2	тангенциальный переход: $\alpha_2=0$	
β_2	Конечный угол к оси Y	градус
	Апертурный угол окружности	градус
Y	Боковая поверхность Y декартова: Конечная точка в направлении Y (абс. или инкр.)	мм
Z	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Конечная точка в направлении Z (абс. или инкр.)	мм
J	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Центр окружности в направлении Y (абс. или инкр.)	мм
K	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Центр окружности в направлении Z (абс. или инкр.)	мм
α_1	Инкрементальный размер: знак так же обрабатывается. Стартовый угол к оси Y	градус
α_2	Угол к предыдущему элементу	градус
β_1	тангенциальный переход: $\alpha_2=0$	
β_2	Конечный угол к оси Y	градус
	Апертурный угол окружности	градус
Переход к следующему элементу	FS: фаска как переходный элемент к следующему элементу контура R: радиус как переходный элемент к следующему элементу контура	мм мм
Дополнительная команда	Дополнительные команды кода G; см. выше.	

5.6.4 Изменение контура



Уже созданный контур можно в дальнейшем изменить.

Отдельные элементы контура можно

- присоединять,
- изменять,
- добавлять или
- удалять.



Если в программе определены два контура с одинаковым именем, то изменения одного контура автоматически применяются для контура с тем же именем.



Присоединение элемента контура



- Выбрать в технологической карте контур.

Перечисляются отдельные элементы контура.



- Нажать клавишу "Курсор вправо".
- Поместить курсор на последний элемент перед концом контура.
- Выбрать через программную клавишу желаемый элемент контура.
- Ввести параметры в экран ввода.
- Нажать программную клавишу "Применить".

Желаемый элемент контура присоединяется к контуру.

Изменение элемента контура



- Выбрать в технологической карте контур.

Перечисляются отдельные элементы контура.



- Поместить курсор на элемент контура, который необходимо изменить.

- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Открывается соответствующий экран ввода и в графическом программировании представляется увеличенный выбранный элемент.

- Внести желаемые изменения.

- Нажать программную клавишу "Применить".



Актуальные значения элемента контура принимаются и изменение сразу же видно в графическом программировании.

Изменение диалогового выбора



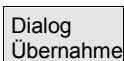
Если при вводе данных элемента контура получилось две различные возможности контура и была выбрана неправильная альтернатива, то впоследствии можно изменить выбор. Если однозначный контур уже получился из других параметров, то диалоговый выбор более не появляется.

- Открыть экран ввода элемента контура.
- Нажать программную клавишу "Изменить выбор".

Снова индицируются две возможности выбора.



- Нажать программную клавишу "Диалоговый выбор", чтобы переключаться между двумя различными возможностями контура.



- Нажать программную клавишу "Применить диалог".

Выбранная альтернатива применяется.

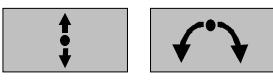
Вставка элемента контура



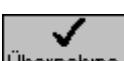
- Выбрать в технологической карте контур.

- Нажать клавишу "Курсор вправо".

Перечисляются отдельные элементы контура.



- Поместить курсор на элемент контура, после которого необходимо вставить новый элемент.



- Выбрать программной клавишей новый элемент контура.

- Ввести параметры в экран ввода.

- Нажать программную клавишу "Применить".

Элемент контура передается в контур. Последующие элементы контура автоматически актуализируются в соответствии с новым состоянием контура.



Если элемент вставляется в контур, то оставшиеся элементы контура рассматриваются только после того, как символ первого последующего элемента включается рядом с графическим окном с помощью курсора.

Возможно, конечная точка вставленного элемента не будет согласована с точкой старта последующего элемента. В этом случае ShopTurn показывает сообщение об ошибке "Противоречивость геометрических значений". Чтобы устранить противоречие, необходимо вставить диагональ без указания значения параметров.

Удаление элемента контура

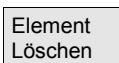
➤ Выбрать в технологической карте контур.



➤ Нажать клавишу "Курсор вправо".

Перечисляются отдельные элементы контура.

➤ Поместить курсор на элемент контура, который необходимо удалить.



➤ Нажать программную клавишу "Удалить элемент".



➤ Нажать программную клавишу "OK".

Выбранный элемент контура удаляется.

5.6.5 Фрезерование траектории



Если необходимо обработать открытый или закрытый контур, то используется функция "Фрезерование траектории". Перед фрезерованием контура необходимо сначала ввести контур. Обработка может быть выполнена в любом направлении, т.е. в или против запрограммированного направления контура.



Для обработки в противоположном направлении контуры могут состоять макс. из 170 элементов (вкл. фаски/радиусы). Особенности (кроме значений подачи) свободного ввода кода G при фрезеровании траектории против направления контура не учитываются.



При фрезеровании траектории можно свободно выбирать режим обработки (черновая/чистовая обработка, снятие фаски). Если необходима черновая, а потом чистовая обработка, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-ый кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка). Запрограммированные параметры при втором вызове сохраняются.

Кроме этого можно определить, будет ли обработка контура осуществляться с коррекцией радиуса фрезы или будет движение на центральной траектории.

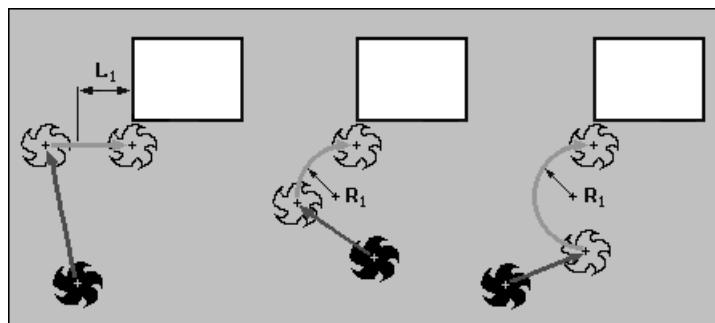
Коррекция радиуса фрезы



Запрограммированный контур может обрабатываться с коррекцией радиуса фрезы справа или слева от контура. При этом можно выбирать различные режимы подвода и отвода, а также стратегии подвода и отвода.

- Режим подвода/отвода

Подвод к контуру или отвод от контура может осуществляться по четверти круга, полукругу или по прямой. Для четверти или половины круга необходимо указать радиус траектории центра фрезы, для прямой – расстояние от внешней кромки фрезы до стартовой или конечной точки контура. При подводе и отводе можно выбирать различные режимы, к примеру, подвод по четверти круга, отвод по полукругу.



Подвод по прямой, по четверти круга и по полукругу

- Стратегия подвода/отвода

Подвод в плоскости осуществляется сначала в направлении Z на глубину, а потом в плоскости XY. Отвод осуществляется в обратной последовательности.

При пространственном подводе/отводе движение осуществляется на глубину и в плоскости одновременно.

При подводе и отводе можно выбирать различные стратегии, к примеру, подвод в плоскости, пространственный отвод.

Центральная траектория



Если работа осуществляется без коррекции радиуса фрезы, то запрограммированный контур фрезеруется на центральной траектории.

Подвод и отвод при этом возможен по прямой или вертикали.

Вертикальный подвод/отвод может использоваться, к примеру, в замкнутых контурах.

Коррекция стенки паза

Если фрезеруется контур на боковой поверхности (плоскость обработки "боковая поверхность/боковая поверхность С"), то можно работать с или без коррекции стенки паза.

- Коррекция стенки паза выключена
ShopTurn создает пазы с параллельными стенками, если диаметр инструмента равен ширине паза.
Если ширина паза больше диаметра инструмента, то параллельные стенки паза не получаются.
- Коррекция стенки паза включена
ShopTurn создает пазы с параллельными стенками, даже если ширина паза больше диаметра инструмента.

Если необходимо работать с коррекцией стенки паза, то надо программировать не контур паза, а минимум центральную траекторию вставленной в паз оси, при этом ось должна двигаться вдоль каждой стенки. Ширина паза определяется параметром D.



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование траектории".

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец С/боковая поверхность С, если при черновой обработке происходит вертикальный подвод) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка <input type="checkbox"/> Чистовая обработка <input type="checkbox"/> Снятие фаски	
Направление обработки	вперед: обработка осуществляется в запрограммированном направлении контура назад: обработка осуществляется против запрограммированного направления контура	

Коррекция радиуса	Указание, на какой стороне контура в направлении перемещения осуществляется обработка фрезой:	
	 обработка справа от контура	
	 обработка слева от контура	
 обработка на центральной траектории		
Торец/торец С:		
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UZ	Чистовой припуск на глубину (только при черновой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (только при черновой обработке слева и справа от контура)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Боковая поверхность/боковая поверхность С:		
Кор.стен.паз.	Активация коррекции стенки паза	
D	Смещение к запрограммированной траектории (только при активной коррекции стенки паза)	мм
X0	Цилиндрический диаметр Ø (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DX	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Чистовой припуск на глубину (только при черновой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (только при черновой обработке слева и справа от контура)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Торец Y:		
CP	Исходная точка	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UZ	Чистовой припуск на глубину (только при черновой обработке)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости (только при черновой обработке слева и справа от контура)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
Боковая поверхность Y:		
C0	Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
DX	Максимальная подача на глубине (направление X) – (только при черновой и чистовой обработке)	мм
UX	Чистовой припуск на глубину (только при черновой обработке)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости (только при черновой обработке слева и справа от контура)	мм
FS	Ширина фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм

Режим подвода	Режим подвода: По четверти круга : часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) По полукругу : часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) Как прямая : диагональ в пространстве Вертикально : вертикально к траектории (только при фрезеровании траектории на центральной траектории)	
Стратегия подвода	 каждой осью  пространственная (не для режима подвода "вертикально")	
R1	Радиус подвода (только для режима подвода по четверти круга или полукругу)	мм
L1	Длина подвода (только для режима подвода "прямая")	мм
FZ	Подача на глубине (только для торец/торец С и торец Y – стратегия подвода "каждой осью")	мм/зуб мм/мин
FX	Подача на глубине (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y – стратегия подвода "каждой осью")	мм/зуб мм/мин
Режим отвода	Режим отвода: По четверти круга : часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) По полукругу : часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) Как прямая : диагональ в пространстве Вертикально : вертикально к траектории (только при фрезеровании траектории на центральной траектории)	
Стратегия отвода	 каждой осью  пространственная (не для режима отвода "вертикально")	
R2	Радиус отвода (только для режима отвода по четверти круга или полукругу)	мм
L2	Длина отвода (только для режима отвода "прямая")	мм
Режим подъема	Если необходимо несколько подач на глубину, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмента между отдельными подачами (при переходе с конца контура на начало). <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (только для торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y)• на безопасное расстояние• нет отвода	

5.6.6 Предварительное сверление контурного кармана



Если при выборке контурного кармана необходимо вертикальное врезание и нет фрезы с торцовым зубом, то нужно осуществить предварительное сверление кармана. Для предотвращения смещения сверла при предварительном сверлении можно сначала осуществить центрование.



Перед предварительным сверлением кармана необходимо ввести контур кармана. Если необходимо центрование перед предварительным сверлением, то обе обработки должны быть запрограммированы в отдельных кадрах.

Количество и позиции необходимых отверстий зависят от конкретной ситуации (к примеру, форма контура, инструмент, подача в плоскости, чистовой припуск) и вычисляются ShopTurn.

Если фрезеруется несколько карманов и необходимо избежать ненужной смены инструмента, то имеет смысл, сначала осуществить предварительное сверление, а потом выборку всех карманов. В этом случае при центровании/предварительном сверлении необходимо также заполнить параметры, которые появляются дополнительно, если нажать программную клавишу "Все параметры". Они должны соответствовать параметрам относящегося к ним шага выборки. Соблюдать следующую последовательность программирования:

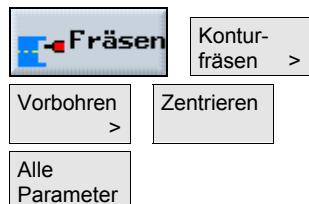
1. Контур кармана 1
2. Центрование
3. Контур кармана 2
4. Центрование
5. Контур кармана 1
6. Предварительное сверление
7. Контур кармана 2
8. Предварительное сверление
9. Контур кармана 1
10. Выборка
11. Контур кармана 2
12. Выборка



Если осуществляется комплексная обработка кармана, т.е. центрование, предварительное сверление и выборка последовательно друг за другом, и не введены дополнительные параметры для центрования/предварительного сверления, то ShopTurn берет значения этих параметров из шага обработки "Выборка" (черновая обработка).



Центрование



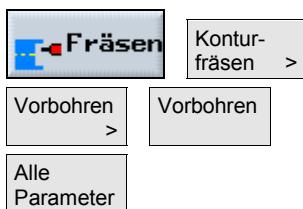
- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура", "Предварительное сверление" и "Центрование".
- Нажать программную клавишу "Все параметры", если необходимо ввести дополнительные параметры.



Параметр	Описание центровки	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
TR	Эталонный инструмент для центровки	
D	Резец эталонного инструмента (1 или 2)	
Z0 Z1 DXY UXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (инкр.) Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости	мм мм мм % мм
X0 X1 DYZ UYZ	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Глубина относительно X0 (инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости	мм мм мм % мм
CP Z0 Z1 DXY UXY	Торец Y: Исходная точка Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (инкр.) Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости	градус мм мм мм % мм
	Боковая поверхность Y:	

C0	Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (инкр.)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ	мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

Предварительное сверление



- Нажать последовательно программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура", "Предварительное сверление" и "Предварительное сверление".
- Нажать программную клавишу "Все параметры", если необходимо ввести дополнительные параметры.

Параметр	Описание предварительного сверления	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none">• торец/торец С – спереди• торец /торец С – сзади• боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри• боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи• торец Y – спереди (только если имеется ось Y)• торец Y – сзади (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделя Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
TR	Эталонный инструмент для предварительного сверления	
D	Резец эталонного инструмента (1 или 2)	
Z0	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.)	мм
DXY	Максимальная подача в плоскости XY	мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
UXY	Чистовой припуск в плоскости	мм
UZ	Чистовой припуск на глубине	мм

X0 X1 DYZ UYZ UX	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр \varnothing (абс.) Глубина относительно X0 \varnothing (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	мм мм мм % мм мм
CP Z0 Z1 DXY UXY UZ	Торец Y: Исходная точка Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	градус мм мм мм % мм мм
C0 X0 X1 DYZ UYZ UX	Боковая поверхность Y: Исходная точка Исходная точка в направлении X (абс.) Глубина относительно X0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	градус мм мм мм % мм мм
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

5.6.7 Фрезерование контурного кармана (черновая обработка)



Если необходимо фрезеровать карман на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Фрезерование кармана".



Перед выборкой кармана сначала необходимо ввести контур кармана и, при необходимости, контур островка.

Выборка кармана осуществляется параллельно контуру изнутри наружу.

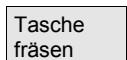
Направление определяется через направление вращения обработки (встречный или синхронный ход) (см. главу "Изменение установок программы").

Если в кармане находится островок, то ShopTurn учитывает это автоматически при выборке.

При выборке можно выбирать режим обработки (черновая или чистовая обработка).

Если необходима черновая, а потом чистовая обработка, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-ый кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка). Запограммированные параметры при втором вызове сохраняются.

Чистовая обработка см. главу "Чистовая обработка контурного кармана".



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование кармана".
- Выбрать режим обработки "Черновая обработка".



Параметр	Описание для черновой обработки	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец С/боковая поверхность С, если при черновой обработке происходит врезание по центру) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	<div style="display: flex; align-items: center;"> ▽ Черновая обработка </div>	
Z0 Z1 DXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру	мм мм мм %

DZ	фрезы (мм)	
UXY	Максимальная подача на глубине (направление Z)	ММ
UZ	Чистовой припуск в плоскости	ММ
	Чистовой припуск на глубине	ММ
X0	Боковая поверхность/боковая поверхность С:	
X1	Цилиндрический диаметр Ø (абс.)	ММ
DYZ	Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.)	ММ
	Максимальная подача в плоскости YZ	ММ
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	ММ
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UX	Чистовой припуск на глубине	ММ
CP	Торец Y:	градус
Z0	Исходная точка	ММ
Z1	Исходная точка в направлении Z (абс.)	ММ
DXY	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.)	ММ
	Максимальная подача в плоскости XY	ММ
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z)	ММ
UXY	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UZ	Чистовой припуск на глубине	ММ
C0	Боковая поверхность Y:	градус
X0	Исходная точка	ММ
X1	Исходная точка в направлении X (абс.)	ММ
DYZ	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	ММ
	Максимальная подача в плоскости YZ	ММ
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	ММ
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UX	Чистовой припуск на глубине	ММ
Точка старта	Автоматическое определение или ручной ввод точки старта	
	При ручном вводе точка старта может находиться и за пределами кармана, из-за чего сначала осуществляется непосредственная обработка в кармане, к примеру, для открытого сбоку кармана без врезания.	
X	Точка старта X (абс.) – (только для торец/торец С и торец Y - точка старта вручную)	ММ
Y	Точка старта Y (абс.) – (только для торец/торец С и торец Y - точка старта вручную)	ММ
Y	Точка старта Y (абс.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y – точка старта вручную)	ММ
Z	Точка старта Z (абс.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y – точка старта вручную)	ММ

Врезание	Стратегия врезания: Качанием: Врезание осуществляется качанием с запрограммированным углом (EW). По спирали: Врезание осуществляется в форме спирали с запрограммированным радиусом (ER) и запрограммированным подъемом (EP). По-центру: Для данной стратегии врезания необходима фреза, которая режет по центру. Врезание осуществляется с запрограммированной подачей (FZ или FX).	
EW	Угол врезания (только при маятниковом врезании)	градус
EP	Макс. подъем врезания (только для спирального врезания) Подъем спирали из-за геометрических соотношений может быть меньшим.	мм/об.
ER	Радиус врезания (только при спиральном врезании) Радиус не может быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал. Кроме этого обратить внимание на то, чтобы карман не был поврежден.	мм
FZ	Подача на глубине (только для торец/торец С и торец Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
FX	Подача на глубине (только для боковой поверхности/боковой поверхности С и боковой поверхности Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

5.6.8 Выборка остаточного материала контурного кармана



Если после выборки кармана (с/без островков) остался материал, то ShopTurn распознает это автоматически. С помощью подходящего инструмента можно удалить этот материал без повторной обработки всего кармана, таким образом удается избежать ненужных холостых ходов.
Материал, оставшийся из-за чистового припуска, не является остаточным материалом.



Вычисление остаточного материала осуществляется на основе используемой при выборке фрезы.

Если фрезеруются несколько карманов и необходимо избежать ненужной смены инструмента, то имеет смысл, сначала выбрать все карманы, а потом удалить остаточный материал. В этом случае при выборке остаточного материала необходимо также указать параметр "эталонный инструмент TR", который появляется дополнительно, если нажать программную клавишу "Все параметры". Соблюдать следующую последовательность программирования:

1. Контур кармана 1
2. Выборка
3. Контур кармана 2
4. Выборка
5. Контур кармана 1
6. Выборка остаточного материала
7. Контур кармана 2
8. Выборка остаточного материала



Функция "Остаточный материал" является опцией программного обеспечения.



Kontur-fräsen >

Tasche
Restmat.

Alle
Parameter

- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Остаточный материал кармана".
- Нажать программную клавишу "Все параметры", если необходимо ввести дополнительные параметры.

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none">• торец/торец С – спереди• торец /торец С – сзади• боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри• боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи• торец Y – спереди (только если имеется ось Y)• торец Y – сзади (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделья (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	▽ Черновая обработка	
TR	Эталонный инструмент для остаточного материала	
D	Резец эталонного инструмента (1 или 2)	
Z0 Z1 DXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY	MM MM MM
DZ UXY UZ	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	% MM MM
X0 X1 DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	MM MM %
DX UYZ UX	Максимальная подача на глубине (направление X) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	MM MM MM
CP Z0 Z1 DXY	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ	MM MM MM
DZ UXY UZ	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	% MM MM
CP Z0 Z1 DXY	Торец Y: Исходная точка	градус MM MM MM
DZ UXY UZ	Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY	MM MM %
DZ UXY UZ	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	MM MM MM

C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	мм %
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм
UX	Чистовой припуск на глубине	мм
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none"> • на плоскость отвода • Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) <p>Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).</p>	

5.6.9 Чистовая обработка контурного кармана



Если при выборке кармана был запрограммирован чистовой припуск для основания или края кармана, то дополнительно необходима чистовая обработка кармана.



Для чистовой обработки основания и края необходимо запрограммировать поциальному кадру. При этом карман обрабатывается по разу.

ShopTurn учитывает при чистовой обработке возможно имеющиеся островки, также как и при черновой обработке.

В качестве альтернативы "Чистовой обработке края" можно запрограммировать и "Фрезерование траектории". При этом доступны возможности оптимизации для стратегии подвода/отвода и режима подвода/отвода. Соблюдать следующую последовательность программирования:

1. Контур кармана
2. Контур островка
3. Выборка (черновая обработка)
4. Контур кармана
5. Фрезерование траектории (чистовая обработка)
6. Контур островка
7. Фрезерование траектории (чистовая обработка)



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование кармана".
- Выбрать режим обработки "Чистовая обработка основания" или "Чистовая обработка края".

Параметр	Описание для чистовой обработки основания	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготавителем станка.	
Режим обработки	▽▽▽▽ чистовая обработка основания	
Z0 Z1 DXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY	MM MM MM
UXY UZ	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	% MM MM
X0 X1 DYZ	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ	MM MM MM
UYZ UX	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	% MM MM
CP Z0 Z1 DXY	Торец Y: Исходная точка Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY	градус MM MM MM
UXY UZ	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	% MM MM

C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ	мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм
UX	Чистовой припуск на глубине	мм
Точка старта	Автоматическое определение или ручной ввод точки старта При ручном вводе точка старта может находиться и за пределами кармана, из-за чего сначала осуществляется непосредственная обработка в кармане, к примеру, для открытого сбоку кармана без врезания.	
X	Точка старта X (абс.) – (только для торец/торец С и торец Y - точка старта вручную)	мм
Y	Точка старта Y (абс.) – (только для торец/торец С и торец Y - точка старта вручную)	мм
Y	Точка старта Y (абс.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y – точка старта вручную)	мм
Z	Точка старта Z (абс.) – (только для боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y – точка старта вручную)	мм
Врезание	Стратегия врезания: Качанием: Врезание осуществляется качанием с запрограммированным углом (EW). По спирали: Врезание осуществляется в форме спирали с запрограммированным радиусом (ER) и запрограммированным подъемом (EP). По-центру: Для данной стратегии врезания необходима фреза, которая режет по центру. Врезание осуществляется с запрограммированной подачей (FZ или FX).	
EW	Угол врезания (только при маятниковом врезании)	градус
EP	Макс. подъем врезания (только для спирального врезания) Подъем спирали из-за геометрических соотношений может быть меньшим.	мм/об.
ER	Радиус врезания (только при спиральном врезании) Радиус не может быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал. Кроме этого обратить внимание на то, чтобы карман не был поврежден.	мм
FZ	Подача на глубине (только для торец/торец С и торец Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
FX	Подача на глубине (только для боковой поверхности/боковой поверхности С и боковой поверхности Y – врезание по центру)	мм/зуб мм/мин
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

Параметр	Описание для чистовой обработки края	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none">• торец/торец С – спереди• торец /торец С – сзади• боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри• боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи• торец Y – спереди (только если имеется ось Y)• торец Y – сзади (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготавителем станка.	
Режим обработки	Чистовая обработка края	
Z0 Z1 DZ UXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	ММ ММ ММ ММ
X0 X1 DX UYZ	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.) Максимальная подача на глубине (направление X) Чистовой припуск в плоскости	ММ ММ ММ ММ
CP Z0 Z1 DZ UXY	Торец Y: Исходная точка Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	градус ММ ММ ММ ММ
C0 X0 X1 DX UYZ	Боковая поверхность Y: Исходная точка Исходная точка в направлении X (абс.) Глубина относительно X0 (абс. или инкр.) Максимальная подача на глубине (направление X) Чистовой припуск в плоскости	градус ММ ММ ММ ММ
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

5.6.10 Снятие фаски контурного кармана



Kontur-fräsen >

Tasche
fräsen

- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование кармана".

- Выбрать режим обработки "Снятие фасок".

Если необходимо фрезеровать фаску и при чистовой обработке были запрограммированы внутренние углы без закруглений, то при снятии фаски в качестве закругления в контуре необходимо указать радиус чистовой фрезы.



Параметр	Описание для снятия фасок:	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец C – спереди • торец /торец C – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность C – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность C – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	Снятие фаски	
Z0 FS ZFS	Торец/торец C: Исходная точка в направлении Z (абс.) Ширина фаски, инкр. Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	MM MM MM
X0 FS ZFS	Боковая поверхность/боковая поверхность C: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Ширина фаски, инкр. Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	MM MM MM

CP	Торец Y: Исходная точка	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
FS	Ширина фаски, инкр.	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	мм
C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
FS	Ширина фаски, инкр.	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	мм
Режим подъема	<p>Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на плоскость отвода • Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) <p>Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).</p>	

5.6.11 Фрезерование контурной цапфы (черновая обработка)



Если необходимо фрезеровать любую цапфу на торцовой или боковой поверхности, то используется функция "Фрезерование цапфы".



Перед фрезерованием цапфы необходимо ввести контур заготовки и один или несколько контуров цапфы. Контур заготовки определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. Между контуром заготовки и контуром цапфы удаляется материал.

При фрезеровании можно выбирать режим обработки (черновая/чистовая обработка, снятие фаски). Если необходима черновая, а потом чистовая обработка, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-ый кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка). Запрограммированные параметры при втором вызове сохраняются. Чистовая обработка см. главу "Чистовая обработка контурной цапфы".



Если программируется только контур заготовки, а не второй контур для цапфы, то можно осуществить плоское фрезерование контура заготовки.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода на точку старта и подается на безопасное расстояние. Точка старта вычисляется ShopTurn.
2. Сначала инструмент подается на глубину обработки и после подводится к контуру цапфы сбоку по четверти круга с подачей обработки.
3. Выборка цапфы осуществляется параллельно контуру снаружи внутрь. Направление определяется через направление вращения обработки (встречный или синхронный ход) (см. главу "Изменение установок программы").
4. Если цапфа в одной плоскости обработана, то инструмент отводится от контура по четверти круга и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
5. Снова осуществляется подвод к цапфе по четверти круга и выборка снаружи внутрь параллельно контуру.
6. Шаги 4 и 5 повторяются до достижения запрограммированной глубины цапфы.
7. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.


Fräsen

Kontur-fräsen >

 Zapfen
fräsen

➤ Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование цапфы".

➤ Выбрать режим обработки "Черновая обработка".



Параметр	Описание для черновой обработки	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y, а также для торец С/боковая поверхность С, если при черновой обработке происходит врезание по центру) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	▼ Черновая обработка	

Z0	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.)	ММ
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.)	ММ
DXY	Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	ММ %
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z)	ММ
UXY	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UZ	Чистовой припуск на глубине	ММ
X0	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.)	ММ
X1	Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.)	ММ
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	ММ %
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	ММ
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UX	Чистовой припуск на глубине	ММ
CP	Торец Y: Исходная точка	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	ММ
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.)	ММ
DXY	Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	ММ %
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z)	ММ
UXY	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UZ	Чистовой припуск на глубине	ММ
C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	ММ
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	ММ
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	ММ %
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	ММ
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	ММ
UX	Чистовой припуск на глубине	ММ
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек подвода, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке подвода: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области обработки нет цапф или других элементов больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

5.6.12 Выборка остаточного материала контурной цапфы



Если после фрезерования контурной цапфы остался материал, то ShopTurn распознает это автоматически. С помощью подходящего инструмента можно удалить этот остаточный материал без повторной обработки всей цапфы, таким образом удается избежать ненужных холостых ходов. Материал, оставшийся из-за чистового припуска, не является остаточным материалом.



Вычисление остаточного материала осуществляется на основе используемой при выборке фрезы.

Если фрезеруются несколько цапф и необходимо избежать ненужной смены инструмента, то имеет смысл, сначала выбрать все цапфы, а потом удалить остаточный материал. В этом случае при выборке остаточного материала необходимо также указать параметр "эталонный инструмент TR", который появляется дополнительно, если нажать программную клавишу "Все параметры". Соблюдать следующую последовательность программирования:

1. Контур заготовки 1
2. Контур цапфы 1
3. Выборка цапфы 1
4. Контур заготовки 2
5. Контур цапфы 2
6. Выборка цапфы 2
7. Контур заготовки 1
8. Контур цапфы 1
9. Выборка остаточного материала цапфы 1
10. Контур заготовки 2
11. Контур цапфы 2
12. Выборка остаточного материала цапфы 2



Функция "Остаточный материал" является опцией программного обеспечения.



Kontur-fräsen >

Zapfen Restmat.

Alle Parameter

- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Остаточный материал цапфы".
- Нажать программную клавишу "Все параметры", если необходимо ввести дополнительные параметры.

Параметр	Описание	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none">• торец/торец С – спереди• торец /торец С – сзади• боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри• боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи• торец Y – спереди (только если имеется ось Y)• торец Y – сзади (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y)• боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготавителем станка.	
Режим обработки	▽ Черновая обработка	
TR	Эталонный инструмент для остаточного материала	
D	Резец эталонного инструмента (1 или 2)	
Z0 Z1 DXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY	мм мм мм
DZ UXY UZ	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	% мм мм
X0 X1 DYZ	Чистовой припуск на глубине	мм
DX UYZ UX	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ	мм мм мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Максимальная подача на глубине (направление X) Чистовой припуск в плоскости	% мм мм
	Чистовой припуск на глубине	мм
CP Z0 Z1 DXY	Торец Y: Исходная точка	градус
DZ UXY UZ	Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY	мм мм мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм) Максимальная подача на глубине (направление Z) Чистовой припуск в плоскости	% мм мм
	Чистовой припуск на глубине	мм

C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	мм %
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм
UX	Чистовой припуск на глубине	мм
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек подвода, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке подвода: <ul style="list-style-type: none"> • на плоскость отвода • Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) <p>Если в области обработки нет цапф или других элементов больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).</p>	

5.6.13 Чистовая обработка контурной цапфы



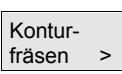
Если при фрезеровании цапфы был запрограммирован чистовой припуск для основания или края цапфы, то дополнительно необходима чистовая обработка цапфы.



Для чистовой обработки основания и края необходимо запрограммировать поциальному кадру. При этом цапфа обрабатывается по разу.

В качестве альтернативы "Чистовой обработке края" можно запрограммировать и "Фрезерование траектории". При этом доступны возможности оптимизации для стратегии подвода/отвода и режима подвода/отвода. Соблюдать следующую последовательность программирования:

1. Контур заготовки
2. Контур цапфы
3. Фрезерование цапфы (черновая обработка)
4. Контур заготовки
5. Фрезерование траектории (чистовая обработка)
6. Контур цапфы
7. Фрезерование траектории (чистовая обработка)



Zapfen
fräsen

- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование цапфы".
- Выбрать режим обработки "Чистовая обработка основания"

или "Чистовая обработка края".

Параметр	Описание для чистовой обработки основания	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготавителем станка.	
Режим обработки	▽▽▽▽ чистовая обработка основания	
Z0 Z1 DXY	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	мм мм мм %
UXY UZ	Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	мм мм
X0 X1 DYZ	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости YZ Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	мм мм мм %
UYZ UX	Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	мм мм
CP Z0 Z1 DXY	Торец Y: Исходная точка Исходная точка в направлении Z (абс.) Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.) Максимальная подача в плоскости XY Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	градус мм мм мм %
UXY UZ	Чистовой припуск в плоскости Чистовой припуск на глубине	мм мм

C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	мм
DYZ	Максимальная подача в плоскости YZ	мм
	Подача в плоскости в %: отношение подачи в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм)	%
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм
UX	Чистовой припуск на глубине	мм
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек подвода, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке подвода: <ul style="list-style-type: none"> • на плоскость отвода • Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) <p>Если в области обработки нет цапф или других элементов больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).</p>	

Параметр	Описание для чистовой обработки края	Единица
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".	
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> • торец/торец С – спереди • торец /торец С – сзади • боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри • боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи • торец Y – спереди (только если имеется ось Y) • торец Y – сзади (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) • боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y) 	
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y) Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	Чистовая обработка края	
Z0	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости	мм
X0	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 Ø (абс. или инкр.)	мм
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм

CP	Торец Y: Исходная точка	градус
Z0	Исходная точка в направлении Z (абс.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инкр.)	мм
DZ	Максимальная подача на глубине (направление Z)	мм
UXY	Чистовой припуск в плоскости	мм
C0	Боковая поверхность Y: Исходная точка	градус
X0	Исходная точка в направлении X (абс.)	мм
X1	Глубина относительно X0 (абс. или инкр.)	мм
DX	Максимальная подача на глубине (направление X)	мм
UYZ	Чистовой припуск в плоскости	мм
Режим подъема	<p>Если для обработки необходимо несколько точек подвода, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке подвода:</p> <ul style="list-style-type: none"> на плоскость отвода Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) <p>Если в области обработки нет цапф или других элементов больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).</p>	

5.6.14 Снятие фаски контурной цапфы



Если предусмотрена ломка кромки, то после необходимо фрезеровать фаску.



- Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Фрезерование контура" и "Фрезерование цапфы".
- Выбрать режим обработки "Снятие фасок".



Параметр	Описание для чистовой обработки края
T, D, F, S, V	См. главу "Создание программных кадров".
Положение	Выбор между 8 различными положениями: <ul style="list-style-type: none"> торец/торец С – спереди торец /торец С – сзади боковая поверхность/боковая поверхность С – внутри боковая поверхность/боковая поверхность С – снаружи торец Y – спереди (только если имеется ось Y) торец Y – сзади (только если имеется ось Y) боковая поверхность Y – внутри (только если имеется ось Y) боковая поверхность Y – снаружи (только если имеется ось Y)
	Зажим/освобождение шпинделя (только для торец Y/боковая поверхность Y)

	Функция должна быть установлена изготовителем станка.	
Режим обработки	Снятие фаски	
Z0 FS ZFS	Торец/торец С: Исходная точка в направлении Z (абс.) Ширина фаски; абс. Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	ММ ММ ММ
X0 FS ZFS	Боковая поверхность/боковая поверхность С: Цилиндрический диаметр Ø (абс.) Ширина фаски; абс. Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	ММ ММ ММ
CP Z0 FS ZFS	Торец Y: Исходная точка Исходная точка в направлении Z (абс.) Ширина фаски; абс. Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	градус ММ ММ ММ
C0 X0 FS ZFS	Боковая поверхность Y: Исходная точка Исходная точка в направлении X (абс.) Ширина фаски; абс. Глубина врезания острия инструмента, абс. или инкр.	градус ММ ММ ММ
Режим подъема	Если для обработки необходимо несколько точек врезания, то указать высоту отвода, на которую отводится инструмент при переходе к следующей точке врезания: <ul style="list-style-type: none">• на плоскость отвода• Z0+безопасное расстояние (торец/торец С и торец Y) или X0+безопасное расстояние (боковая поверхность/боковая поверхность С и боковая поверхность Y) Если в области кармана нет островков больше чем Z0 (X0), то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние (X0 + безопасное расстояние).	

5.7 Вызов подпрограммы



Если необходимы одни и те же шаги обработки при программировании различных деталей, то эти шаги обработки могут быть определены как отдельная подпрограмма. После можно вызывать эту подпрограмму в любой программе. Таким образом, отпадает необходимость многократного программирования одинаковых шагов обработки.



ShopTurn не различает главные и подпрограммы. Т.е., можно вызвать "обычную" программу рабочих операций или программу кода G в другой программе рабочих операций как подпрограмму. В подпрограмме, в свою очередь, можно снова вызвать подпрограмму. Максимальная глубина вложенности составляет 8 подпрограмм.

Внутри связанных кадров нельзя вставить подпрограмму.

Если необходимо вызвать программу рабочих операций как подпрограмму, то программа прежде уже должна быть вычислена один раз (загрузка программы в автоматическом режиме или симуляция программы). Для подпрограмм кода G этого не требуется.

Подпрограмма всегда должна находиться в оперативной памяти NCK (в собственной директории "XYZ" или в директориях "ShopTurn", "Программы обработки детали", "Подпрограммы").

Если необходимо вызвать подпрограмму, которая находится на другом дисководе, то для этого можно использовать команду кода G "EXTCALL".

Литература: /BEMsl/, Руководство оператора HMI Embedded SINUMERIK 840Dsl



Учитывать, что ShopTurn при вызове подпрограммы обрабатывает установки из заголовка подпрограммы, за исключением данных заготовки. Эти установки остаются и после завершения подпрограммы.

Если необходимо снова активировать установки из заголовка главной программы, то в главной программе после вызова подпрограммы снова можно осуществить необходимые установки (см. главу "Изменение установок программы").



- Создать программу ShopTurn или программу кода G, которую необходимо вызвать в качестве подпрограммы в другой программе.
- Поместить курсор в технологической карте главной программы на программный кадр, после которого необходимо вызвать подпрограмму.

Вызов подпрограммы



Unter-
programm>

- Нажать программные клавиши "Разное" и "Подпрограмма".
- Указать путь подпрограммы, если желаемая подпрограмма находится не в той же директории, что и главная программа.

Директория	Указываемый путь
ShopTurn	ShopTurn
Собственная директория XYZ	XYZ
Программы обработки детали	MPF
Подпрограммы	SPF

- Ввести имя подпрограммы, которую необходимо вставить. Расширение файла (*.mpf или *.spf) указывается только в том случае, если расширение файла подпрограммы отличается от расширения файла, предустановленного для директории, в которой находится подпрограмма.

Директория	Предустановленное расширение файла
ShopTurn	*.mpf
Собственная директория XYZ	*.mpf
Программы обработки детали	*.mpf
Подпрограммы	*.spf



- Нажать программную клавишу "Применить".

Вызов подпрограммы вставляется в главную программу.

P	Nº	BEISPIEL
L	N5	Abspanen ▽ T=SCHRUPPER_1
U	N10	Rohteil: KONT_1
U	N15	Fertigteil: BEISPIEL_KONT_1
H	N20	Abspanen ▽ T=SCHRUPPER_1
H	N25	Restabspanen ▽ T=SCHLICHTER_1
H	N30	Abspanen ▽ T=SCHRUPPER_1
H	N35	Ausführen "FRAESEN"
END		Programmende

Вызов
подпрограммы
"Фрезерование"

Вызов подпрограммы

5.8 Повторение программных кадров



Если при обработке детали необходимо несколько раз выполнить одни и те же шаги, то достаточно запрограммировать эти шаги обработки только один раз. ShopTurn предлагает возможность повтора программных кадров.

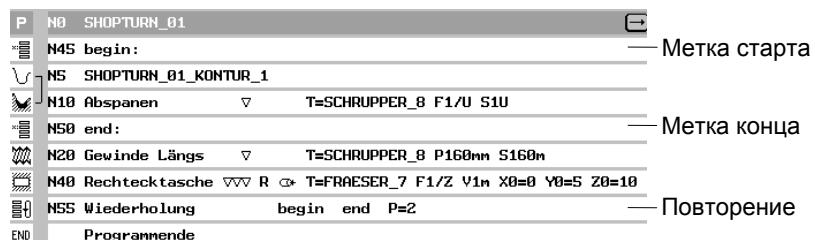


Программные кадры, которые необходимо повторить, должны иметь метку старта и конца. В этом случае эти программные кадры могут вызываться до 9999 раз в пределах одной программы. Все метки должны получать однозначные, т.е. различные имена. Запрещено использовать имена, которые используются в NCK.

Метки и повторения могут устанавливаться и после, но не внутри связанных программных кадров.



Кроме этого можно использовать одну и ту же метку как конечную метку предыдущего программного кадра, так и как стартовую метку последующего программного кадра.



Повторение программных кадров



Marke setzen >

- Нажать программные клавиши "Разное" и "Установить метку".
- Ввести имя.



После актуального кадра вставляется стартовая метка.



Marke setzen >

- Ввести программные кадры, которые позже нужно повторить.
- Нажать программные клавиши "Разное" и "Установить метку".
- Ввести имя.



После актуального кадра вставляется конечная метка.



Wiederholung >

- Продолжить программирование до места, с которого должны повторяться программные кадры.
- Нажать программные клавиши "Разное" и "Повторение".
- Ввести имена стартовой и конечной метки, а также

количество повторений.



- Нажать программную клавишу "Применить".

Помеченные программные кадры повторяются.

5.9 Обработка с помощью встречного шпинделя



Если токарный станок имеет встречный шпиндель, то можно обрабатывать детали с помощью функций токарной обработки, сверления и фрезерования на передней и задней стороне без ручной перестановки детали.

Перед обработкой на задней стороне встречный шпиндель должен захватить деталь, вывести из главного шпинделя и передвинуть на новую позицию обработки. Эти технологические операции могут быть запрограммированы с помощью функции "Встречный шпиндель".



При программировании ShopTurn предлагает следующие 5 операций:

- Захват: захват детали встречным шпинделем (или с жестким упором)
- Выемка: выемка детали с помощью встречного шпинделя из главного шпинделя
- Задняя сторона: перемещение детали встречным шпинделем на новую позицию обработки
- Комплексная: операции: захват, выемка (при необходимости с отрезом) и задняя сторона
- Передняя сторона: смещение нулевой точки для обработки следующей передней стороны (для пруткового материала).

Если запускается выполнение программы с обработкой встречным шпинделем, то вначале встречный шпиндель движется на позицию отвода, определенную в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Смещения нулевой точки

Для функции "Выемка" и "Задняя сторона" необходимо соответственно указать, в какое смещение нулевой точки ShopTurn должен сохранить сдвинутую систему координат. Т.е. не требуется предварительного определения этих смещений нулевой точки.

Для функции "Передняя сторона", напротив, необходимо самостоятельно определить смещение нулевой точки, которое необходимо использовать.

Для облегчения программирования ниже приводятся примеры программирования для трех типичных случаев использования:

- Обработка главным шпинделем – Передача детали – Обработка встречным шпинделем
- Обработка встречным шпинделем (без предварительного получения детали)
- Обработка пруткового материала

Обработка главным шпинделем – Передача детали – Обработка встречным шпинделем

Это программирование выглядит, к примеру, следующим образом:

Альтернатива 1:

1. Обработка главным шпинделем
2. Захват
3. Выемка
4. Задняя сторона
5. Обработка встречным шпинделем

Альтернатива 2:

1. Обработка главным шпинделем
2. Комплексная (захват, выемка и задняя сторона)
3. Обработка встречным шпинделем

Захват

Сначала ShopTurn синхронизирует главный и встречный шпиндель. После этого встречный шпиндель подводится ускоренным ходом до запрограммированной позиции ZR к детали и дальше с уменьшенной подачей FR к позиции приема Z1. Будет ли встречный шпиндель двигаться к позиции передней кромкой или упорной кромкой, определяется в экранной форме "Шпинделы" (см. главу "Установки встречного шпинделя"). В качестве альтернативы этому встречный шпиндель движется начиная с определенного расстояния до жесткого упора. Это расстояние и соответствующая подача определены в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Parkpos.
teachen

Координаты XRP и ZRP позиции парковки инструмента при захвате могут быть введены напрямую в экран параметров или с помощью программной клавиши "Parkpos. teachen" могут быть применены актуальные позиции инструмента.

Обучение (Teachen) точки смены инструмента возможно только тогда, когда выбрана система координат станка (MCS).

Winkelv.
teachen

Если при захвате указывается угловое смещение $\alpha 1$ между главным и встречным шпинделем, то это не влияет на обработку на задней стороне детали. Угловой сдвиг может быть введен напрямую в экран параметров или с помощью программной клавиши "Winkelv. teachen" можно применить актуальное угловое смещение.

Выемка

Встречный шпиндель вынимает деталь на величину Z1 из главного шпинделя.

При этом ShopTurn перемещает систему координат и сохраняет смещение в выбранное смещение нулевой точки.

Задняя сторона

Встречный шпиндель движется ускоренным ходом с деталью к новой позиции обработки ZW. При этом нулевая точка детали также перемещается и смещается на ZV (со знаком) с передней на заднюю сторону детали. После этого система координат для обработки на задней стороне отражается и сохраняется в выбранном смещении нулевой точки. Синхронный режим обоих шпинделей отключается.

Теперь мастер-шпинделем является встречный шпиндель.

Обработка встречным шпинделем

При обработке задней стороны ShopTurn автоматически отражает систему координат. Т.е. обработка для задней стороны программируется так же, как и для передней стороны.

При фрезерной обработке учитывать, что ось Y направлена в противоположную сторону. Если это нежелательно, то необходимо запрограммировать отражение оси Y.

Обработка встречным шпинделем (без предварительного получения детали)

Программирование выглядит, к примеру, следующим образом:

1. Задняя сторона

Смещение нулевой точки: смещение нулевой точки только активируется ZV: параметр не обрабатывается.

2. Обработка встречным шпинделем

Задняя сторона Учитывать следующие особенности на этапе программы "Задняя сторона", если обработка осуществляется на встречном шпинделе без предварительного получения детали.

Смещение нулевой точки, выбираемое в экране параметров, только активируется, а не вычисляется. Т.е. в смещении нулевой точки должна быть сохранена нулевая точка детали для обработки встречным шпинделем.

Кроме этого, параметр ZV не обрабатывается.

Обработка пруткового материала

Если для изготовления деталей используется прутковый материал, то за один запуск программы можно обработать несколько деталей как с передней, так и с задней стороны.

Обработка пруткового материала программируется, к примеру, следующим образом:

1. Заголовок программы с указанием смещения нулевой точки, в котором сохранена нулевая точка детали
2. Обработка главным шпинделем
3. Комплексная обработка (выемка заготовки: да; цикл отреза: да)
4. Отрез
5. Обработка встречным шпинделем
6. Конец программы с количеством изготавляемых деталей

В качестве альтернативы обработку пруткового материала можно запрограммировать и следующим образом:

1. Метка старта
2. Обработка главным шпинделем
3. Комплексная обработка (выемка заготовки: да; цикл отреза: да)
4. Отрез
5. Обработка встречным шпинделем
6. Передняя сторона
7. Метка конца
8. Повторение от метки старта до метки конца

Комплексная	<p>Если программируется этап программы "Комплексная", то на вспомогательном этапе "Выемка" вводится "Выемка заготовки: да; и "Цикл отреза: да". После программируется функция "Отрез". Отрез детали в этом случае осуществляется после захвата или выемки детали из главного шпинделя.</p> <p>Величину, на которую деталь должна быть вынута из главного шпинделя, не нужно указывать, она вычисляется из параметров цикла отреза.</p> <p>Оба программных кадра "Комплексная" и "Отрез" связываются в технологической карте.</p>
Передняя сторона	<p>Если обработка одной детали завершается на задней стороне, то обработка следующей детали начинается на передней стороне. Между ними для обработки передней стороны с помощью функции "Передняя сторона" можно вызвать смещение нулевой точки. Обычно здесь используется смещение нулевой точки, которое было активно перед захватом.</p> <p>Теперь главный шпиндель снова является мастер-шпинделем.</p>

Обучение позиции парковки и углового смещения (teachen)



Gegen-spindel >

Parkpos.
teachen

Winkelv.
teachen

- Повернуть патрон встречного шпинделя вручную в желаемое положение и переместить инструмент в желаемую позицию.
- Нажать программные клавиши "Разное" и "Встречный шпиндель".
- Выбрать шаг программирования "Захват" или "Комплексное".
- Выбрать в позиции парковки инструмента "MCS".
- Нажать программную клавишу "Parkpos. teachen".
- Актуальная позиция парковки инструмента сохраняется.
- Нажать программную клавишу "Winkelv. teachen".
- Актуальный угловой сдвиг главного шпинделя к встречному сохраняется.



Параметр	Описание	Единица
Функция	Выбор между 5 различными функциями: <ul style="list-style-type: none"> • Захват • Выемка • Задняя сторона • Передняя сторона • Комплексная 	
Позиция парковки XP ZP Продувка патрона S Направление вращения	Захват: WCS: позиция парковки указывается в системе координат детали MCS: позиция парковки указывается в системе координат станка; обучение позиции парковки и углового смещения возможно Позиция парковки инструмента в направлении X (абс.) Позиция парковки инструмента в направлении Z (абс.) Продувать или нет патрон встречного шпинделья Число оборотов шпинделя (главный и встречный шпиндель) Направление вращения (главный шпиндель и встречный шпиндель): <ul style="list-style-type: none"> направление вращения по часовой стрелке (вправо) направление вращения против часовой стрелки (влево) шпиндель не вращается 	ММ ММ об./мин
α_1 Z1 ZR FR Жесткий упор	Угловое смещение встречного шпинделя при захвате Позиция приема (абс.) Позиция, с которой начинается движение с уменьшенной подачей (абс. или инкр.) Уменьшенная подача Да: Встречный шпиндель останавливается на определенном расстоянии перед позицией приема Z1 и движется оттуда с определенной подачей до жесткого упора. Нет: Встречный шпиндель движется до позиции приема Z1.	градус ММ ММ ММ/мин
Смещение нулевой точки Z1 F	Выемка: Смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена смещенная на Z1 система координат. Величина, на которую деталь вынимается из главного шпинделя (инкр.) Подача	ММ ММ/мин
Смещение нулевой точки ZnW ZV	Задняя сторона: Смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена смещенная в ZW и на ZV, а также отраженная в Z, система координат. Позиция обработки дополнительной оси (абс.); MCS Смещение нулевой точки детали в направлении Z (инкр., знак так же обрабатывается)	ММ ММ
Смещение нулевой точки	Передняя сторона: Смещение нулевой точки для обработки следующей передней стороны.	

	Комплексная: WCS: позиция парковки указывается в системе координат детали MCS: позиция парковки указывается в системе координат станка; обучение позиции парковки и углового смещения возможно	
XP	Позиция парковки инструмента в направлении X (абс.)	ММ
ZP	Позиция парковки инструмента в направлении Z (абс.)	ММ
Продувка патрона	Захват: Продувать или нет патрон встречного шпинделя	
S	Число оборотов шпинделя (главный и встречный шпиндель)	об./мин
Направление вращения	Направление вращения (главный шпиндель и встречный шпиндель): <input checked="" type="checkbox"/> направление вращения по часовой стрелке (вправо) <input type="checkbox"/> направление вращения против часовой стрелки (влево) <input type="checkbox"/> шпиндель не вращается	
α_1	Угловое смещение встречного шпинделя при захвате	градус
Z1	Позиция приема (абс.)	ММ
ZR	Позиция, с которой начинается движение с уменьшенной подачей (абс. или инкр.)	ММ
FR	Уменьшенная подача	ММ/МИН
Жесткий упор	Да: Встречный шпиндель останавливается на определенном расстоянии перед позицией приема Z1 и движется оттуда с определенной подачей до жесткого упора. Нет: Встречный шпиндель движется до позиции приема Z1.	
Выемка заготовки	Выемка: Да: Вынуть заготовку на длину заготовки (подготовка для следующей детали) Нет: Не вынимать заготовку	
F	Подача для выемки	ММ/МИН
Цикл отреза	Да: После выемки осуществляется отрез детали. Нет: Автоматический отрез не осуществляется.	
Смещение нулевой точки	Задняя сторона: Смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена смещенная в ZW и на ZV, а также отраженная в Z, система координат.	
ZnW	Позиция обработки дополнительной оси (абс.); MCS	ММ
ZV	Смещение нулевой точки детали в направлении Z (инкр., знак так же обрабатывается)	ММ

5.10 Изменение установок программы



Все определенные в заголовке программы параметры, за исключением формы заготовки и единицы измерения, могут быть изменены в любом месте программы. Кроме этого существует возможность смены исходной установки для направления вращения обработки для фрезерования.



Отвод

Установки в заголовке программы имеют самоудержание, т.е. они действуют до их изменения.

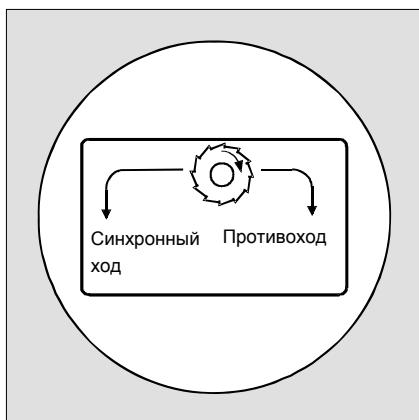
Измененная плоскость отвода действует от безопасного расстояния последнего цикла, т.к. дальнейший отвод выполняется следующим циклом.

Направление вращения обработки

В качестве направления вращения обработки (синхронный ход или противоход) определяется направление движения зуба фрезы относительно детали. Т.е. ShopTurn обрабатывает параметр "направление вращения обработки" вместе с направлением вращения шпинделя при фрезеровании, за исключением фрезерования траектории.

Исходная установка для направления вращения обработки осуществляется в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Направление вращения обработки при фрезеровании кармана на торцовой поверхности



Diverses

Einstellungen >

- Нажать программные клавиши "Разное" и "Установки".
- Ввести желаемые параметры.
Описание параметров можно найти в главе "Создание новой программы".
- Нажать программную клавишу "Применить".



Принимаются новые установки для программы.

5.11 ВЫЗОВ СМЕЩЕНИЙ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ



Смещения нулевой точки (G54 и т.д.) могут вызываться из любой программы.

Эти смещения могут использоваться, к примеру, в том случае, если осуществляется обработка деталей с разными размерами заготовок с помощью одной и той же программы. Смещение в этом случае согласует нулевую точку детали для новой заготовки.



Смещения нулевой точки определяются в списке смещений нулевой точки (см. главу "Определение смещений нулевой точки"). Там же можно и посмотреть координаты выбранного смещения.



Transformationen >

Nullpunkt versch. >

- Нажать программные клавиши "Разное", "Трансформации" и "Смещение нулевой точки".

- Выбрать одно из смещений нулевой точки или базовое смещение.

-ИЛИ-

- Ввести желаемое смещение непосредственно в поле ввода.

-ИЛИ-

- Нажать программную клавишу "Смещение нулевой точки".

Открывается список смещений нулевой точки.

-И -

- Выбрать смещение нулевой точки.

-И -

- Нажать программную клавишу "в программу".

Смещение нулевой точки передается в экран параметра.

ins
Programm



Если необходимо отключить смещения нулевой точки, то выбрать базовое смещение или ввести ноль в поле.

5.12 Определение трансформаций координат



Для облегчения программирования можно преобразовать систему координат. Эта возможность может использоваться, к примеру, для поворота системы координат.



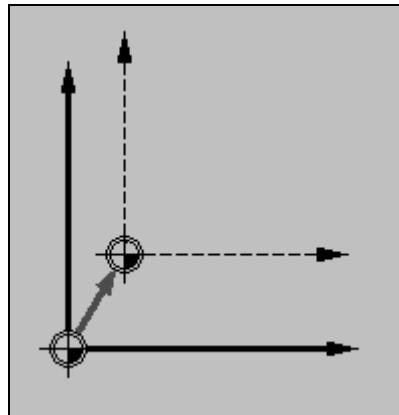
Трансформации координат действуют только в актуальной программе.

Можно определить смещение, вращение, масштабирование или отражение. При этом можно соответственно выбирать между новой или аддитивной трансформацией координат.

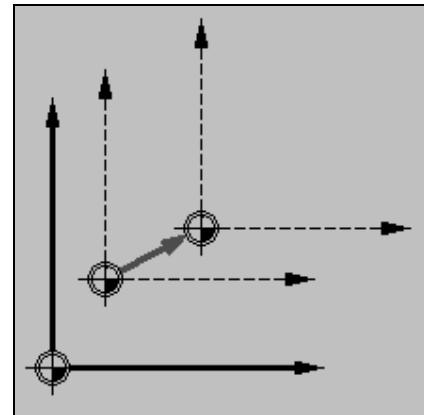
При новой трансформации координат все определенные до этого трансформации координат отключаются. Аддитивная трансформация координат действует дополнительно к актуальным выбранным трансформациям координат.

- Смещение

Для каждой оси можно запрограммировать смещение нулевой точки.



Новое смещение

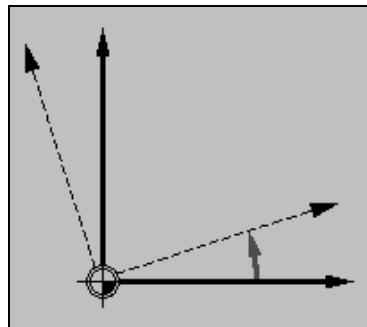


Аддитивное смещение

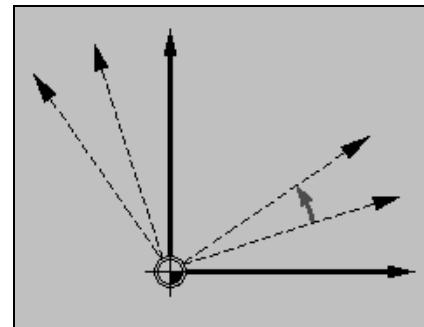
- Вращение

Можно повернуть ось X и Y на определенный угол.

Положительный угол соответствует вращению против часовой стрелки.



Новое вращение



Аддитивное вращение



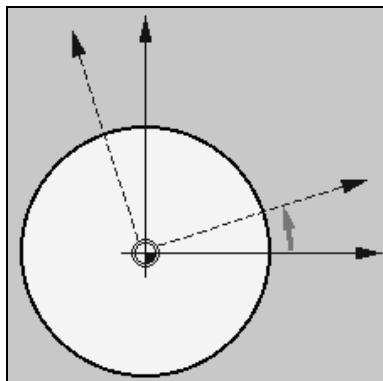
У токарных станков без физической оси Y при вращении могут возникнуть проблемы с системой координат.

- Вращение оси С

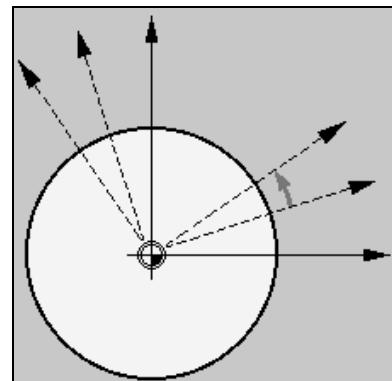
Можно повернуть ось С на определенный угол, чтобы можно было осуществить последующие обработки на торцовой или боковой стороне на определенной позиции.

Направление вращения определено в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



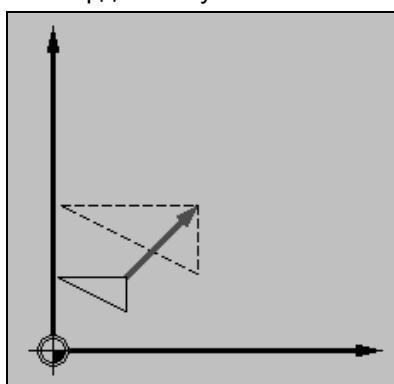
Новое вращение оси С



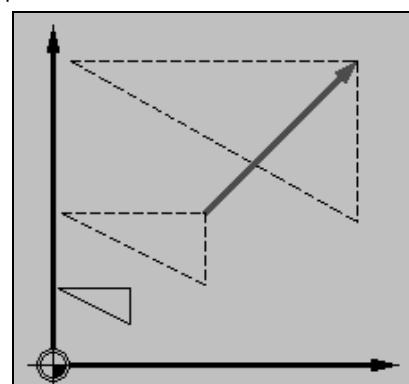
Аддитивное вращение оси С

- Масштабирование

Для активной плоскости обработки, а также для оси инструмента, можно ввести коэффициент масштабирования. В этом случае запрограммированные координаты умножаются на этот коэффициент.



Новое масштабирование

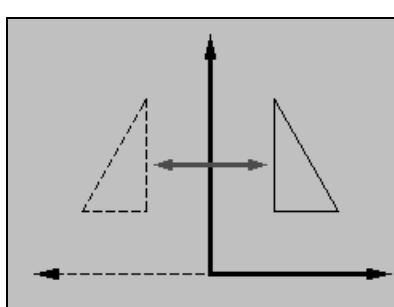


Аддитивное масштабирование

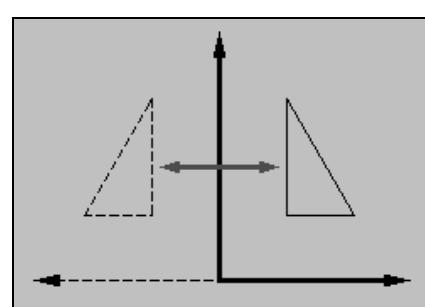
- Отражение

Кроме этого существует возможность отражения всех осей.

Указать ось, которая должна быть отражена.



Новое отражение



Аддитивное отражение



Diver-
ses

Transfor-
mationen >

Verschie-
bung > ...

Spiege-
lung >

- Нажать программные клавиши "Разное" и "Трансформации".
- Выбрать через программную клавишу трансформацию координат.
- Выбрать, нужно ли запрограммировать новую или аддитивную трансформацию координат.
- Ввести желаемые координаты.

5.13 Программирование цикла подвода/отвода



Если необходимо сократить подвод/отвод к циклу обработки или решить сложную геометрическую ситуацию при подводе/отводе, то можно создать специальный цикл. В этом случае ShopTurn не учитывает предусмотренную для обычных ситуаций стратегию подвода/отвода (см. главу "Подвод/отвод к циклу обработки").



Цикл подвода/отвода может быть вставлен между любыми программными кадрами программы рабочих операций, но не внутри связанных программных кадров.

Исходной точкой для цикла подвода/отвода всегда является безопасное расстояние, на которое был осуществлен переход после последней обработки.

Если необходимо осуществить смену инструмента, то можно двигаться максимум через 3 позиции (P1 до P3) к точке смены инструмента и максимум через 3 следующие позиции (P4 до P6) до следующей исходной точки.

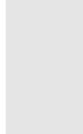
Если же смены инструмента не требуется, то доступно максимум 6 позиций для подвода к следующей исходной позиции.



Если 3-х или 6-ти позиций для подвода/отвода недостаточно, то можно вызывать цикл последовательно несколько раз, программируя тем самым следующие позиции.

Осторожно

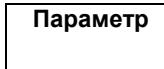
Учитывать, что инструмент движется от последней запрограммированной позиции в цикле подвода/отвода непосредственно к точке старта следующей обработки.





Abfahren/
Anfahren

- Нажать программные клавиши "Прямая Окружность" и "Отвод/подвод".



Параметр	Описание	Единица
F1	Подача для подвода к первой позиции Как альтернатива ускоренный ход	ММ/МИН
X1	1-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
Z1	1-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
F2	Подача для подвода ко второй позиции Как альтернатива ускоренный ход	ММ/МИН
X2	2-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
Z2	2-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
F3	Подача для подвода к третьей позиции Как альтернатива ускоренный ход	ММ/МИН
X3	3-ья позиция (инкр. или абс.)	ММ
Z3	3-ья позиция (инкр. или абс.)	ММ
Смена инструмента	Точка смены инструмента: Подвод к точке смены инструмента с последней запрограммированной позиции и осуществление смены инструмента Непоср.: Смена инструмента не в точке смены инструмента, а на последней запрограммированной позиции нет: Смена инструмента не осуществляется	
T	Имя инструмента (не при смене инструмента "нет")	
D	Номер резцов (не при смене инструмента "нет")	
F4	Подача для подвода к четвертой позиции Как альтернатива ускоренный ход	ММ/МИН
X4	4-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
Z4	4-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
F5	Подача для подвода к пятой позиции Как альтернатива ускоренный ход	ММ/МИН
X5	5-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
Z5	5-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
F6	Подача для подвода к шестой позиции Как альтернатива ускоренный ход	ММ/МИН
X6	6-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ
Z6	6-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	ММ

5.14 Вставка кода G в программу рабочих операций



Существует возможность программирования кадров кода G внутри программы рабочих операций. Кроме этого для пояснения программы можно вставлять комментарии.



При выполнении программ рабочих операций с кадрами кода G они никогда не проверяются.



Точное описание кадров кода G по DIN 66025 можно найти в:

Литература: /PG/, Руководство по программированию "Основы"
SINUMERIK 840D/840Di/810D
/PGA/, Руководство по программированию "Расширенное программирование"
SINUMERIK 840D/840Di/810D



Кадры кода G не могут создаваться перед заголовком программы, после конца программы и внутри связанных программных кадров.

ShopTurn не показывает кадры кода G в графическом программировании.

Если необходимо остановить обработку детали в определенных местах, то в этих местах в технологической карте программируется команда кода G "M01" (см. главу "Управление ходом программы").

Осторожно

Если инструмент через команду кода G вводится в определенную в заголовке программы область отвода, то он должен быть снова выведен. Иначе из-за движений перемещения запрограммированного после цикла ShopTurn могут возникнуть столкновения.



- Поместить курсор в технологической карте программы рабочих операций на программный кадр, после которого нужно вставить кадр кода G.
- Нажать клавишу "Input".
- Ввести желаемые команды кода G или комментарии. Комментарий всегда должен начинаться с точки с запятой (;).



Новый созданный кадр кода G обозначается "G" перед номером кадра в технологической карте.

P	N0 BEISPIEL
	N5 Abspalten ▽
	N10 Rohteil:
	N15 Fertigteil:
	N20 Abspalten ▽
	N25 Restabspanen ▽
	N30 Abspalten ▽▽▽
	N35 Einstich ▽
G	N65 M0 ;Spaene entfernen — кадр кода G
	N40 Einstich ▽▽▽
	N45 Bohren
	N50 001: Lochreihe
	Programmende
END	

Код G в программе рабочих операций

5.15 Заучивание



"Заучивание" позволяет программировать и выполнять шаги обработки и при этом одновременно создавать новую программу обработки для других деталей.

Ниже описывается процесс для различных вариантов заучивания:

- заучивание циклов
- заучивание образцов позиций
- заучивание контурных объектов

5.15.1 Заучивание цикла



Каждый этап обработки заучивается по следующему образцу:

Последовательность выполнения

1. Создание программы

Создается новая программа и параметрируется ее заголовок (см. главу "Создание новой программы").

2. Создание этапа обработки

Определяется этап обработки (см. главу "Создание программных кадров").

3. Применение этапа обработки

С помощью программной клавиши "Применить" значения сохраняются. Экран параметров закрывается и появляется технологическая карта.

4. Выполнение

Позиционировать курсор на этап программы и нажать программную клавишу "Выполнить".
Автоматически запускается поиск кадра.

5. NC-Start

Установить инструмент с помощью "Cycle-Start", и после запустить обработку с помощью клавиши "Cycle-Start".

Запрограммировать следующий этап обработки таким же способом, если обработка привела к желаемому результату или повторить рабочие операции 2 до 5 для программного кадра.

Перед любым выполнением можно симулировать обработку, чтобы проверить ее результат.



5.15.2 Заучивание образца позиции



Можно заучить все образцы позиций.

Последовательность выполнения

1. Создание программы
2. Программирование технологических циклов и позиций/образцов позиций
Запрограммировать необходимые циклы сверления/фрезерования и образцы позиций (см. главы "Сверление", "Фрезерование" и "Позиции и образцы позиций").
3. Выполнение
Позиционировать курсор на необходимый образец позиции и нажать программную клавишу "Выполнить".
Автоматически запускается поиск кадра и появляется запрос.
4. Выбрать этап и образец позиции.
5. NC-Start
Установить инструмент с помощью "Cycle-Start", и после запустить обработку с помощью клавиши "Cycle-Start".

Запрограммировать следующий этап обработки таким же способом, если обработка привела к желаемому результату или повторить рабочие операции 2 до 5 для программного кадра.

Перед любым выполнением можно симулировать обработку, чтобы проверить ее результат.



5.15.3 Заучивание контурного объекта



Для токарных и фрезерных обработок существует возможность заучивания контурных объектов.

Последовательность выполнения

1. Создание программы
2. Запрограммировать контуры и технологические циклы
Запрограммировать необходимые контуры и циклы и определить отдельные элементы контуров (см. главы "Создание нового контура", "Токарная обработка контура" или "Фрезерование контура").
3. Выполнение
Позиционировать курсор на необходимую рабочую операцию и нажать программную клавишу "Выполнить".
Автоматически запускается поиск кадра.
4. NC-Start
Установить инструмент с помощью "Cycle-Start", и после запустить обработку с помощью клавиши "Cycle-Start".

Запрограммировать следующий этап обработки таким же способом, если обработка привела к желаемому результату или повторить рабочие операции 2 до 4 для программного кадра.

Перед любым выполнением можно симулировать обработку, чтобы проверить ее результат.



Работа в ручном режиме (Manuelle Maschine)

6.1	Manuelle Maschine	6-332
6.2	Смещения нулевой точки	6-333
6.3	Простая обработка детали в ручном режиме управления.....	6-333
6.3.1	Перемещение осей	6-334
6.3.2	Обточка конусов	6-335
6.3.3	Обточка прямой.....	6-336
6.4	Сложная обработка в ручном режиме управления.....	6-337
6.4.1	Сверление с Manuelle Maschine	6-338
6.4.2	Токарная обработка с Manuelle Maschine	6-338
6.4.3	Фрезерование с Manuelle Maschine	6-339
6.5	Симуляция	6-339

6.1 Manuelle Maschine



"Manuelle Maschine" предлагает для ручного режима измененный, обширный спектр функций. В режиме управления "Ручной" можно выполнять все важные обработки без написания программы.

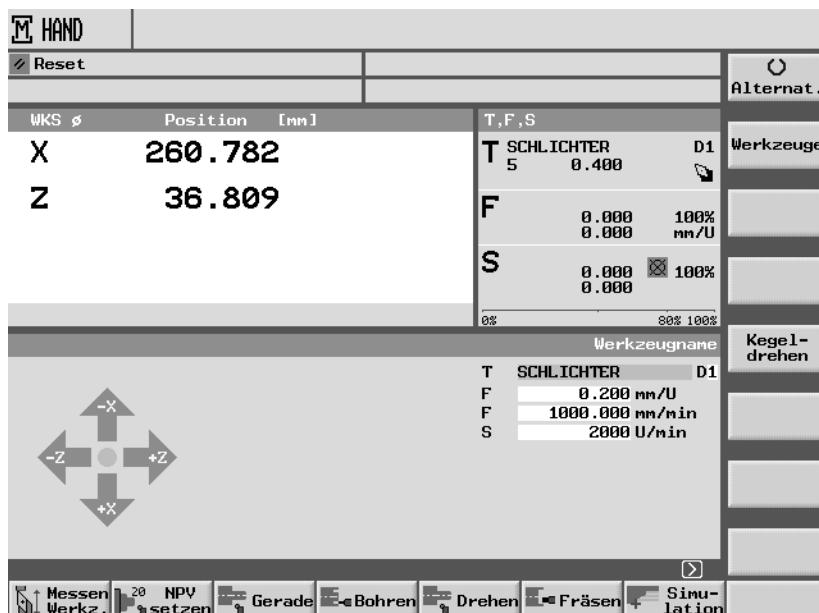
Для работы в режиме управления "Ручной станок" необходима программная опция "Manuelle Maschine".

Форма отображения программных клавиш зависит от установленной системы координат. Типичной является обработка перед центром вращения.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Первичный экран

После запуска СЧПУ появляется первичный экран "Ручной станок".



Первичный экран *Maschine Hand*

Возможности обработки

Возможна следующая обработка деталей с помощью "Manuelle Maschine":

- Ручной режим
- обработка отдельного цикла

6.2 Смещения нулевой точки



В качестве альтернативы функции "Установка WO" (см. главу "Установка смещения нулевой точки"), существует возможность прямого ввода значений WO в список смещений нулевой точки.



Активация WO



- Включить в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Смещение нулевой точки".

Появляется список смещения нулевой точки.

- Поместить курсор на желаемое смещение нулевой точки.
- Нажать программную клавишу "Выбор WO".

6.3 Простая обработка детали в ручном режиме управления



В режиме управления "Ручной" можно выполнять простые обработки напрямую без создания программы.

Следующие функции доступны для обработки в ручном режиме:

- движения осей
- обточка конусов
- прямая (торцевание или продольная обточка)

Инструмент, число оборотов шпинделя и направление вращения шпинделя активируются через "Cycle-Start".

Изменение подачи активируется сразу же.

6.3.1 Перемещение осей



Для подготовительных мероприятий и простых движений перемещения ввести параметры напрямую в первичный экран "Hand".

Выбор инструмента

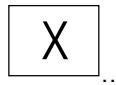


- Выбрать в "T" необходимый инструмент.
 - Ввести подачу и число оборотов шпинделя.
 - Выбрать направление вращения шпинделя.
- или-
- Установить направление вращения через станочный пульт.
 - Нажать клавишу "Cycle-Start".

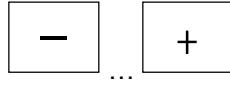
Старт шпинделя происходит сразу же после выбора инструмента.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Обработка



- Выбрать перемещаемую ось на станочном пульте.



- Нажать клавишу "-" или "+" на станочном пульте.
- или-
- Выбрать направление с помощью шарнирного выключателя.

Оси двигаются с установленной подачей обработки.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Активное направление индицируется на первичном экране посредством розы ветров.

Параметр	Описание	Единица
T	Инструмент	
F	Подача обработки	мм/мин мм/об.
S1	Главный шпиндель	об./мин м/мин
S2	Инструментальный шпиндель	об./мин
Направление вращения	: шпиндель вращается влево : шпиндель вращается вправо : остановка шпинделя : без изменений	

6.3.2 Обточка конусов



Базовое направление действия может быть выбрано через клавиши направления осей или через шарнирный выключатель. Дополнительно можно ввести угол конуса (α).



Если на оси X станка смонтировано два револьвера, то функция "Обточка конуса" недоступна.



Kegel-drehen

- Нажать в режиме работы "JOG" программную клавишу "Обточка конусов".
- Выбрать инструмент, шпиндель и направление вращения шпинделя и указать подачу обработки.
- Ввести желаемый угол α .



Включение/выключение обточки конуса, а также изменение угла α возможно только в состоянии Reset.



Параметр	Описание	Единица
T, F, S	См. главу "Перемещение осей"	
α	Вращение системы координат	градус

6.3.3 Обточка прямой



Alle Achsen
-или-
Xα
-или-
Zα

Эта функция используется для простой обработки прямых (к примеру, торцевание или продольная обточка).

- Выбрать в режиме управления "JOG" программную клавишу "Прямая".
- Выбрать необходимую обработку прямой через программные клавиши "Все оси", "Xα" или "Zα", и ввести желаемые значения для пути перемещения или конечной позиции и при необходимости угла.



Параметр	Описание	Единица
F	См. главу "Перемещение осей"	
X Z Y C Z2	Все оси: Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.) Конечное положение оси С главного шпинделя (абс. или инкр.) Конечное положение дополнительной оси, если таковая имеется (абс. или инкр.)	мм мм мм мм мм
Z α	Xalpha Конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Угол прямой к оси X	мм градус
X α	ZAlpha Конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Угол прямой к оси Z	мм градус

6.4 Сложная обработка в ручном режиме управления



Общий процесс обработки

Следующие функции доступны для сложных обработок в ручном режиме:

- сверление (сверление по центру, резьба по центру, сверление, развертывание, глубокое сверление, резьба)
- токарная обработка (обработка резаньем, выточка, канавка, резьба, отрез)
- фрезерование (карман, цапфа, паз, многогранник, гравирование)



Подвод/отвод

При сложных обработках соблюдать следующую последовательность:

1. Выбрать через соответствующую программную клавишу желаемую функцию.
Ввести необходимые значения в экран параметров.
2. Нажать программную клавишу "OK", чтобы применить значения.
Экран ввода закрывается.
На первичном экране индицируется строка с данными параметров.
3. Нажать клавишу "Cycle-Start".
Выбранный цикл запускается.

В любой момент можно вернуться в экран параметров для контроля или коррекции введенных данных.

Нажать клавишу "Курсор вправо" для возврата на экран ввода.

6.4.1 Сверление с Manuelle Maschine



Для сверления на торцовой или боковой поверхности, как и в автоматическом режиме, имеются следующие циклы:

- сверление по центру
- резьба по центру
- центрование
- сверление
- развертывание
- глубокое сверление
- нарезание внутренней резьбы
- резьбофрезерование

Параметры экранов ввода соответствуют параметрам автоматического режима (см. главу "Сверление").

Возможно сверление только на отдельных позициях. Для определения позиции ввести параметры X0 и Y0 (торцевая обработка) или Y0 и Z0 (обработка боковой поверхности).

6.4.2 Токарная обработка с Manuelle Maschine



Для токарной обработки детали, как и в автоматическом режиме, имеются следующие токарные циклы:

- обработка резаньем
- выточка
- канавка
- резьба
- отрез

Параметры экранов ввода, за исключением нарезания резьбы резцом, соответствуют параметрам автоматического режима (см. главу "Токарная обработка").

Нарезание резьбы резцом

В дополнение к функциям, предоставляемым "Нарезанием резьбы резцом" в автоматическом режиме, в "Ручном станке" при обработке можно вставлять холостые проходы.

Можно прервать подачу глубины прохода резца при обработке через вставку холостых проходов, чтобы, к примеру, выровнять боковую сторону.

Холостые проходы вставляются с помощью программной клавиши "Холостой проход".

Программная клавиша работает только при обработке.

Leer-
schnitt

Дополнительная обработка резьбы

Можно доработать уже существующую резьбу, к примеру, при коррекции уже нарезанной резьбы или при изменениях, возникших при контрольном измерении (см. главу "Дополнительная обработка резьбы").

Для выполнения дополнительной обработки резьбы ввести начальную глубину врезания (инкр.). Это глубина, которая уже была достигнута при предшествующей обработке.

Благодаря вводу глубины врезания удается избежать ненужных холостых проходов при дополнительной обработке резьбы.

6.4.3 Фрезерование с Manuelle Maschine

Для фрезерования простых геометрических форм, как и в автоматическом режиме, имеются следующие функции:

- прямоугольный карман
- круговой карман
- прямоугольная цапфа
- круговая цапфа
- продольный паз
- кольцевая канавка
- многогранник
- гравирование

Параметры экранов ввода соответствуют параметрам автоматического режима (см. главу "Фрезерование").

Возможна обработка только на отдельных позициях. Для определения позиции ввести параметры X0 и Y0 (торцовая обработка) или Y0 и Z0 (обработка боковой поверхности).

6.5 Симуляция

 В случае сложных обработок с помощью симуляции осуществляется контроль результатов ввода данных без перемещения осей (см. главу "Симуляция обработки"). Выполнение рабочих операций при этом отображается в графической форме на дисплее.

 В режиме управления "Ручной" возможна симуляция рабочей операции уже при открытом и заполненном экране параметров.

Отладка формы заготовки

Для графического отображения используется заранее определенная форма заготовки. Возможно любое изменение заготовки как в программе кода G (см. главу "Изменение формы заготовки для программы кода G").



Для заметок

Программа кода G

7.1	Создание программы кода G	7-342
7.2	Выполнение программы кода G.....	7-345
7.3	Редактор кода G.....	7-347
7.4	R-параметры.....	7-350

7.1 Создание программы кода G



Если необходимо запрограммировать программу не с помощью функций ShopTurn, то можно создать программу кода G с командами кода G внутри интерфейса ShopTurn.



Команда кода G может программироваться по DIN 66025. Кроме этого экраны параметров предлагают поддержку при измерении и при программировании контуров, циклов сверления, токарной обработки и фрезерования. Из отдельных экранов создается код G, который снова может быть переведен в экранные формы. Поддержка циклов измерения должна быть установлены изготовителем станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Точное описание команд кода G по DIN 66025, циклов и циклов измерения можно найти в:

Литература: /PG/, Руководство по программированию "Основы"
 SINUMERIK 840D/840Di/810D
 /PGA/, Руководство по программированию "Расширенное программирование"
 SINUMERIK 840D/840Di/810D
 /PGZ/, Руководство по программированию Циклы
 SINUMERIK 840D/840Di/810D
 /BNM/, Руководство пользователя Циклы измерения
 SINUMERIK 840D/840Di/810D

Если необходимо получить более подробную информацию по определенным командам кода G или параметрам циклов для PCU 50.3, то можно вызвать службу помощи Online.

Точное описание помощи Online можно найти в:

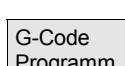
Литература: /BAD/, Руководство оператора HMI Advanced
 SINUMERIK 840D/840Di/810D



Создание программы кода G



- Нажать программную клавишу "Программа".
- Выбрать директорию, в которой должна быть создана новая программа.



- Нажать программную клавишу "Новая" и "Программа кода G".
- Ввести имя программы.

Имя программы может состоять макс. из 24 знаков.

Разрешены все буквы (кроме умляутов), цифры и

подчеркивания (_). ShopTurn автоматически заменяет строчные буквы прописными.



-или-



- Нажать программную клавишу "OK" или клавишу "Input".

Открывается редактор кода G.

- Ввести желаемую команду кода G.

Вызов инструмента



- Нажать программные клавиши "Дальше" и "Инструменты", если необходимо выбрать инструмент из списка инструментов.

-И -

- Поместить курсор на инструмент, который необходимо использовать для обработки.

-И -

- Нажать программную клавишу "в программу".

Выбранный инструмент передается в редактор кода G.

На актуальной позиции курсора в редакторе кода G появляется, к примеру, следующий текст: T="SCHRUPPER80"

В отличие от программирования рабочих операций, при вызове инструмента сохраненные в управлении инструмента установки не активируются автоматически.

Т.е. в дополнение к инструменту необходимо запрограммировать смену инструмента (M6), направление вращения шпинделя (M3/M4), число оборотов шпинделя (S...) и СОЖ (M7/M8).

Пример:

```
...
T="SCHRUPPER80" ;вызов инструмента
M6 ;смена инструмента
M7 M3 S1=2000 ;включение СОЖ и главного шпинделя
...
```

Поддержка циклов



- Выбрать через программную клавишу, нужна ли поддержка для программирования контуров, циклов сверления, фрезерования или токарной обработки.



- Выбрать через программную клавишу желаемый цикл.

- Ввести параметры.

- Нажать программную клавишу "OK".

Цикл передается как код G в редактор.



- Поместить курсор в редакторе кода G на цикл, если необходимо снова высветить соответствующий экран

Rücküber-setzen

Edit

параметра.

- Нажать программную клавишу "Обратный перевод".

Высвечивается экран параметров выбранного цикла.

Если из экрана параметров необходимо снова перейти напрямую в редактор кода G, то нажать программную клавишу "Edit".

Поддержка циклов измерения



Messen
Drehen

Messen
Fräsen

-или-

Messtast.
kalibr.

...

OK

- Перейти на расширенную горизонтальную панель программных клавиш.

- Нажать программные клавиши "Измерение токарной обработки" или "Измерение фрезерования".

- Выбрать через программную клавишу желаемый цикл измерения.

- Ввести параметры.

- Нажать программную клавишу "OK".

Цикл измерения передается как код G в редактор.

- Поместить курсор в редакторе кода G на цикл измерения, если необходимо снова высветить соответствующий экран параметров.

- Нажать программную клавишу "Обратный перевод".

Высвечивается экран параметров выбранного цикла измерения.

Если из экрана параметров необходимо снова перейти напрямую в редактор кода G, то нажать программную клавишу "Edit".

Помощь Online (PCU 50.3)



- Переместить курсор в редакторе кода G на команду кода G или в экране параметров поддержки циклов на поле ввода.

- Нажать клавишу "Help".

Высвечивается соответствующая помощь.

7.2 Выполнение программы кода G



При выполнении программы деталь обрабатывается согласно программированию на станке.

После запуска программы в автоматическом режиме обработка детали осуществляется автоматически. Но программа может быть остановлена в любой момент и после обработки может быть запущена заново.

Для простого контроля результата программирования, без перемещения осей станка, можно осуществить графическую симуляцию исполнения программы на дисплее.

Более подробную информацию по симуляции можно найти в главе "Симуляция".



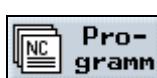
Следующие условия должны быть выполнены перед обработкой программы:

- Измерительная система СЧПУ синхронизирована со станком.
- Имеется созданная в коде G программа.
- Введены необходимые коррекции инструмента и смещения нулевой точки.
- Необходимые блокировки безопасности изготовителя станка активированы.

При выполнении программы кода G доступны те же функции, что и при выполнении программы рабочих операций (см. главу "Обработка детали").



Симуляция программы кода G



-или-



➤ Нажать программную клавишу или клавишу "Программа".



-или-



➤ Переместить курсор на желаемую программу кода G.

➤ Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".



Программа открывается в редакторе кода G.

➤ Нажать программную клавишу "Симуляция".



Edit

Полное выполнение программы графически представляется на дисплее.

Если необходимо перейти из симуляции непосредственно в редактор кода G, то нажать программную клавишу "Edit".

**Выполнение
программы кода G**



-или-



- Нажать программную клавишу или клавишу "Программа".

-И -

- Переместить курсор на желаемую программу кода G.

-И -



- Нажать программную клавишу "Выполнение".

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Выполнение", если в данный момент Вы находитесь в области управления "Программа".

ShopTurn автоматически переходит в режим работы "Автоматический" и загружает программу кода G.

- Нажать клавишу "Cycle-Start".

Выполнение программы кода G на станке запускается.



7.3 Редактор кода G



Выделение кода G

Markieren

Если осуществляется изменение последовательности программных кадров внутри программы кода G, стирание кода G или копирование из одной программы в другую, то используется редактор кода G.

Если необходимо изменить код G в программе, которая выполняется в данный момент, то можно изменить только кадры кода G, которые еще не были выполнены. Эти кадры имеют специальное выделение.

Следующие функции доступны в редакторе кода G:

- Выделение
Можно выделить любой код G.
- Копирование/вставка
Можно вставлять и копировать код G в пределах одной программы или между различными программами.
- Вырезание
Можно вырезать и тем самым удалить любой код G. Но код G сохраняется в буфере обмена, таким образом, этот код G может быть снова вставлен в другом месте.
- Поиск/замена
В программе кода G можно осуществлять поиск любой последовательности знаков и заменять ее на другую.
- Переход в начало/конец
В программе кода G можно легко переходит в начало или конец.
- Нумерация
При вставке нового или скопированного кадра кода G между двумя имеющимися кадрами кода G Shop Turn автоматически присваивает новый номер кадра. Этот номер кадра может быть выше, чем номер последующего кадра. С помощью функции "Новая нумерация" можно осуществить нумерацию кадров кода G в растущей последовательности.

При создании или открытии программы кода G автоматически открывается редактор кода G.

Код G выделяется.

Копирование кода G

Kopieren

- Выделить код G, который необходимо копировать.
- Нажать программную клавишу "Копировать".

Код G помещается в буфер обмена и остается там и при переходе в другую программу.

Вставка кода G

Einfügen

- Скопировать код G, который необходимо вставить.
- Нажать программную клавишу "Вставить".

Скопированный код G вставляется из буфера обмена в текст перед позицией курсора.

Вырезание кода G

Aus-schneiden

- Выделить код G, который необходимо вырезать.
- Нажать программную клавишу "Вырезать".

Выделенный код G удаляется и помещается в буфер обмена.

Поиск кода G

Suchen

- Нажать программную клавишу "Искать".

Высвечивается новая вертикальная панель программных клавиш.

- Ввести последовательность знаков, которую необходимо найти.
- Нажать программную клавишу "OK".

Программа кода G осуществляется поиск последовательности знаков вперед. Найденная последовательность знаков помечается в редакторе курсором.

- Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если необходимо продолжить поиск.

Индцируется следующая найденная последовательность знаков.

OK ✓

Weiter-suchen

Поиск и замена кода G**Suchen**

- Нажать программную клавишу "Искать".

**Suchen/
Ersetzen**

Высвечивается новая вертикальная панель программных клавиш.

OK ✓

- Нажать программную клавишу "Поиск/замена".

- Ввести последовательность знаков, которую необходимо найти и знаки, которые должны быть вставлены вместо нее.

- Нажать программную клавишу "OK".

Программа кода G осуществляется поиск последовательности знаков вперед. Найденная последовательность знаков помечается курсором.

**Alle
Ersetzen**

- Нажать программную клавишу "Заменить все", если необходимо заменить найденную последовательность знаков во всей программе кода G.
- или-

**Weiter-
suchen**

- Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если необходимо продолжить поиск без замены искомой последовательности знаков.
- или-

Ersetzen

- Нажать программную клавишу "Заменить", если необходимо заменить искомую последовательность знаков в этом месте программы кода G.

Переход в начало/конец**Weiteres
>****zum
Anfang**

- Нажать программные клавиши "Дальше" и "в начало" или "в конец".

**zum
Ende**

Высвечивается начало или конец программы кода G.

**Новая нумерация кадров
кода G****Weiteres
>****Neu num-
merieren >**

- Нажать программную клавишу "Дальше" и "Новая нумерация".
- Ввести номер первого кадра и размер шага номера кадра (к примеру, 1-ый, 5-ый, 10-ый).

**✓
Übernahme**

- Нажать программную клавишу "Применить".

Кадры нумеруются заново.

Можно снова отменить нумерацию, если ввести для номера кадра или размера шага 0.

7.4 R-параметры



R-параметры это переменные, которые можно использовать внутри программы кода G.



R-параметры могут записываться или считываться программами кода G. R-параметрам, которые считаются, в списке R-параметров может быть присвоено значение.

Ввод и удаление R-параметров может быть заблокировано через кодовый переключатель.



Индикация R-параметров



-или-



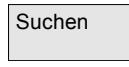
- Нажать программную клавишу "Нулевая точка инструмента" или клавишу "Offset".



- Нажать программную клавишу "R-параметры".

Открывается список R-параметров.

Поиск R-параметров



- Нажать программную клавишу "Искать".



- Ввести искомый номер параметра.

- Нажать программную клавишу "Применить".

Искомый параметр индицируется.

Изменение R-параметров

- Поставить курсор на поле ввода параметра, который необходимо изменить.
- Ввести новое значение.

Новое значение параметра сразу же применяется.

Удаление R-параметров



- Поставить курсор на поле ввода параметра, значение которого необходимо удалить.
- Нажать клавишу "Backspace".

Значение параметра удаляется.

Работа с осью В

8.1	Токарный станок с осью В	8-352
8.2	Точная установка инструмента при токарной обработке	8-354
8.3	Фрезерование с осью В	8-354
8.3.1	Поворот	8-355
8.3.2	Отвод/подвод	8-356
8.4	Образец позиции	8-358
8.5	Измерение инструмента	8-359
8.6	Выбор инструмента для ручного режима.....	8-360

8.1 Токарный станок с осью В



С помощью дополнительной оси В можно точно устанавливать фрезерный и токарный инструмент.



Первичная установка, в которой указаны размеры всех инструментов, это $B=0$.

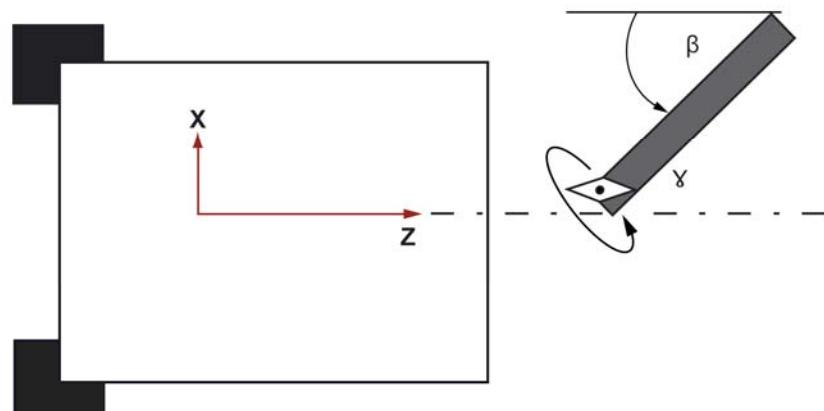
При токарной обработке через ось В и ось С инструментального шпинделя можно точно установить инструмент для специальных обработок.

При фрезеровании через ось В и С главного или встречного шпинделя можно повернуть WCS таким образом, чтобы было возможно фрезерование и сверление на наклонных поверхностях.

Ось В также используется для точной установки инструментов при торцевании и обработке боковой поверхности.

Угол точной установки β и γ

Для токарной обработки с точной установкой инструмента необходимы углы точной установки β и γ .

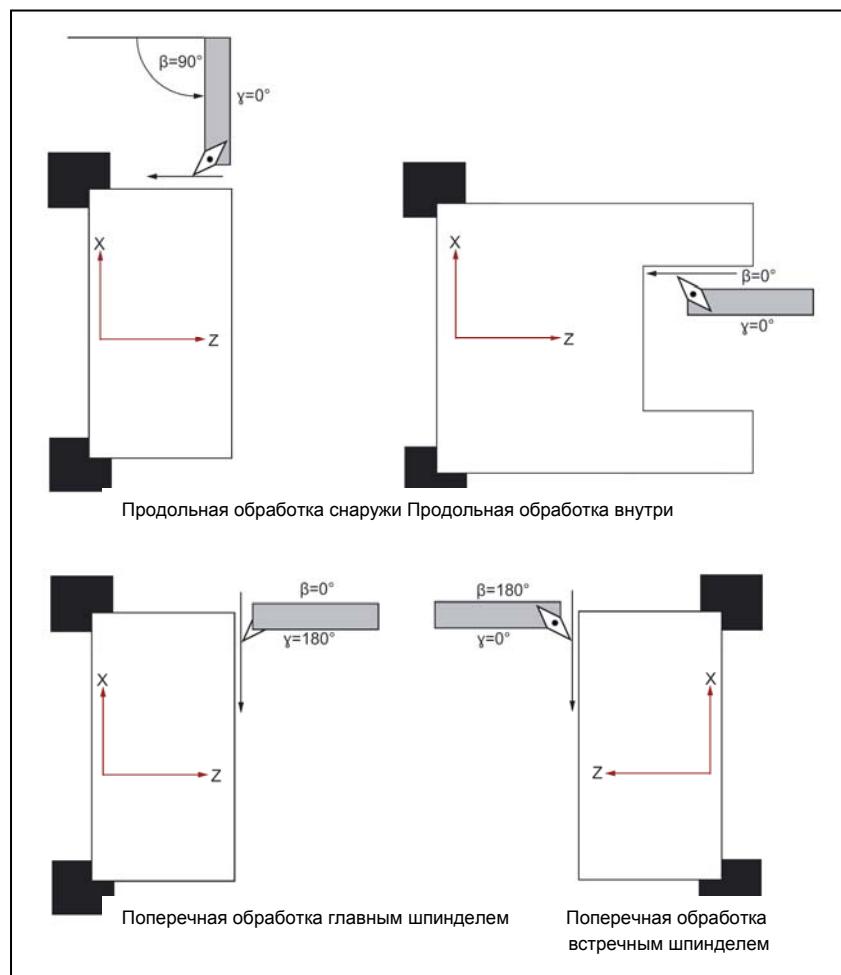


β : поворот вокруг оси Y (осью В)

γ : поворот вокруг оси Z (инструментальным шпинделем)

Токарные обработки

Угол точной установки позволяет с помощью одного инструмента выполнять различные токарные обработки (к примеру, наружные и внутренние продольные обработки, поперечные обработки главным и встречным шпинделем, остаточный материал) без смены инструмента.

**Индикация оси В**

В следующих окнах индицируется ось В:

- при индикации позиций осей в окне фактического значения,
- в окне "Позиционирование" для позиционирования осей в ручном режиме,
- в списке смещений нулевой точки с помощью программной клавиши "Другие оси" можно показать ось В и определить ее смещение.

8.2 Точная установка инструмента при токарной обработке



Угол β

В экранной форме инструмента, а также во всех экранных формах токарной обработки, имеются поля ввода для угла β и γ для точной установки инструмента.

Для главных точных установок инструмента имеются две стрелочные установки, переключение между которыми осуществляется посредством программной клавиши "Выбор":

	: $\beta = 0^\circ$
	: $\beta = 90^\circ$

Кроме этого, можно переключаться и на свободное поле ввода, в которое вводится необходимый угол.

Программирование при работе на встречном шпинделе идентично программированию на главном шпинделе.

Индикация направления стрелок зависит от установок.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Угол γ

В поле ввода " γ " можно выбирать из двух главных направлений (0° и 180°) через программную клавишу "Выбор".

Кроме этого, можно переключаться и на свободное поле ввода, в которое вводится необходимый угол. Но он может лишь немножко отклоняться.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

8.3 Фрезерование с осью В



Обработка на наклонной поверхности

Специальных вводных данных для торцевания и обработки боковой поверхности не требуется.

Фрезерование на торце выполняется с $\beta = 0^\circ$ (G17). При работе на торцовой стороне встречного шпинделя $\gamma = 0^\circ$ (G17) соответствует противоположной позиции оси В.

Фрезерование на боковой поверхности выполняется с $\beta = 90^\circ$ (G19), даже при работе с встречным шпинделем.

С помощью экранной формы поворота можно определять наклонные плоскости.

Можно напрямую указать повороты плоскостей вокруг геометрических осей (X, Y, Z) системы координат детали, как описано на соответствующем чертеже детали. Поворот WCS в программе после при обработке детали автоматически пересчитывается во вращения соответствующей оси В и С станка.

Оси качания при этом всегда принимают такую позицию, чтобы ось инструмента при последующей обработке располагалась бы вертикально к плоскости обработки. При обработке круговые оси зафиксированы.

Система координат независимо от необходимых положений круговых осей согласуется с обрабатываемой поверхностью.

8.3.1 Поворот



Принцип действий при программировании :

- повернуть систему координат через экранную форму поворота в обрабатываемую плоскость.
- обработка с установкой „Торец В“.
- при последующем ином режиме обработки поворот отключается автоматически.

В состоянии Reset и после Power-On повернутые координаты сохраняются. К примеру, таким образом, через отвод в направлении +Z можно выполнить вывод из наклонного отверстия.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Поворот выполняется каждой осью. При повороте каждой осью система координат последовательно поворачивается вокруг отдельных осей, при этом каждый поворот накладывается на предыдущий. Последовательность осей выбирается свободно.



➤ Нажать программные клавиши "Разное", "Трансформации" и "Поворот".

➤ Нажать программную клавишу "Первичная установка", если снова необходимо восстановить первичное состояние, т.е. снова установить значения на 0.

Это можно использовать, к примеру, для того, чтобы вернуть систему координат в исходное состояние.

Параметр	Описание	Единица	
T	Обозначение инструмента		
RP	Плоскость отвода для Торец В	ММ	
C0	Угол позиционирования для поверхности обработки	градус	
X0	Исходная точка для вращения	ММ	
Y0	Исходная точка для вращения	ММ	
Z0	Исходная точка для вращения	ММ	
X	Осевой угол	Последовательность осей с помощью "Выбор" может изменяться произвольно	градус
Y	Осевой угол		градус
Z	Осевой угол		градус
X1	Новая нулевая точка повернутой поверхности	ММ	
Y1	Новая нулевая точка повернутой поверхности	ММ	
Z1	Новая нулевая точка повернутой поверхности	ММ	



Смещения до поворота (X0, Y0, Z0) или после поворота (X1, Y1, Z1) могут быть расширены через другие аддитивные трансформации (см. главу. "Смещения нулевой точки").

8.3.2 Отвод/подвод



Если необходимо оптимизировать подвод/отвод при повороте с осью В, то можно создать специальный цикл, который не учитывает автоматическую стратегию подвода/отвода.

Цикл подвода/отвода может быть вставлен между любыми программными кадрами программы рабочих операций, но не внутри связанных программных кадров.



Исходной точкой для цикла подвода/отвода всегда является безопасное расстояние, на которое был осуществлен переход после последней обработки.

Если необходимо осуществить смену инструмента, то можно двигаться максимум через 3 позиции (P1 до P3) к точке смены инструмента и максимум через 3 следующие позиции (P4 до P6) до следующей исходной точки.

1-ая, 3-ья и 6-ая позиция перемещают линейные оси, в то время как 2-ая и 5-ая позиция перемещают круговые оси.

Если же, напротив, смены инструмента не требуется, то может быть создано макс. 6 кадров движения.

Номера (1 - 6) означают последовательность обработки.



Если 3-х или 6-ти позиций для подвода/отвода недостаточно, то можно вызывать цикл последовательно несколько раз,

программируя тем самым следующие позиции.

Осторожно

Учитывать, что инструмент движется от последней запрограммированной позиции в цикле подвода/отвода непосредственно к точке старта следующей обработки.

Параметр	Описание	Единица
F1	Подача для подвода к первой позиции Как альтернатива ускоренный ход	мм/мин
X1	1-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Z1	1-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Y1	Отвод на безопасное расстояние	мм
β2	Угол Beta для 1-ого поворота	градус
γ 2	Угол Gamma для 1-ого поворота	градус
Следование	Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. Следовать указаниям изготовителя станка.	
F3	Подача для подвода к третьей позиции Как альтернатива ускоренный ход	мм/мин
X3	3-ья позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Z3	3-ья позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Смена инструмента	Точка смены инструмента: Подвод к точке смены инструмента с последней запрограммированной позиции и осуществление смены инструмента Непоср.: Смена инструмента не в точке смены инструмента, а на последней запрограммированной позиции нет: Смена инструмента не осуществляется	
T	Имя инструмента (не при смене инструмента "нет")	
D	Номер резцов (не при смене инструмента "нет")	
F4	Подача для подвода к четвертой позиции Как альтернатива ускоренный ход	мм/мин
X4	4-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Z4	4-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
β5	Угол Beta для 2-ого поворота	градус
γ 5	Угол Gamma для 2-ого поворота	градус
Следование	Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. Следовать указаниям изготовителя станка.	
F6	Подача для подвода к шестой позиции Как альтернатива ускоренный ход	мм/мин
X6	6-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Z6	6-ая позиция (инкр. или Ø абс.)	мм
Y6	Отвод на безопасное расстояние	мм

8.4 Образец позиции



При сверлильной и фрезерной обработке с Торец В для образца позиции "Полный круг/делительная окружность" доступны следующие возможности для обработки на наклонных поверхностях

- с повернутой плоскостью
- с осью С



- Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Полный круг/делительная окружность".



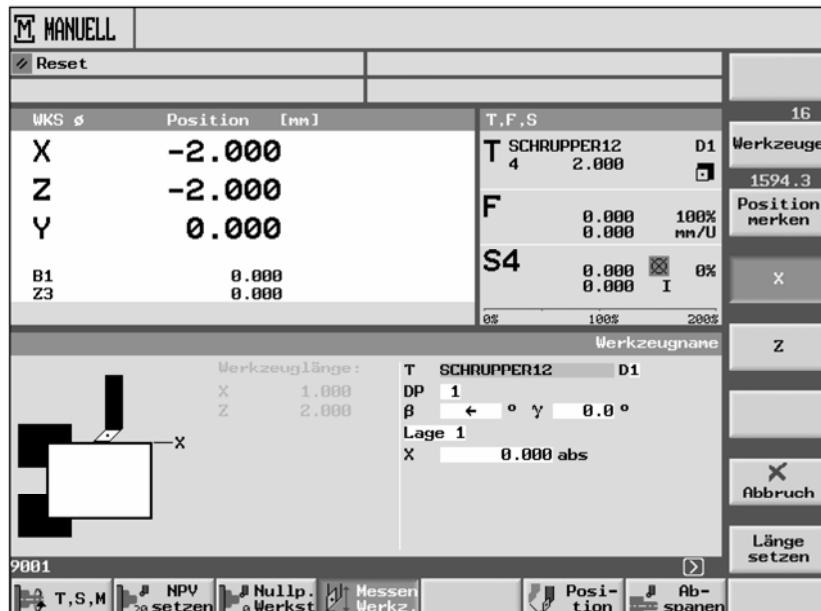
Параметр	Описание	Единица
Z0 X0 Y0 α_0	Торец В: на повернутую плоскость Координата Z исходной точки (абс.) Координата X исходной точки (абс.) Координата Y исходной точки (абс.) Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси X. Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	мм мм мм градус
α_1	Угол повторного включения; после изготовления первого отверстия, под этим углом выполняется подвод ко всем следующим позициям (только для делительной окружности). Положительный угол: другие позиции поворачиваются против часовой стрелки. Отрицательный угол: другие позиции поворачиваются по часовой стрелке.	градус
R N Позиционирование	Радиус полного круга Количество позиций на делительной окружности Прямая: переход к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. Круг: подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории с установленной через машинные данные подачей.	мм
Z0 X0 Y0 α_0	с осью С Координата Z исходной точки (абс.) Координата X исходной точки (абс.) Координата Y исходной точки (абс.) Стартовый угол: угол 1-ого отверстия относительно оси С. Положительный угол: полный круг поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полный круг поворачивается по часовой стрелке.	мм мм мм градус
α_1	Угол повторного включения; после изготовления первого отверстия, под этим углом выполняется подвод ко всем следующим позициям (только для делительной окружности). Положительный угол: другие позиции поворачиваются против часовой стрелки. Отрицательный угол: другие позиции поворачиваются по часовой стрелке.	градус
N	Количество позиций на круге	

8.5 Измерение инструмента



Для того, чтобы определить размеры инструмента, необходимо указать точную установку, т.е. угол β .

Для токарных инструментов дополнительно предлагается поле ввода для угла γ .



Угол β

Для измерения фрезерных и токарных инструментов можно сделать обе главные установки $\beta = 0^\circ$ и $\beta = 90^\circ$, а также поле ввода значения через Toggle.

Угол γ

Для измерения токарных инструментов через Toggle можно установить угол $\gamma 0^\circ$ и 180° .

Позиционирование круговых осей

С помощью NC-Start можно позиционировать круговые оси.

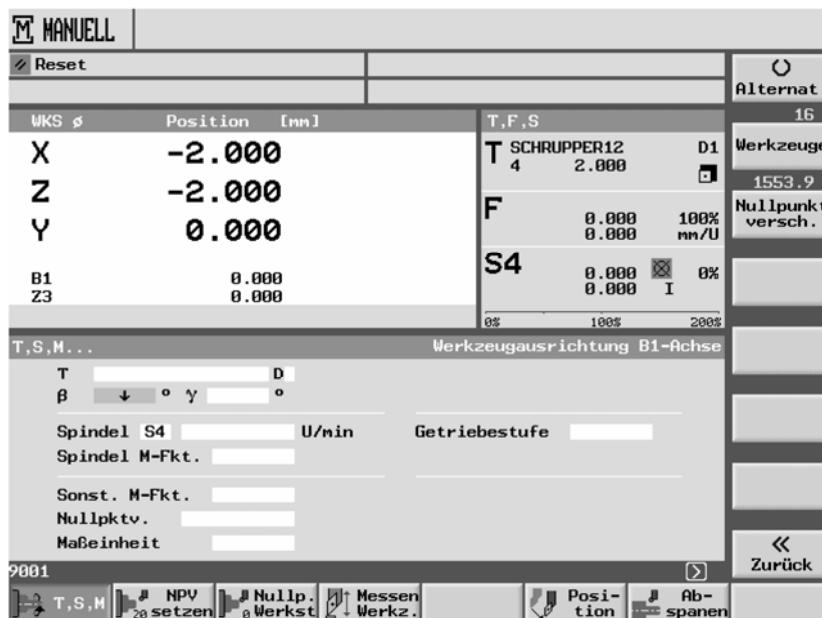
Перед установкой длины контролируются позиции круговых осей. Если они слишком сильно отличаются от указанных значений, то индицируется сообщение “Противоречивость точной установки инструмента Beta, нажать NC-Start” (или Gamma).

Следуйте указаниям изготовителя станка.

8.6 Выбор инструмента для ручного режима



Для подготовительных мероприятий в ручном режиме выбор инструмента и управление шпинделем выполняются централизованно в окне T, S, M соответственно (см. главу "Выбор инструмента и шпинделя").



Угол точной установки

Токарные инструменты:

Для точной установки токарных инструментов для угла β можно переключаться между установками $\beta = 0^\circ$ и $\beta = 90^\circ$, а для угла γ между установками 0° и 180° . Кроме этого, можно выбрать по одному полю ввода для свободного ввода значений соответственно.

Фрезерные инструменты:

Для точной установки фрезерных инструментов можно переключаться между установками $\beta = 0^\circ$ и $\beta = 90^\circ$. Кроме этого, можно выбрать по одному полю ввода для свободного ввода значений соответственно.

Работа с двумя инструментальными суппортами

9.1	Токарный станок с двумя инструментальными суппортами	9-362
9.2	Программирование с двумя инструментальными суппортами.....	9-362
9.3	Измерение инструмента	9-363

9.1 Токарный станок с двумя инструментальными суппортами



Возможна работа с ShopTurn на токарном станке с двумя инструментальными супортами, смонтированными на одной оси X. Инструментальными супортами могут быть револьвер, Multifix или их комбинация.

Главная обработка выполняется в отрицательном направлении оси X. Так как оба зажима инструмента смонтированы на одной оси, всегда можно работать только с одним инструментом.

При этом деталь всегда находится между двумя зажимами инструмента. Длины всех инструментов, т.е. обоих инструментальных супортов, имеют одну исходную точку, как правило, на инструментальном суппорте 1. Поэтому длины инструмента второго инструментального суппорта всегда больше таковых инструмента на втором инструментальном суппорте.

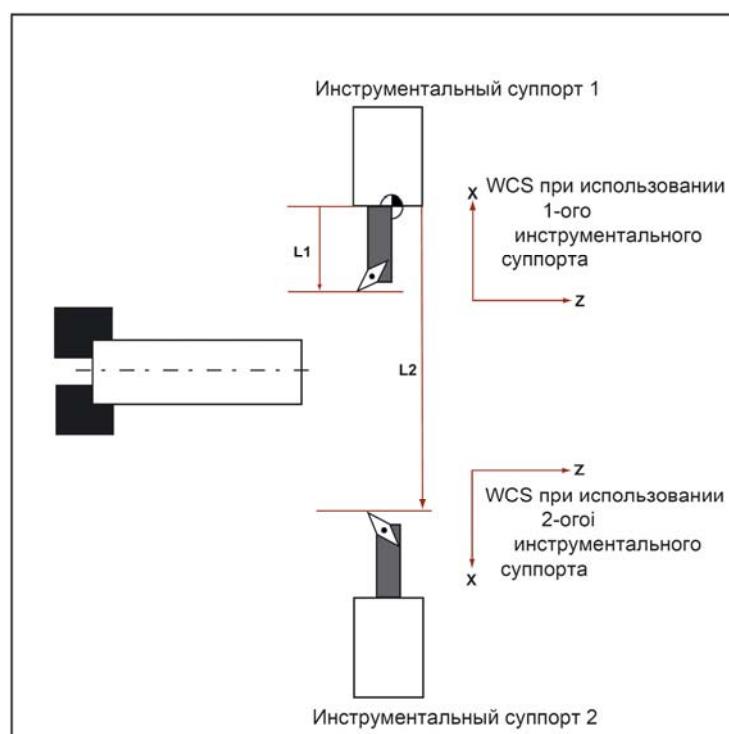
9.2 Программирование с двумя инструментальными супортами



Программирование всегда выполняется в основной системе координат (WCS первого инструментального суппорта). При этом фактическое расположение инструмента на инструментальном суппорте не учитывается.



При выборе инструмента на втором инструментальном суппорте выполняются отражение оси X и Y, а также смещение (поворот) главного и встречного шпинделей на 180°.





При симуляции инструмента всегда индицируется на правильной стороне, как он используется на станке.

Запрограммированное смещение С на 180° действует только для оси С, не для шпинделей.

Невозможно изготовить один заход резьбы с помощью инструментов, распределенных на оба инструментальных суппорта.

Программирование кода G

При программировании кода G необходимо соблюдение следующих пунктов.

- После смены инструмента автоматически активируется отражение инструментов на втором инструментальном суппорте.
- При программировании команды TRANSMIT автоматически активируется отражение инструментов на втором инструментальном суппорте.

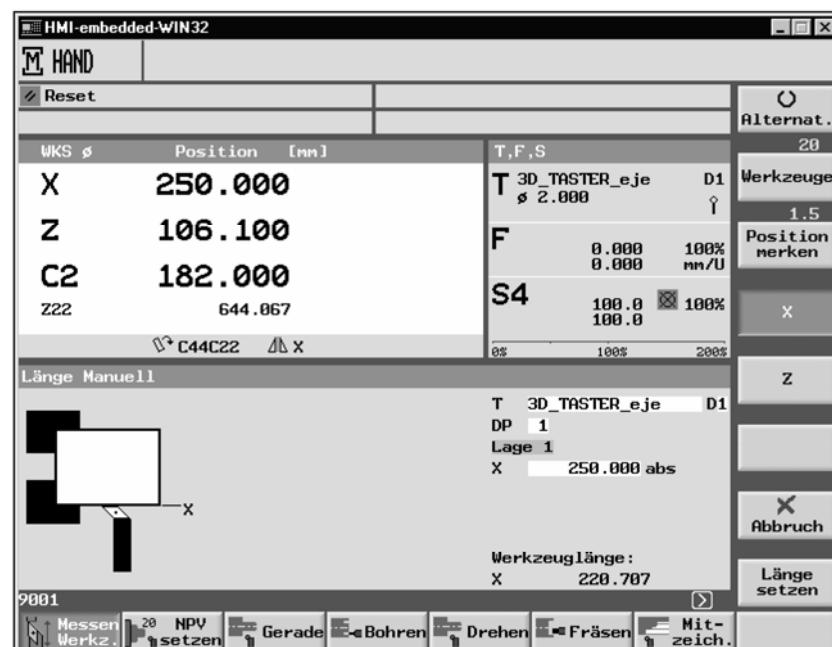
Следуйте указаниям изготовителя станка.

9.3

Измерение инструмента



Для касания при измерении инструмента имеются тумблерные установки "Положение 1" и "Положение 2". Здесь устанавливается, в каком инструментальном суппорте находится измеряемый инструмент.



Для заметок

Управление инструментами

10.1	Список инструментов, список износа инструмента и магазин инструментов	10-366
10.2	Включение инструментов в список инструментов	10-372
10.2.1	Создание нового инструмента	10-372
10.2.2	Создание нескольких резцов на инструмент	10-374
10.2.3	Создание однотипного инструмента	10-375
10.3	Сортировка инструментов	10-376
10.4	Удаление инструментов из списка инструментов	10-376
10.5	Загрузка инструмента в магазин или выгрузка из магазина	10-377
10.6	Перемещение инструмента.....	10-379
10.7	Позиционирование магазина	10-381
10.8	Ввод данных износа инструмента	10-381
10.9	Активация контроля инструмента.....	10-382
10.10	Управление местами в магазине	10-384

10.1 Список инструментов, список износа инструмента и магазин инструментов



При обработке деталей используются различные инструменты.

Геометрические и технологические данные этих инструментов

должны быть известны ShopTurn до начала выполнения

программы (См. главу "Отладка станка").

ShopTurn предлагает для управления инструментом экранные

формы "Список инструментов", "Список износа инструмента" и

"Список магазина". Таким образом можно управлять и

инструментом, который не находится в револьвере (магазине).

Различные списки могут быть изменены изготовителем станка по сравнению со следующим описанием.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Список инструментов

В список инструментов заносятся все инструменты, с помощью которых осуществляется работа на токарном станке.

Инструменты, находящиеся в револьвере, распределяются на определенные места в магазине. Кроме этого здесь существует возможность сортировки и удаления инструментов.

WERKZEUGE									
Werkzeugliste									
P1.	Typ	Werkzeugname	DP 1. Schneide						Alternat.
			Länge	X Länge	Z Radius			Plat. längte	12
1	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHRUPPER_80N	1 78.057	37.260	0.800 ←	93.080	15.0	0	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	PILZ_8N	1 83.546	26.106	4.000				2
3	<input type="checkbox"/>								
4	<input checked="" type="checkbox"/>	BOHRER_5N	1 82.237	119.689	5.000	118.0			2
5	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHLICHTER_35	1 86.687	37.666	0.100 ←	92.035	14.8	0	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	GEWINDEBOHRER	1 69.398	91.495	10.000	0.300			2
7	<input checked="" type="checkbox"/>	STECHER_4N	1 84.694	37.361	1.000	4.000		5.8	2
8	<input checked="" type="checkbox"/>	DREHBOHRER	1 66.369	45.698	0.600	8.000			2
9	<input checked="" type="checkbox"/>	GEWINDESTAHL_3N	1 86.592	36.697	0.000				2
10	<input type="checkbox"/>								
11	<input checked="" type="checkbox"/>	FRAESER_8N	1 0.000	113.150	8.000		4		2
12	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHRUPPER_80N	2 80.657	35.687	0.700 ↓	93.080	13.0	0	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	SCHLICHTER_50	1 7.011	33.599	0.200 ←	95.050	12.0	0	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	3D_TASTER	1 199.655	5.538	6.000				2

Список инструментов

Pl.

Номер места в магазине

Номер места инструмента, находящегося в револьвере в позиции обработки, имеет серый фон.

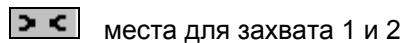
Если работа осуществляется с несколькими магазинами, то сначала здесь показывается номер магазина, а потом номер места внутри магазина (к примеру, 1/10). Инструменты, которые в данный момент не находятся в магазине, показываются без номера места. (Эти инструменты можно найти при сортировке по месту в магазине в конце списка инструментов.)

У цепных и дисковых магазинов дополнительного могут быть индицированы и места для шпинделя и двойного захвата.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



место шпинделя



места для захвата 1 и 2

Тип	Тип инструмента и положение резцов С помощью клавиши "Выбор" можно изменять положение резцов инструмента.
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя инструмента. Имя может вводиться как текст или номер.
DP	Номер гнезда однотипного инструмента (запасного инструмента) (DP 1 = оригинальный инструмент , DP 2 = первый запасной инструмент, DP 3 = второй запасной инструмент и т.д.)

Данные коррекции инструмента

Подробное описание данных коррекции инструмента можно найти в главе "Отладка станка" (раздел "Инструменты").

(D-Nr.) резец	Индцируемые здесь данные коррекции инструмента относятся к выбранному в данный момент резцу инструмента.
длина X	Коррекция длин инструмента в направлении X
длина Z	Коррекция длин инструмента в направлении Z
Радиус или Ø	Радиус или диаметр инструмента Для фрезеровальных и сверлильных инструментов здесь может быть указан либо радиус, либо диаметр, для токарных инструментов – всегда радиус резцов. Перенастройка с указания радиуса на указание диаметра осуществляется через машинные данные. Следуйте указаниям изготовителя станка.



Базовое направление для угла зажима



Угол зажима режущего инструмента

Угол зажима учитывается при обработке поднутрений.



Угол плоскости режущего инструмента

Угол плоскости учитывается при обработке поднутрений.

Шаг

Шаг резьбы метчика в мм/об., дюймов/об., витков/'' или MODUL

Ø отверстия

Диаметр отверстия для расточного сверла

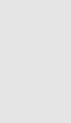
Ширина плоскости

Ширина плоскости резца

Ширина плоскости необходима ShopTurn для вычисления циклов выточки.

 Длина плоскости

Длина плоскости режущего инструмента или резца
Длина плоскости необходима ShopTurn для представления инструментов при симуляции выполнения программы.

 N

Количество зубьев фрезы
На основе этого СЧПУ осуществляет внутреннее вычисление окружной подачи, если в программе подача установлена в мм/зуб.



Угол острия сверла

Если при сверлении необходимо врезание до хвостовика, а не только до острия инструмента, то СЧПУ учитывает угол острия сверла.

Специфические данные инструмента



Указание направления вращения шпинделя

Направление вращения шпинделя относится у ведомых инструментов (сверло и фреза) к инструментальному шпинделю, у токарных инструментов – к главному или встречному шпинделю.



Если сверло или фреза используется для "Сверления по центру" или "Резьба по центру", то указанное направление вращения относится к направлению резания инструмента. В этом случае главный шпиндель вращается в соответствии с инструментом.



Направление вращения шпинделя вправо



Направление вращения шпинделя влево



шпиндель не включен



Подача СОЖ 1 и 2 (к примеру, внутреннее и внешнее охлаждение) включена/выключена при использовании этого инструмента



СОЖ включена



СОЖ выключена

Учитывать, что некоторые станки не имеют подачи СОЖ.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Multifix

При использовании стального зажима Multifix список инструмента выглядит следующим образом:

Список инструментов в случае стального зажима Multifix

При использовании стального зажима Multifix смена инструментов выполняется вручную, т.е. инструменты устанавливаются и удаляются вручную.

**Выбор инструмента в
случае стального зажима
Multifix**

Werkzeug
Anwahl

В списке инструментов выбрать необходимый инструмент и активировать с помощью программной клавиши "Выбор инструмента" значения инструмента.

Список износа инструмента

В список износа инструмента заносятся данные износа инструментов. ShopTurn учитывает эти данные при обработке детали. Кроме этого здесь можно активировать контроль инструмента, блокировать инструменты или обозначать их как негабаритные.

WERKZEUGE		Werkzeugverschleiß					
P1.	Typ Werkzeugname	DP 1. Schneide					
		ΔLängeX	ΔLängeZ	ΔRadius	T C		
1	SCHRUPPER_80N	1 0.000	0.000	0.000		G	
2	PILZ_8N	1 0.000	0.000	0.000			
3							
4	BOHRER_5N	1 0.000	0.000	0.000			
5	SCHLICHTER_35	1 -0.150	-0.185	0.000			
6	GEWINDEBOHRER	1 0.000	0.000	0.000			
7	STECHER_4N	1 0.000	0.000	0.000			
8	DREHBOHRER	1 0.000	0.000	0.000 T	55.0 68.0		
9	GEWINDESTAHL_3N	1 0.000	0.000	0.000			
10							
11	FRAESER_8N	1 0.000	0.000	0.000			
12	SCHRUPPER_80N	2 0.000	0.000	0.000			
13	SCHLICHTER_50	1 0.000	0.000	0.000			
14	3D_TASTER	1 0.000	0.000	0.000			

Список износа инструмента

Место, тип, имя инструмента,
DP

Индикация номера места в магазине, типа инструмента и положения резцов, текстового/цифрового обозначения инструмента и номера гнезда

(D-Nr.) резец

Индцируемые данные износа относятся к выбранному резцу инструмента.

Δ длина X

Износ в направлении X

Δ длина Z

Износ в направлении Z

Δ радиус или Δ Ø

Износ радиуса или диаметра

TC

Контроль инструмента через стойкость (T), количество штук (C) или износ (W)

Граница предупреждения

Граница предупреждения стойкости, количества штук или износа

Стойкость

Стойкость инструмента

Количество штук

Количество изготовленных деталей

Износ

Макс. допустимый износ инструмента

Состояние инструмента
(последних двух граф)

Инструмент заблокирован (G) для обработки или негабаритный (U).

Магазин инструментов

В списке магазина можно блокировать или разблокировать отдельные места в магазине.

WERKZEUGE				Magazinplatz sperren	Alternat.
P1.	Typ Werkzeugname	DPPlatz-sperre	Werkz.zustand		
1	SCHRUPPER_80N	1	G		
2	PILZ_8N	1			
3		1			
4	BOHRER_5N	1			
5	SCHLICHTER_35	1	G		
6	GEWINDEBOHRER	1			
7	STECHER_4N	1			
8	DREHBOHRER	1			
9	GEWINDESTAHL_3N	1			
10		1			
11	FRAESER_8N	1			
12	SCHRUPPER_80N	2			
13	SCHLICHTER_50	1			
14	3D_TASTER	1			

Список магазина

Место, тип, имя инструмента, DP

Индикация номера места в магазине, типа инструмента и положения резцов, текстового/цифрового обозначения инструмента и номера гнезда

Блокировка места

Блокировка места в магазине

Состояние инструмента

Индикация указанного в списке износа инструмента состояния инструмента

10.2 Включение инструментов в список инструментов



Инструменты и соответствующие данные коррекции могут заноситься непосредственно в список инструментов или можно просто загружать имеющиеся данные инструмента, находящиеся вне управления инструментом (см. главу "Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевой точки").

10.2.1 Создание нового инструмента



Если создается новый инструмент, то ShopTurn предлагает ряд распространенных типов инструмента. От выбранного типа инструмента зависит, какие геометрические данные необходимо ввести и как они будут вычисляться.



Возможные типы инструментов

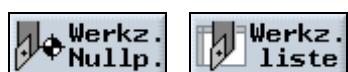


Расточное сверло может использоваться при центровке сверлением и при токарной обработке.

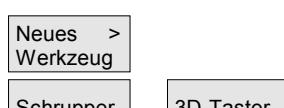


Создание инструмента

➤ Смонтировать новый инструмент в револьвере.



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструментов".
- Поместить курсор на место в списке инструментов, которое занимает инструмент в револьвере. Место в списке инструментов должно быть в этот момент свободным.



- Нажать программную клавишу "Новый инструмент".
- Выбрать желаемый тип инструмента и положение резцов через программную клавишу.

Через программную клавишу "прочие" доступны дополнительные типы инструмента или положения резцов.

Новый инструмент создается и автоматически получает имя выбранного типа инструмента.

- Задать однозначное имя инструмента.

Имя инструмента может произвольно дополняться или изменяться. Имя инструмента может состоять максимум из 17 знаков. Разрешены буквы (кроме умляутов), цифры, подчеркивания "_", точки "." и косая черта "/".

При присвоении инструменту уже существующего имени, открывается окно "Создание запасного инструмента". Можно выбрать, необходимо ли создать однотипный инструмент (см. главу "Создание однотипного инструмента").

- Ввести данные коррекции инструмента.



-или-



Если в дальнейшем необходимо изменить положение резцов инструмента, то поместить курсор в графу "Тип" и выбрать с помощью программной клавиши "Выбор" или клавиши "Select" одну из заданных возможностей.



Изменение имени инструмента

Nicht umbenennen



Abbruch

Существует возможность последующего изменения имени инструмента.

- Поместить курсор в графу "Имя инструмента" и ввести новое имя.

При присвоении инструменту уже существующего имени, открывается окно "Создание запасного инструмента". Появляется запрос, должен ли быть создан запасной инструмент.

- Нажать программную клавишу "Не переименовывать", если не требуется создавать однотипный инструмент.
- Ввести новое имя инструмента.

С помощью программной клавиши "Отмена" можно в любой момент отменить процесс.

10.2.2 Создание нескольких резцов на инструмент



У инструментов с несколькими резцами каждый резец получает свой блок данных коррекции. На каждый инструмент может быть создано до 9-ти резцов.



Пропуски резцов не допускаются, т.е. если для одного инструмента необходимо 3 резца, то это должны быть резцы 1 до 3.



Инструменты с несколькими резцами сначала создаются в списке инструментов, как описано выше, и вводятся данные коррекции первого резца.

Schneiden > Neue Schneide

- После этого нажать программные клавиши "Резцы" и "Новый резец".

Вместо полей ввода для первого резца в списке инструментов индицируются поля ввода данных коррекции для второго резца.

- Выбрать, если необходимо, другое положение резцов.
- Ввести данные коррекции для второго резца.
- Повторить процесс для создания других данных коррекции резцов.
- Нажать программную клавишу "Удалить резец", если необходимо удалить данные коррекции резцов для резца. Могут удаляться только данные резца со старшим номером резца.

Schneide löschen

С помощью программных клавиш "D-Nr +" или "D-Nr -" могут соответственно индицироваться данные коррекции для резца со следующим или предыдущим номером резца.



D-Nr +

D-Nr -

10.2.3 Создание однотипного инструмента



Так называемый "однотипный инструмент" это инструмент, который может использоваться для такой же обработки, что и уже внесенный инструмент. Так, к примеру, при поломке инструмента можно использовать однотипный инструмент.

Для каждого инструмента в списке инструмента можно создать несколько однотипных инструментов. При этом оригинальный инструмент всегда имеет номер гнезда 1, однотипные инструменты – номера гнезд 2,3 и т.д.

У однотипных инструментов следующие данные должны соответствовать таковым оригинального инструмента:

- Тип инструмента
- Положение резцов
- Радиус инструмента
- Направление вращения
- СОЖ



Neues >
Werkzeug

- Создать однотипный инструмент как новый инструмент.
(см. главу "Создание нового инструмента")
- Присвоить однотипному инструменту то же имя, что и оригинальному инструменту.

Высвечивается окно "Создание запасного инструмента".



- Нажать программную клавишу "OK".

Однотипный инструмент автоматически получает следующий свободный номер гнезда.

- Ввести данные коррекции инструмента.

10.3 Сортировка инструментов



Если работа осуществляется с большим или несколькими магазинами, то может быть полезной индикация инструментов, отсортированных по различным критериям. Таким образом, можно быстрее найти определенные инструменты в списках.



-или-



sortieren >

nach Magazin

-или-

- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструмента" или "Износ инструмента".

- Нажать программную клавишу "сортировать".
- Выбрать через программную клавишу критерий, по которому должна осуществляться сортировка.

Инструменты перечисляются в новой последовательности.

nach Name
-или- nach Typ
-или- nach T-Nummer

10.4 Удаление инструментов из списка инструментов



Инструменты, которые более не используются, могут быть удалены из списка инструмента, чтобы он оставался наглядным.



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструментов".
- Поместить курсор на инструмент, который необходимо удалить.
- Нажать программную клавишу "Удалить инструмент".
- Нажать программную клавишу "Удалить".

Werkzeug löschen

Löschen

Данные инструмента выбранного инструмента стираются и место в магазине снова освобождается.

10.5 Загрузка инструмента в магазин или выгрузка из магазина



Инструменты, которые не требуются в настоящий момент в магазине, могут быть удалены. В этом случае ShopTurn автоматически сохраняет данные инструмента в списке инструмента вне магазина. Если позднее снова необходимо использовать инструмент, то инструмент и данные инструмента просто снова загружаются на соответствующее место в магазине. Таким образом, отпадает необходимость многоократного ввода одних и тех же данных инструмента.



Загрузка или выгрузка инструмента на/из мест в магазине должна быть активирована через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

При загрузке ShopTurn автоматически предлагает свободное место, на которое можно загрузить инструмент. В каком магазине ShopTurn сначала должен осуществлять поиск свободного места, зафиксировано в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Кроме этого, при загрузке можно указать свободное место в магазине и напрямую или определить, в каком магазине ShopTurn должен осуществлять поиск свободного места.

Если станок имеет только один магазин, то при загрузке требуется только указать необходимый номер места без указания номера магазина.

Если в списке инструментов индицируется место шпинделя, то можно заменять инструмент непосредственно в шпинделе.

Загрузка и выгрузка может быть заблокирована через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Загрузка инструмента в магазин



Beladen



➤ Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструментов".

➤ Поместить курсор на инструмент, который необходимо загрузить в магазин (при сортировке по номеру места в магазине его можно найти в конце списка инструмента).

➤ Нажать программную клавишу "Загрузить".

Высвечивается окно "Пустое место". Поле "Место" занято номером первого свободного места в магазине.

➤ Нажать программную клавишу "OK", если необходимо загрузить инструмент на предложенное место.

-или-



- Ввести необходимый номер места и нажать программную клавишу "OK".

-или-



- Нажать программные клавиши "Шпиндель" и "OK", если необходимо установить инструмент в шпиндель.

Инструмент загружается на указанное место в магазине.

Поиск свободного места в магазине и загрузка инструмента



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструментов".

- Поместить курсор на инструмент, который необходимо загрузить в магазин.



- Нажать программную клавишу "Загрузить".

Высвечивается окно "Пустое место". Поле "Место" занято номером первого свободного места в магазине.

- Ввести номер магазина и "0" для номера места, если необходимо осуществить поиск свободного места в определенном магазине.

-или-

- Ввести "0" для номера магазина и для номера места, если необходимо осуществить поиск свободного места во всех магазинах.

- Нажать программную клавишу "OK".

Предлагается свободное место.



- Нажать программную клавишу "OK".

Инструмент загружается на предложенное место в магазине.

Выгрузка отдельного инструмента из магазина



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Список инструментов".

- Поместить курсор на инструмент, который необходимо выгрузить.

- Нажать программную клавишу "Выгрузить".

Инструмент выгружается из магазина



Выгрузка всех инструментов из магазина



Alle entladen

Entladen

Abbruch

- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Магазин".

- Нажать программные клавиши "Выгрузить все" и "Выгрузить".

Все инструменты выгружаются из магазина

С помощью программной клавиши "Отмена" можно в любой момент отменить процесс выгрузки. Актуальный инструмент выгружается и процесс отменяется.

Процесс выгрузки также отменяется при выходе из списка магазина.

10.6 Перемещение инструмента



Можно перемещать инструменты внутри магазинов или между различными магазинами. Т.е. не требуется сначала выгружать инструменты из магазина, чтобы после загрузить их на другое место.



ShopTurn автоматически предлагает свободное место, на которое можно переместить инструмент. В каком магазине ShopTurn сначала должен осуществлять поиск свободного места, зафиксировано в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Кроме этого, можно указать свободное место в магазине напрямую или определить, в каком магазине ShopTurn должен осуществлять поиск свободного места.

Если станок имеет только один магазин, то требуется только указать необходимый номер места без указания номера магазина.

Если в списке инструментов индицируется место шпинделя, то можно заменять инструмент непосредственно в шпинделе.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



Указание свободного места



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Магазин".
- Поместить курсор на инструмент, который необходимо установить на другое место в магазине.
- Нажать программную клавишу "Переместить".

Высвечивается окно "Пустое место". Поле "Место" занято номером первого свободного места в магазине.



- Нажать программную клавишу "OK", если необходимо установить инструмент на предложенное место.

-или-



- Ввести необходимый номер места и нажать программную клавишу "OK".

-или-

Spindel



- Нажать программные клавиши "Шпиндель" и "OK", если необходимо установить инструмент в шпиндель.

Инструмент устанавливается на указанное место в магазине.

Поиск свободного места



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Магазин".
- Поместить курсор на инструмент, который необходимо установить на другое место в магазине.
- Нажать программную клавишу "Переместить".

Высвечивается окно "Пустое место". Поле "Место" занято номером первого свободного места в магазине.

- Ввести номер магазина и "0" для номера места, если необходимо осуществить поиск свободного места в определенном магазине.

-или-

- Ввести "0" для номера магазина и для номера места, если необходимо осуществить поиск свободного места во всех магазинах.

- Нажать программную клавишу "OK".

Предлагается свободное место.

- Нажать программную клавишу "OK".

Инструмент устанавливается на предложенное место в магазине.

10.7 Позиционирование магазина



Можно позиционировать места в магазине непосредственно на место загрузки.

Позиционирование места в магазине



Positio-nieren

- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Магазин".
- Поместить курсор на место в магазине, которое необходимо позиционировать на место загрузки.
- Нажать программную клавишу "Позиционировать".

Место в магазине позиционируется на место загрузки.

10.8 Ввод данных износа инструмента



Инструменты, которые используются продолжительное время, могут изнашиваться. Этот износ может быть измерен и внесен в список износа инструмента. ShopTurn учитывает эти данные в дальнейшем при вычислении коррекции длин или радиуса инструмента. Таким образом, достигается равномерная точность при обработке детали.



При вводе значений износа ShopTurn проверяет, не превышают ли значения инкрементальной или абсолютной верхней границы. Инкрементальная верхняя граница указывает максимальную разницу между прежним и новым значением износа. Абсолютная верхняя граница указывает максимальное общее значение, которое может быть введено.

Верхние границы определены в машинных данных.

Следуйте указаниям изготовителя станка.



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Износ инструмента".
- Поместить курсор на инструмент, данные износа которого необходимо внести.
- Ввести дифференциальные значения для длины (Δ длина X, Δ длина Z) и радиуса/диаметра (Δ радиус/ Δ Ø) в соответствующие графы.

Введенные значения износа прибавляются к радиусу, но вычитываются из длины инструменты. Т.е. для радиуса положительное дифференциальное значение соответствует припуску (к примеру, для последующей чистовой обработки).

10.9 Активация контроля инструмента



Продолжительность использования инструментов можно автоматически контролировать с помощью ShopTurn, чтобы обеспечить стабильное качество обработки.

Кроме этого инструменты, которые более не будут использоваться, могут блокироваться или обозначаться как негабаритные.



Контроль инструмента может быть активирован через машинные данные.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Стойкость (T)

С помощью стойкости T (Time) контролируется продолжительность использования инструмента с подачей обработки в минутах. Если остаточная стойкость ≤ 0 , то инструмент блокируется. При следующей смене инструмент более не используется. Если имеется, то устанавливается однотипный инструмент (запасной инструмент). Контроль стойкости относится к выбранному резцу инструмента.

Количество штук (C)

С помощью количества штук C (Count) подсчитывается количество изготовленных деталей. И в этом случае инструмент блокируется, если остаточное число достигло значения 0.

Износ (W)

С помощью износа W (Wear) проверяется наибольшее значение параметров износа Δ длина X, Δ длина Z или Δ радиус или $\Delta \varnothing$ в списке износа. И здесь инструмент блокируется, если один из параметров износа достиг значения износа W.

Контроль износа должен быть установлен изготовителем станка.

Следуйте указаниям изготовителя станка.

Граница предупреждения

Граница предупреждения задает стойкость, количество штук или износ, при которых подается первое предупреждение. Значение для вывода предупреждения из-за достигнутого износа вычисляется из разницы между макс. износом и введенной границей предупреждения.

Заблокирован (G)

Отдельные инструменты могут блокироваться и вручную, если они более не нужны для обработки деталей.

Негабаритный (U)

При негабаритных инструментах соседние места в магазине (левое и правое полуместа) занимаются на половину. Т.е. следующий инструмент может быть установлен только через одно место в магазине. (Там снова может быть расположен негабаритный инструмент.)



Контроль использования инструмента



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Износ инструмента".
- Поместить курсор на инструмент, который необходимо контролировать.
- Выбрать в графе "T/C" параметр, который необходимо контролировать (T = стойкость, C = количество штук, W = износ).
- Ввести границу предупреждения для стойкости, количества штук или для износа.
- Ввести планируемый срок службы инструмента, планируемое количество изготовленных деталей или макс. допустимый износ.

При достижении стойкости, количества штук или износа инструмент блокируется.



Если необходимо контролировать количество штук, то кроме этого в каждой программе, вызывающей контролируемые инструменты, перед концом программы необходимо вставить следующие команды кода G:

SETPIECE(1) ; увеличить количество штук на 1
SETPIECE(0) ; удалить T-Nr.

Ввод состояний инструмента



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Износ инструмента".
- Поместить курсор на инструмент.
- Выбрать в первом поле последней графы опцию "G", если необходимо заблокировать инструмент для обработки.
-или-
- Выбрать во втором поле последней графы опцию "U", если необходимо обозначить инструмент как негабаритный.

Теперь блокировка инструмента или блокировка места для соседних мест в магазине активна.

10.10 Управление местами в магазине



Если место в магазине неисправно или если негабаритный инструмент занимает больше половины соседнего места, то место в магазине может быть заблокировано.



Заблокированному месту в магазине более нельзя присвоить данных инструмента.

Кроме этого в графе "Состояние инструмента" можно увидеть, заблокирован ли инструмент (G) или не является ли он негабаритным (U).

Состояния инструментов могут изменяться в списке износа инструмента (см. главу "Активация контроля инструмента").



Блокировка места в магазине



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Магазин".
- Поместить курсор в графе "Блокировка места" на пустое место в магазине, которое необходимо заблокировать.
- Нажать программную клавишу "Выбор".



Появляется буква "G" как символ блокировки места.

Разрешение места в магазине



- Выбрать в области управления "Нулевая точка инструмента" программную клавишу "Магазин".
- Поместить курсор в графе "Блокировка места" на заблокированное место в магазине.
- Нажать программную клавишу "Выбор".



Буква "G" исчезает и место в магазине теперь снова разрешено.

Управление программами

11.1	Управление программами с помощью ShopTurn	11-386
11.2	Управление программами с помощью ShopTurn на NCU (HMI Embedded)...	11-387
11.2.1	Открытие программы	11-389
11.2.2	Выполнение программы	11-390
11.2.3	Выполнение программы кода G с USB/сетевого диска	11-391
11.2.4	Создание новой директории/программы	11-392
11.2.5	Выделение нескольких программ.....	11-393
11.2.6	Копирование/переименование директории/программы	11-394
11.2.7	Удаление директории/программы	11-395
11.2.8	Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевых точек	11-396
11.3	Управление программами с PCU 50.3 (HMI Advanced)	11-399
11.3.1	Открытие программы	11-401
11.3.2	Выполнение программы	11-402
11.3.3	Загрузка/выгрузка программы.....	11-403
11.3.4	Выполнение программы кода G с жесткого диска или дисковода/USB-/сетевого диска ...	11-404
11.3.5	Создание новой директории/программы	11-406
11.3.6	Выделение нескольких программ.....	11-407
11.3.7	Копирование/переименование/перемещение директории/программы.....	11-408
11.3.8	Удаление директории/программы	11-410
11.3.9	Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевых точек	11-410

11.1 Управление программами с помощью ShopTurn



Все программы для обработки деталей, созданные в Shop Turn, сохраняются в оперативной памяти NCK.

Через менеджера программ можно в любой момент обращаться к этим программам для их выполнения, изменения, копирования или переименования. Программы, которые больше не нужны, могут быть стерты для освобождения места в памяти.

Для обмена программами и данными с другими рабочими местами Shop Turn предлагает различные возможности:

- свой жесткий диск (только PCU 50.3)
- карта CompactFlash
- дисковод (только PCU 50.3)
- USB/сеть

Следующие главы в качестве альтернативы объясняют управление программами ShopTurn на NCU (HMI Embedded) или PCU 50.3 (HMI Advanced).

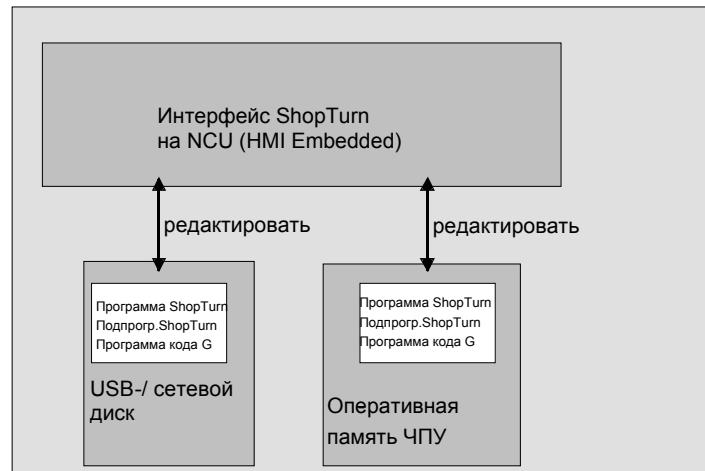
Узнать, на какой версии ShopTurn работает у Вас и прочесть либо главу "Управление программами с ShopTurn на NCU (HMI Embedded)" или главу "Управление программами с PCU 50.3".

11.2 Управление программами с помощью ShopTurn на NCU (HMI Embedded)



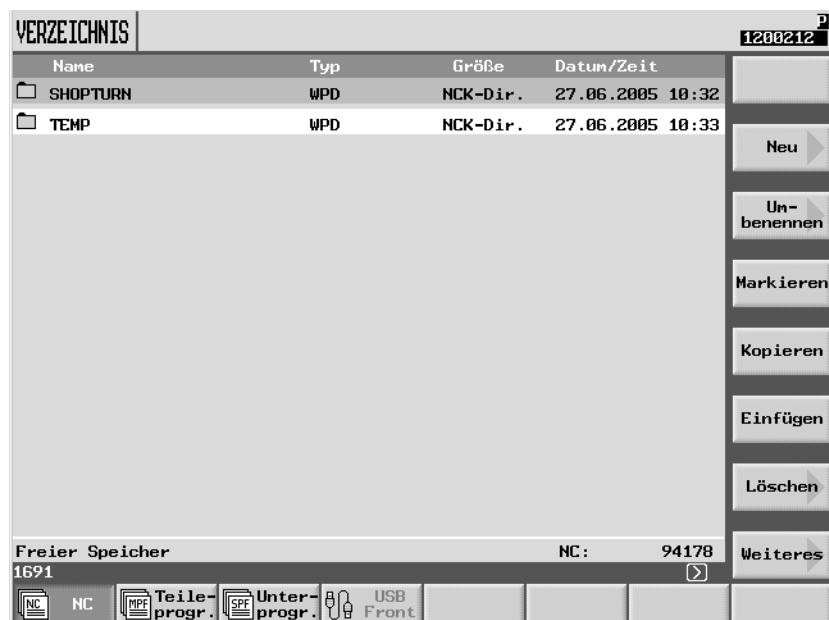
У варианта ShopTurn на NCU (HMI Embedded) все программы и данные постоянно находятся в оперативной памяти NCK.

Кроме этого можно индицировать управление директориями USB/сетевого диска.



Система УД с ShopTurn на NCU (HMI Embedded)

Обзор всех директорий и программ можно найти в менеджере программ.



Менеджер программ ShopTurn на NCU (HMI Embedded)

На горизонтальной панели программных клавиш можно выбрать носитель данных, директории и программы которого необходимо показать. В дополнение к программной клавиши "NC", через которую могут быть индицированы данные оперативной памяти NCK, можно присвоить функции 8-м другим программным клавишам для индикации директорий и программ с USB/сетевых

дисков и карты CF. Программная клавиша "USB Front" имеет стандартное значение по умолчанию.

Следовать указания изготавителя станка.

В обзоре символы в левой графе имеют следующее значение:



Директория



Программа



Данные нулевой точки/инструмента

Директории и программы всегда перечисляются вместе со следующей информацией:

- Имя
Имя может состоять максимум из 24 знаков. При передаче данных на внешние системы имя обрезается после 8-ми знаков.
- Тип
Директория: WPD
Программа: MPF
Данные нулевой точки/инструмента: INI
- Размер (в байтах)
- Дата/время (создания или последнего изменения)



Прочую информацию по обработке данных, выбору и выполнению программ см.:

Литература: /ВЕМ/, Руководство оператора HMI Embedded sl.

В директории "TEMP" Shop Turn сохраняет служебные программы, которые были созданы для вычисления процессов обработки резаньем.

Над горизонтальной панелью программных клавиш находятся данные по использованию памяти в NCK.



Открытие директории



-или-

- Нажать программную клавишу "Программа" или клавишу "Менеджер программ".

Появляется обзор директорий.



- Выбрать через программную клавишу носитель данных.
- Поместить курсор на директорию, которую необходимо открыть.



-ИЛИ-



- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Теперь можно увидеть все программы в этой директории.

**Возврат на
вышестоящий уровень
директорий**



- Нажать клавишу "Курсор влево", когда курсор находится в любой строке.

-ИЛИ-



- Поставить курсор на строку возврата.

-И -



-ИЛИ-



- Нажать клавишу "Input" или "Курсор влево".

Высвечивается вышестоящий уровень директорий.

11.2.1 Открытие программы



Если необходимо подробно ознакомиться с программой или внести в нее изменения, то можно показать технологическую карту программы.



- Нажать программную клавишу "Программа".

Появляется обзор директорий.



-ИЛИ-



- Переместить курсор на программу, которую необходимо открыть.

- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Выбранная программа открывается в области управления "Программа". Показывается технологическая карта программы.

11.2.2 Выполнение программы

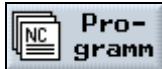


Все программы, сохраненные в системе, могут быть в любой момент выбраны, чтобы автоматически начать обработку деталей.



Если необходимо выполнить программу, созданную на другом станке, то учитывать следующее: Если на другом станке положительное направление вращения оси С установлено по другому, то необходимо отражение всех данных позиций в программе, которые были запрограммированы через параметр "С" ("C0", "CP"). Т.е. необходимо изменить знак данных позиций.

Следовать указания изготавителя станка.



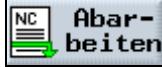
- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу, которую необходимо выполнить.
- Нажать программную клавишу "Выполнение".

Ab-arbeiten

ShopTurn переключает в режим работы "Автоматический" и загружает программу.

- После этого нажать клавишу "Cycle Start".

Запускается обработка детали (см. главу "Обработка детали".)



Если программа уже открыта в области управления "Программа", то нажать программную клавишу "Выполнить" для загрузки программы в режиме работы "Автоматический". Там обработка детали также запускается клавишей "Cycle Start".

11.2.3 Выполнение программы кода G с USB/сетевого диска



При значительной загрузке оперативной памяти NCK программы кода G могут выполняться и с диска USB/сетевого диска (к примеру, USB-FlashDrive).



В этом случае перед выполнением в оперативную память NCK загружается не вся программа кода G, а только ее первая часть. После выполнения первой части осуществляется последовательная загрузка остальных программных кадров.



При выполнении программы кода G с диска USB/сетевого диска она остается сохраненной на них.



Выполнение программ рабочих операций с USB-/сетевого диска невозможно.



➤ Открыть "Менеджер программ".



➤ Выбрать через программную клавишу USB-/сетевой диск или локальное гнездо USB.

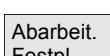


➤ Поместить курсор на директорию, в которой необходимо выполнить программу кода G.



➤ Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Директория открывается.



➤ Поместить курсор на программу кода G, которую необходимо выполнить.

➤ Нажать программные клавиши "Прочее" и "Обработка с жесткого диска"



ShopTurn переключает в режим управления "Автоматический" и загружает программу кода G.

➤ Нажать клавишу "Cycle Start".

Запускается обработка детали (см. также главу "Обработка детали"). Содержание программы последовательно догружается в оперативную память NCK по мере осуществления обработки.

11.2.4 Создание новой директории/программы



Структуры директорий помогают осуществлять наглядное управление программами и файлами. Для этого в директории могут быть созданы любые поддиректории.

В поддиректории/директории в свою очередь можно устанавливаться программы и после этого создавать программные кадры (см. главу "Создание программы рабочих операций").

Новая программа автоматически сохраняется в оперативную память NCK.

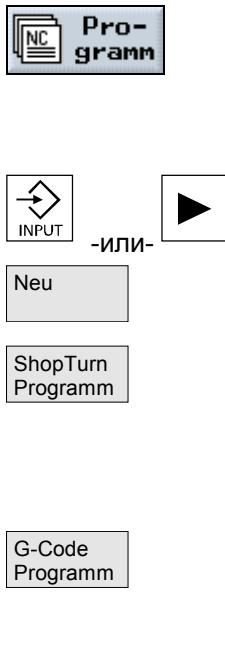
Создание директории



- Открыть "Менеджер программ".
- Нажать программные клавиши "Новая" и "Директория".
- Ввести имя новой директории.
- Нажать программную клавишу "OK".

Создается желаемая директория.

Создание программы



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на директорию, в которой должна быть создана новая программа.
- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".
- Нажать программную клавишу "Новая".
- Нажать программную клавишу "Программа Shop Turn", если необходимо создать программу рабочих операций.
(см. главу "Создание программы рабочих операций")
- или-
- Нажать программную клавишу "Программа кода G", если необходимо создать программу кода G.
(См. главу "Программа кода G")

11.2.5 Выделение нескольких программ



Для последующего одновременного копирования, удаления и т.п. нескольких программ можно за один раз пометить несколько программ поблочно или по-отдельности.



Поблочное выделение нескольких программ



Markieren



-или-

- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на первую программу, которую необходимо выделить.
- Нажать программную клавишу "Выделение".
- Расширить список выбранных программ с помощью клавиш курсоров вверх или вниз.

Выделяется весь блок программ.

Выделение нескольких программ по отдельности



-или-



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на первую программу, которую необходимо выделить.
- Нажать клавишу "Select"
- Переместить курсор на следующую программу, которую необходимо выбрать.
- Снова нажать клавишу "Select".

Отдельные выбранные программы выделяются.

11.2.6 Копирование/переименование директории/программы



Если необходимо создать новую директорию или программу, идентичную уже имеющейся, тогда можно сэкономить время, скопировав старые директории или программы и изменив только выбранные программы или программные кадры.

Возможность копировать, вырезать и снова вставлять в другом месте директории и программы можно использовать и для того, чтобы осуществлять обмен данными через USB-/сетевой диск (к примеру, USB-FlashDrive) с другими установками с Shop Turn.

Кроме этого, можно переименовывать директории или программы.



Нельзя переименовать программу, если она одновременно загружена в режиме работы "Автоматический".



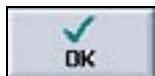
Копирование директории/программы



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу/директорию, которую необходимо копировать.
- Нажать программную клавишу "Копировать".
- Выбрать уровень директорий, в который необходимо вставить скопированную директорию/программу.
- Нажать программную клавишу "Вставить".



Скопированная директория/программа вставляется на выбранном уровне директории. Если на этом уровне уже существует директория/программа с таким же именем, то появляется вопрос, необходимо ли заменить директорию/программу или вставить их под другим именем.



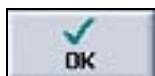
- Нажать программную клавишу "OK", если необходимо заменить директорию/программу.

-или-

- Ввести новое имя, если необходимо вставить директорию/программу под другим именем.

-И -

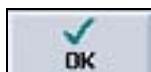
- Нажать программную клавишу "OK".



Переименование директории/программы



Um-
benennen



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу/директорию, которую необходимо переименовать.
- Нажать программную клавишу "Переименовать".
- Ввести в поле "В:" новое имя директории или программы. Имя должно быть однозначным, т.е. две директории или программы не могут иметь одинаковые имена.
- Нажать программную клавишу "OK".

Директория/программа переименовывается.

11.2.7 Удаление директории/программы



Удаление программ и директорий, которые более не нужны, осуществляется для того, чтобы сделать управление данными более наглядным и освободить оперативную память NCK.

Перед этим при необходимости можно сохранить эти данные на внешний носитель (к примеру, USB-FlashDrive) или через USB-/сетевой диск.

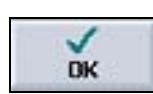


Учитывать, что удаление директории удаляет и все программы, данные инструмента и нулевых точек, а также поддиректории, находящиеся в этой директории.

Если необходимо освободить место в памяти NCK, то надо стереть содержание директории "TEMP". Туда ShopTurn помещает программы, которые были созданы для вычисления процессов обработки резаньем.



Löschen



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу/директорию, которую необходимо удалить.
- Нажать программные клавиши "Удалить" и "OK".

Выбранная директория или программа стирается.

11.2.8 Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевых точек



Наряду с программами можно также сохранять данные инструмента и установки нулевых точек.

Эту возможность можно использовать, к примеру, для того, чтобы сохранить необходимые данные инструмента или нулевых точек для определенной программы рабочих операций. Если позже возникнет необходимость заново выполнить эту программу, то можно будет снова быстро обратиться к этим установкам.

Также и данные инструмента, полученные на внешнем устройстве предварительной настройки инструмента, можно легко загрузить в управление инструментом. См.:

Литература: /FBT/, Руководство по вводу в эксплуатацию CNC: ShopTurn, SINUMERIK 840D sl/840 DE sl



Можно выбрать, какие данные необходимо сохранить:

- данные инструмента
- загрузка магазина
- нулевые точки
- базовая нулевая точка

Кроме этого можно определять объем сохранения данных:

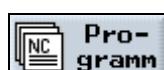
- весь список инструмента или все нулевые точки
- все используемые в программе данные инструмента или нулевые точки



Выгрузка данных магазина возможна только тогда, если Ваша система предусматривает загрузку/выгрузку данных инструмента в/из магазина (см. главу "Управление инструментом", раздел "Загрузка или выгрузка инструмента из магазина").



Сохранение данных



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу, данные инструмента и нулевых точек которой необходимо сохранить.



- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Сохранить данные".
- Выбрать данные, которые необходимо сохранить.
- Изменить, если нужно, предложенное имя.

В качестве имени для файла инструмента и нулевых точек предлагается имя выбранной до этого программы с добавлением "..._TMZ".



- Нажать программную клавишу "OK".

Данные инструмента/нулевой точки помещаются в ту же директорию, в которой находится и выбранная программа.

Если уже существует файл инструмента или нулевой точки с указанным именем, то он перезаписывается с новыми данными.



Если в одной директории находится программа MPF и файл INI с одинаковыми именами, то при выборе программы MPF сначала автоматически запускается файл INI. Из-за этого возможно непреднамеренное изменение данных инструмента.

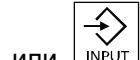
Загрузка данных



- Открыть "Менеджер программ".



Abarbeiten



-или-

- Переместить курсор на сохраненные данные инструмента/нулевой точки, которые необходимо снова загрузить.
- Нажать программную клавишу "Выполнить" или клавишу "Input".

Открывается окно "Загрузка сохраненных данных".

- Выбрать, какие данные (данные коррекции инструмента, загрузка магазина, данные нулевой точки, базовое смещение нулевой точки) необходимо загрузить.

- Нажать программную клавишу "OK".

Данные загружаются.

В зависимости от того, какие данные были выбраны, ShopTurn работает следующим образом:

Все данные коррекции инструмента

Сначала удаляются все данные управления инструментов, а потом загружаются все сохраненные данные.

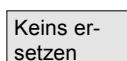
Все используемые в программе данные коррекции инструмента

Если минимум один из загружаемых инструментов уже существует в управлении инструментом, то можно выбирать между следующими возможностями.



- Нажать программную клавишу "Заменить все", если необходимо загрузить все данные инструмента. Все уже существующие инструменты переписываются без запроса.

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Не заменять", если необходимо отменить загрузку данных.

-ИЛИ-



- Нажать программную клавишу "Нет", если необходимо сохранить старый инструмент.
Если старый инструмент находится не на сохраненном месте в магазине, то он перемещается туда.

-или-



- Нажать программную клавишу "Да", если необходимо переписать старый инструмент.

При управлении инструментом без загрузки/выгрузки старый инструмент удаляется, при варианте с загрузкой/выгрузкой старый инструмент предварительно выгружается.

Если перед применением изменить имя инструмента с помощью "Да", то инструмент дополнительно заносится в список инструмента.

Смещения нулевой точки

Имеющиеся смещения нулевой точки при загрузке всегда переписываются.

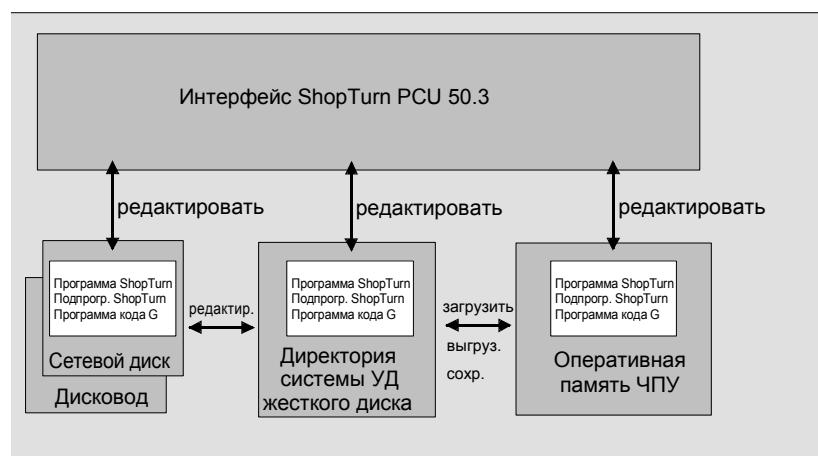
Загрузка магазина

Если загрузка магазина не загружается вместе со всем, то инструменты без номера места заносятся в список инструментов.

11.3 Управление программами с PCU 50.3 (HMI Advanced)



У варианта Shop Turn с PCU 50.3 (HMI Advanced) дополнительно к оперативной памяти NCK существует свой жесткий диск. Благодаря этому существует возможность размещения всех программ, которые в данный момент не нужны в NCK, на жестком диске. Кроме этого можно показать управление директориями дисковода, USB- или сетевого диска.



Система УД PCU 50.3

Обзор всех директорий и программ можно найти в менеджере программ.

VERZEICHNIS					45 P 1241680
Name	Typ	Geladen	Größe	Datum/Zeit	
SHOPTURN	WPD	X	NCK-Dir.	27.06.2005 10:32	
TEMP	WPD	X	NCK-Dir.	06.06.2005 11:17	

Neu ➤

Um-
benennen

Markieren

Kopieren

Einfügen

Aus-
schneiden

Weiteres ➤

Freier Speicher 1691 Festplatte: 6. GByte NC: 94178

[NC] [MPP] Teile- progr. [SPF] Unter- progr. [USB] Front

Менеджер программ PCU 50.3 (HMI Advanced)

На горизонтальной панели программных клавиш можно выбрать носитель данных, директории и программы которого необходимо показать. В дополнение к программной клавише "NC", через которую могут быть индицированы данные оперативной памяти

ЧПУ и директории УД жесткого диска, можно присвоить функции 8-м другим программным клавишам. Там можно индицировать директории и программы со следующих носителей данных:

- USB-/сетевые диски (необходима сетевая карта)
- дисковод
- локальный фронтальный интерфейс USB
- архивная директория на жестком диске

Следовать указания изготавителя станка.

В обзоре символы в левой графе имеют следующее значение:



Директория



Программа



Данные нулевой точки/инструмента

Директории и программы всегда перечисляются вместе со следующей информацией:

- Имя
Имя может состоять максимум из 24 знаков. При передаче данных на внешние системы имя обрезается после 8-ми знаков.
- Тип
Директория: WPD
Программа: MPF
Данные нулевой точки/инструмента: INI
- Загружено
По крестику в графе "Загружено" можно определить, находится ли программа еще в оперативной памяти NCK (X), или она уже помещена на жесткий диск ().
- Размер (в байтах)
- Дата/время (создания или последнего изменения)

Прочую информацию по обработке данных, выбору и выполнению программ см.:

Литература: /BAD/, Руководство оператора HMI Advanced

В директории "TEMP" Shop Turn сохраняет служебные программы, созданные для вычисления процессов обработки резаньем.

Над горизонтальной панелью программных клавиш находятся данные по загрузке памяти на жестком диске и в NCK.

Открытие директории

-или-



- Нажать программную клавишу "Программа" или клавишу "Менеджер программ".

Появляется обзор директорий.

...
...

- Выбрать через программную клавишу носитель данных.



-или-



- Поместить курсор на директорию, которую необходимо открыть.

- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Теперь можно увидеть все программы в этой директории.

**Возврат на
вышестоящий уровень
директорий**

- Нажать клавишу "Курсор влево", когда курсор находится в любой строке.

-ИЛИ-



- Поставить курсор на строку возврата.

-И -



-или-



- Нажать клавишу "Input" или "Курсор влево".

Высвечивается вышестоящий уровень директорий.

11.3.1 Открытие программы

Если необходимо подробно ознакомиться с программой или внести в нее изменения, то можно показать технологическую карту программы.



- Нажать программную клавишу "Программа".

Появляется обзор директорий.



-ИЛИ-



- Переместить курсор на программу, которую необходимо открыть.

- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Выбранная программа открывается в области управления "Программа". Показывается технологическая карта программы.

11.3.2 Выполнение программы



Все программы, сохраненные в системе, могут быть в любой момент выбраны, чтобы автоматически начать обработку деталей.



Если необходимо выполнить программу, созданную на другом станке, то учитывать следующее: Если на другом станке положительное направление вращения оси С установлено по другому, то необходимо отражение всех данных позиций в программе, которые были запрограммированы через параметр "С" ("C0", "CP"). Т.е. необходимо изменить знак данных позиций. Следовать указания изготавителя станка.



- Открыть "Менеджер программ".



- Переместить курсор на программу, которую необходимо выполнить.

- Нажать программную клавишу "Выполнение".

ShopTurn переключает в режим работы "Автоматический" и загружает программу.



- После этого нажать клавишу "Cycle Start".

Запускается обработка детали (см. главу "Обработка детали".)



Если программа уже открыта в области управления "Программа", то нажать программную клавишу "Выполнить" для загрузки программы в режиме работы "Автоматический". Там обработка детали также запускается клавишей "Cycle Start".

11.3.3 Загрузка/выгрузка программы



Если одна или несколько программ в ближайшее время будут не нужны, то они могут быть выгружены из оперативной памяти NCK. В этом случае программы находятся на жестком диске и оперативная память NCK освобождается.



Как только программа, находящаяся на жестком диске, запускается для выполнения, она снова загружается в оперативную память NCK.

Одна или несколько программ рабочих операций могут быть снова загружены в оперативную память NCK и вручную, без их выполнения.



Программы, находящиеся в режиме работы "Автоматический", не могут быть выгружены из оперативной памяти NCK на жесткий диск.



Выгрузка программы



Weiteres >

Manuell entladen

- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу, которую необходимо выгрузить из оперативной памяти NCK.
- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Ручная выгрузка".

Выбранная программа более не обозначена в графе "Загружено" символом "X".

В строке, показывающей доступную память, видно, что оперативная память NCK снова была освобождена.

Загрузка программы



Weiteres >

Manuell laden

- Открыть "Менеджер программ".
- Поместить курсор на программу, которую необходимо загрузить в оперативную память NCK.
- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Ручная загрузка".

Выбранная программа обозначается в графе "Загружено" символом "X".

11.3.4 Выполнение программы кода G с жесткого диска или дисковода/USB-/сетевого диска



При значительной загрузке оперативной памяти NCK программы кода G могут выполняться и с жесткого диска или дисковода/USB-/сетевого диска (к примеру, USB-FlashDrive).

В этом случае перед выполнением в оперативную память NCK загружается не вся программа кода G, а только ее первая часть.

После выполнения первой части осуществляется последовательная загрузка остальных программных кадров.

При выполнении программы кода G с жесткого диска или дисковода/USB-/сетевого диска она остается сохраненной на них.



Выполнение программ рабочих операций с жесткого диска или с дисковода/USB-/сетевого диска невозможно.



Выполнение программы кода G с жесткого диска



➤ Открыть "Менеджер программ".

➤ Поместить курсор на директорию, в которой необходимо выполнить программу кода G с жесткого диска.

➤ Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".



-или-



Появляется обзор программ.

➤ Поместить курсор на программу кода G, которую необходимо выполнить с жесткого диска (без "X").

➤ Нажать программные клавиши "Прочее" и "Обработка с жесткого диска"



ShopTurn переключает в режим управления "Автоматический" и загружает программу кода G.

➤ Нажать клавишу "Cycle Start".

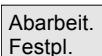


Запускается обработка детали (см. также главу "Обработка детали"). Содержание программы последовательно догружается в оперативную память NCK по мере осуществления обработки.

**Выполнение программы
кода G с дисковода/USB-
/сетевого диска**



-или-



- Открыть "Менеджер программ".
- Выбрать через программную клавишу дисковод/USB-/сетевой диск или локальный интерфейс USB.
- Поместить курсор на директорию, в которой необходимо выполнить программу кода G.
- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".

Директория открывается.

- Поместить курсор на программу кода G, которую необходимо выполнить.
- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Обработка с жесткого диска"

ShopTurn переключает в режим управления "Автоматический" и загружает программу кода G.

- Нажать клавишу "Cycle Start".

Запускается обработка детали (см. также главу "Обработка детали"). Содержание программы последовательно загружается в оперативную память NCK по мере осуществления обработки.

11.3.5 Создание новой директории/программы



Структуры директорий помогают осуществлять наглядное управление программами и файлами. Для этого в директории могут быть созданы любые поддиректории.

В поддиректории/директории в свою очередь можно устанавливаться программы и после этого создавать программные кадры (см. главу "Создание программы рабочих операций").

Новая программа автоматически сохраняется в оперативную память NCK.

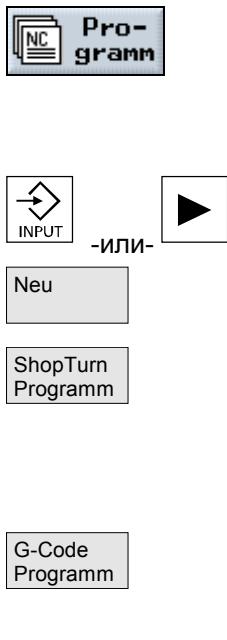
Создание директории



- Открыть "Менеджер программ".
- Нажать программные клавиши "Новая" и "Директория".
- Ввести имя новой директории.
- Нажать программную клавишу "OK".

Создается желаемая директория.

Создание программы



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на директорию, в которой должна быть создана новая программа.
- Нажать клавишу "Input" или "Курсор вправо".
- Нажать программную клавишу "Новая".
- Нажать программную клавишу "Программа Shop Turn", если необходимо создать программу рабочих операций.
(см. главу "Создание программы рабочих операций")
- ИЛИ-
- Нажать программную клавишу "Программа кода G", если необходимо создать программу кода G.
(См. главу "Программирование кода G")

11.3.6 Выделение нескольких программ



Для последующего одновременного копирования, удаления и т.п. нескольких программ можно за один раз пометить несколько программ поблочно или по-отдельности.



Поблочное выделение нескольких программ



Markieren



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на первую программу, которую необходимо выделить.
- Нажать программную клавишу "Выделение".
- Расширить список выбранных программ с помощью клавиш курсоров вверх или вниз.

Выделяется весь блок программ.

Выделение нескольких программ по отдельности



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на первую программу, которую необходимо выделить.
- Нажать клавишу "Select"
- Переместить курсор на следующую программу, которую необходимо выбрать.
- Снова нажать клавишу "Select".

Отдельные выбранные программы выделяются.

11.3.7 Копирование/переименование/перемещение директории/программы



Если необходимо создать новую директорию или программу, идентичную уже имеющейся, тогда можно сэкономить время, скопировав старые директории или программы и изменив только выбранные программы или программные кадры.

Кроме этого можно перемещать директории или программы или давать им другие имена.

Возможность копировать, вырезать и снова вставлять в другом месте директории и программы можно использовать и для того, чтобы осуществлять обмен данными через дискету или USB-/сетевой диск (к примеру, USB-FlashDrive) с другими установками с Shop Turn.



Нельзя переименовать программу, если она одновременно загружена в режиме работы "Автоматический".



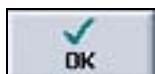
Копирование директории/программы



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу/директорию, которую необходимо копировать.
- Нажать программную клавишу "Копировать".
- Выбрать уровень директорий, в который необходимо вставить скопированную директорию/программу.
- Нажать программную клавишу "Вставить".

Kopieren

Einfügen



Скопированная директория/программа вставляется на выбранном уровне директории. Если на этом уровне уже существует директория/программа с таким же именем, то появляется вопрос, необходимо ли заменить директорию/программу или вставить их под другим именем.

- Нажать программную клавишу "OK", если необходимо заменить директорию/программу.

-или-

- Ввести новое имя, если необходимо вставить директорию/программу под другим именем.

-и -

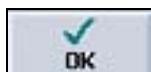
- Нажать программную клавишу "OK".



Переименование директории/программы



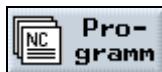
Um-
benennen



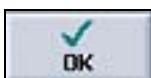
- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу/директорию, которую необходимо переименовать.
- Нажать программную клавишу "Переименовать".
- Ввести в поле "В:" новое имя директории или программы. Имя должно быть однозначным, т.е. две директории или программы не могут иметь одинаковые имена.
- Нажать программную клавишу "OK".

Директория/программа переименовывается.

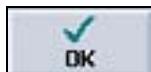
Перемещение директории/программы



Aus-
schneiden



Einfügen



- Открыть "Менеджер программ".
 - Поместить курсор на программу/директорию, которую необходимо переместить.
 - Нажать программные клавиши "Вырезать" и "OK".
- Выбранная директория/программа вырезается в этом месте и помещается в буфер обмена.
- Выбрать уровень директорий, куда необходимо вставить директорию/программу.
 - Нажать программную клавишу "Вставить".

Директория/программа перемещается на выбранный уровень. Если на этом уровне уже существует директория/программа с таким же именем, то появляется вопрос, необходимо ли заменить директорию/программу или вставить их под другим именем.

- Нажать программную клавишу "OK", если необходимо заменить директорию/программу.

-ИЛИ-

- Ввести новое имя, если необходимо вставить директорию/программу под другим именем.

-И -

- Нажать программную клавишу "OK".

11.3.8 Удаление директории/программы



Удаление программ и директорий, которые более не нужны, осуществляется для того, чтобы сделать управление данными более наглядным. Перед этим при необходимости можно сохранить эти данные на внешний носитель (к примеру, USB-FlashDrive) или на USB-/сетевой диск.



Учитывать, что удаление директории удаляет и все программы, данные инструмента и нулевых точек, а также поддиректории, находящиеся в этой директории.

Если необходимо освободить место в памяти NCK, то надо стереть содержание директории "TEMP". Туда ShopTurn помещает программы, которые были созданы для вычисления процессов обработки резаньем.



- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу/директорию, которую необходимо удалить.
- Нажать программные клавиши "Вырезать" и "OK".

Выбранная директория или программа стирается.

11.3.9 Сохранение/загрузка данных инструмента/нулевых точек



Наряду с программами можно также сохранять/загружать данные инструмента и установки нулевых точек.

Эту возможность можно использовать, к примеру, для того, чтобы сохранить необходимые данные инструмента или нулевых точек для определенной программы рабочих операций. Если позже возникнет необходимость заново выполнить эту программу, то можно будет снова быстро обратиться к этим установкам.

Также и данные инструмента, полученные на внешнем устройстве предварительной настройки инструмента, можно легко загрузить в управление инструментом. См.:

Литература: /FBT/, Руководство по вводу в эксплуатацию CNC часть 4 (ShopTurn), SINUMERIK 840D sl/840 DE sl



Можно выбрать, какие данные необходимо сохранить:

- данные инструмента
- загрузка магазина
- нулевые точки
- базовая нулевая точка

Кроме этого можно определять объем сохранения данных:

- весь список инструмента или все нулевые точки
- все используемые в программе данные инструмента или нулевые точки



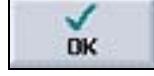
Выгрузка данных магазина возможна только тогда, если Ваша система предусматривает загрузку/выгрузку данных инструмента в/из магазина (см. главу "Управление инструментом", раздел "Загрузка/выгрузка инструмента из магазина").

Сохранение данных



Weiteres > Daten sichern

- Открыть "Менеджер программ".
- Переместить курсор на программу, данные инструмента и нулевых точек которой необходимо сохранить.
- Нажать программные клавиши "Прочее" и "Сохранить данные".
- Выбрать данные, которые необходимо сохранить.
- Изменить, если нужно, предложенное имя.
В качестве имени для файла инструмента и нулевых точек предлагается имя выбранной до этого программы с добавлением "..._TMZ".
- Нажать программную клавишу "OK".



Данные инструмента/нулевой точки помещаются в ту же директорию, в которой находится и выбранная программа. Если уже существует файл инструмента или нулевой точки с указанным именем, то он перезаписывается с новыми данными.



Если в одной директории находится программа MPF и файл INI с одинаковыми именами, то при выборе программы MPF сначала автоматически запускается файл INI. Из-за этого возможно непреднамеренное изменение данных инструмента.

Загрузка данных

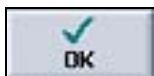


Abarbeiten -или-

-или-

- Открыть "Менеджер программ".
 - Переместить курсор на сохраненные данные инструмента/нулевой точки, которые необходимо снова загрузить.
 - Нажать программную клавишу "Выполнить" или клавишу "Input" или "Курсор вправо".
- Открывается окно "Загрузка сохраненных данных".
- Выбрать, какие данные (данные коррекции инструмента, загрузка магазина, данные нулевой точки, базовое смещение

нулевой точки) необходимо загрузить.



- Нажать программную клавишу "OK".

Данные загружаются.

В зависимости от того, какие данные были выбраны, ShopTurn работает следующим образом:

Все данные коррекции инструмента

Сначала удаляются все данные управления инструментов, а потом загружаются все сохраненные данные.

Все используемые в программе данные коррекции инструмента

Если минимум один из загружаемых инструментов уже существует в управлении инструментом, то можно выбирать между следующими возможностями.

Alle ersetzen

- Нажать программную клавишу "Заменить все", если необходимо загрузить все данные инструмента. Все уже существующие инструменты переписываются без запроса.

-или-

Keins ersetzen

- Нажать программную клавишу "Не заменять", если необходимо отменить загрузку данных.

-или-

Nein

- Нажать программную клавишу "Нет", если необходимо сохранить старый инструмент.
Если старый инструмент находится не на сохраненном месте в магазине, то он перемещается туда.

-или-

Ja

- Нажать программную клавишу "Да", если необходимо переписать старый инструмент.

При управлении инструментом без загрузки/выгрузки старый инструмент удаляется, при варианте с загрузкой/выгрузкой старый инструмент предварительно выгружается.

Если перед применением изменить имя инструмента с помощью "Да", то инструмент дополнительно заносится в список инструмента.

Смещения нулевой точки

Имеющиеся смещения нулевой точки при загрузке всегда переписываются.

Загрузка магазина

Если загрузка магазина не загружается вместе со всем, то инструменты без номера места заносятся в список инструментов.



Сообщения, ошибки, данные пользователя

12.1	Сообщения.....	12-414
12.2	Ошибки.....	12-414
12.3	Данные пользователя.....	12-415
12.4	Индикация версии	12-417

12.1 Сообщения



ShopTurn выводит в строке диалога сообщения, которые дают указания по управлению или информируют о продвижении процесса обработки. Высвечиваемые сообщения не прерывают обработки.



Диалоговая строка с сообщением

12.2 Ошибки



Если ShopTurn определяет ошибочные состояния, то выводится сообщение об ошибке и при необходимости останавливается обработка. Можно показывать ошибки с номером ошибки, датой, текстом ошибки и критерием удаления. Текст ошибки предоставляет более подробную информацию о причине ошибки.



Предупреждение

Если игнорировать возникшую ошибку и не устранять ее причину, то может возникнуть опасность для станка, детали, сохраненных установок и, при определенных обстоятельствах, для здоровья обслуживающего персонала.

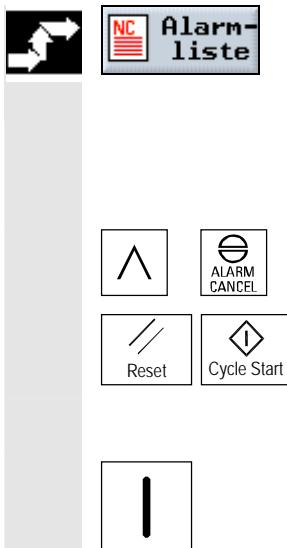


Различные номера ошибок распределены по следующим областям:

61000-62999	цикли
100000-100999	базовая система
101000-101999	диагностика
102000-102999	службы
103000-103999	станок
104000-104999	параметры
105000-105999	программирование
106000-106999	зарезервировано
107000-107999	OEM
110000-111999	зарезервировано
112000-112999	ShopTurn
120000-120999	зарезервировано

Описание всех ошибок можно найти в

Литература: /DA/, Руководство по диагностике SINUMERIK 840D/840Di/810D

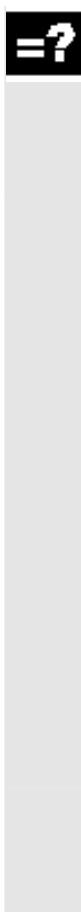


- Нажать программную клавишу "Список ошибок".
Высвечивается список активных сообщений и ошибок.
 - Тщательно проверить станок на основе описания ошибки.
 - Устранить причину ошибки.
 - Нажать клавишу, которая отображена в виде символа рядом с ошибкой, если необходимо удалить ошибку.
- ИЛИ-
- Выключить и снова включить станок или СЧПУ, когда рядом с ошибкой виден символ главного выключателя (POWER ON).

12.3 Данные пользователя



Данные пользователя это переменные, предназначенные для внутреннего использования как в программах ShopTurn, так и в программах кода G. Эти данные пользователя могут быть показаны в списке.



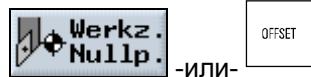
- Определены следующие различные переменные:
- Глобальные данные пользователя (GUD)
GUD действуют во всех программах.
Индикация GUD может быть заблокирована через кодовый переключатель или пароль.
 - Локальные данные пользователя (LUD)
LUD действуют только в программах или подпрограммах, в которых они были определены.
ShopTurn при выполнении программы индицирует LUD, имеющиеся между актуальным кадром и концом программы.
Если нажать клавишу "Cycle-Stop", то список LUD актуализируется. Значения, напротив, актуализируются непрерывно.
 - Глобальные программные данные пользователя (PUD)
PUD создаются из определенных в главной программе локальных переменных (LUD). Т.е., PUD действуют во всех подпрограммах и могут там записываться и считываться.
Вместе с глобальными программными данными пользователя индицируются и локальные.
 - Специфические для канала данные пользователя
Специфические для канала данные пользователя действуют соответственно только в одном канале.

ShopTurn не показывает данные пользователя типа AXIS и FRAME.

Какие переменные показываются ShopTurn можно узнать из данных изготовителя станка.



Индикация данных пользователя



-или-



Globale Anw.Daten ... Programm. Anw. Daten



или



- Нажать программную клавишу "Нулевая точка инструмента" или клавишу "Offset".
- Нажать клавишу "Расширение".
- Нажать программную клавишу "Данные пользователя".
- Выбрать через программную клавишу, какие данные пользователя должны быть показаны.
- Нажать программные клавиши "GUD +" или "GUD -", если необходимо показать GUD 1 до GUD 9 глобальных и специфических для канала данных пользователя.

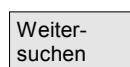
Поиск данных пользователя



- Нажать программную клавишу "Искать".
- Ввести текст, который необходимо найти. Можно искать любую последовательность символов.



Искомые данные пользователя индицируются.



- Нажать программную клавишу "Применить".
- Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если необходимо продолжить поиск.

Индицируются следующие данные пользователя с искомой последовательностью символов.

12.4 Индикация версии



В окне запуска можно увидеть версию ShopTurn.

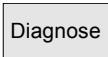
Версии ShopTurn и NCU могут быть считаны на интерфейсе CNC-ISO.



Индикация версий



➤ Нажать клавишу "Расширение", чтобы открыть расширенную панель главного меню.



Diagnose
Service-anzeigen

➤ Нажать программные клавиши "Диагностика" и "Сервисные индикации".



Version
NCU
Version

➤ Нажать программные клавиши "Версия" и "Версия NCU".

Версия NCU появляется вверху в высвечиваемом окне:
xx.yy.zz.nn.



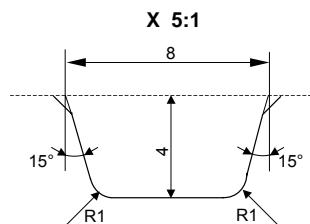
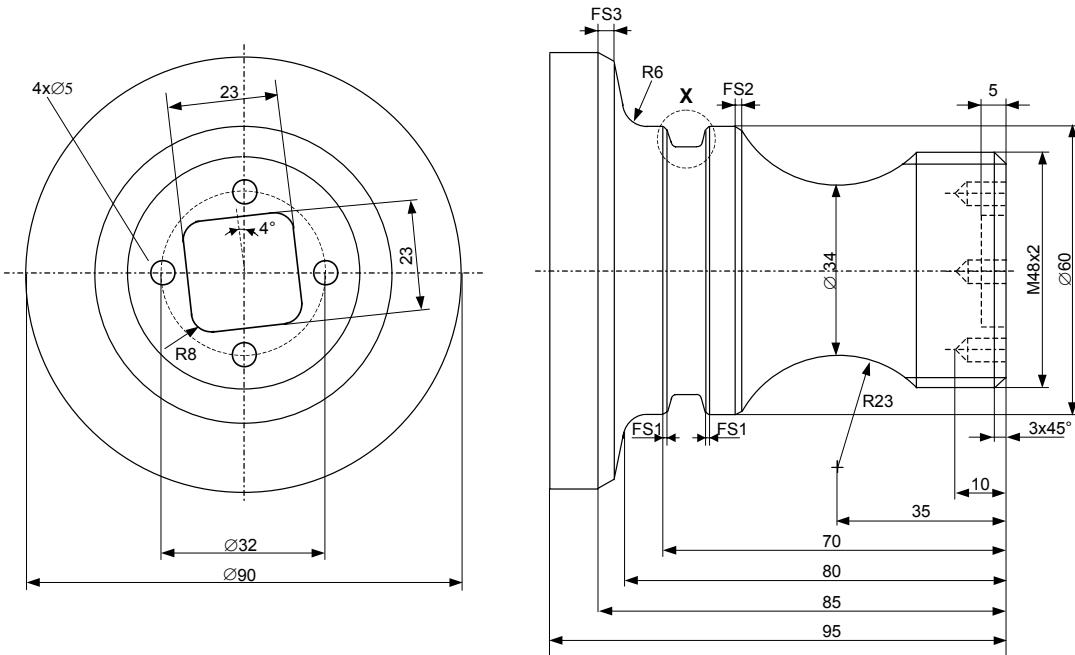
Для заметок

Примеры

- | | | |
|------|-----------------------------|--------|
| 13.1 | Стандартные обработки | 13-420 |
| 13.2 | Фрезерование контура..... | 13-432 |

13.1 Стандартные обработки

Чертеж детали



Чертеж детали

Заготовка

Размеры: Ø90 x 120 мм

Материал: алюминий

Инструменты

Черновой инструмент_80	80°, R0.6
Черновой инструмент_55	55°, R0.4
Чистовой инструмент	35°, R0.4
Резец	Ширина плоскости 4
Резьбовой резец_2	
Сверло	Ø5
Фреза	Ø8

Программа

1. Создание новой программы
- Нажать в области управления "Менеджер программы" в желаемой директории программные клавиши

и .

- Ввести имя программы (здесь: Demoteil_1)



- Нажать программную клавишу

2. Заголовок программы

Высвечивается экран параметров "Заголовок программы".

- Определение заготовки:

Заготовка	цилиндр
XA	90 абс.
ZA	0 абс.
ZI	-120 абс.
ZB	-100 абс.
Отвод	простой
XRA	2 инкр.
ZRA	5 инкр.
Точка смены инструмента	MCS
ХТ	160 абс.
ЗТ	409 абс.
SC	1 инкр.
S1	4000 об./мин.
Единица измерения	мм

- Нажать программную клавишу

3. Цикл обработки резаньем для поперечной обточки

- Нажать программные клавиши



- Ввести параметры:

T	Черновой инструмент_80
F	0.300 мм/об.
V	300 м/мин.
Обработка	
Положение	
Направление	поперечное (параллельно оси X)
X0	60 абс.
Z0	2 абс.
X1	-1.6 абс.

Z1	0 абс.
D	2 инкр.
UX	0 инкр.
UZ	0.1 инкр.



➤ Нажать программную клавишу **Übernahme**

4. Ввод контура заготовки с помощью контурного вычислителя

➤ Нажать программную клавишу



➤ Ввести имя контура (здесь: Kont_1)



➤ Нажать программную клавишу

➤ Определить точку старта контура:

X	60 абс.
Z	0 абс.



➤ Нажать программную клавишу **Übernahme**

➤ Ввести следующие элементы контура и подтвердить ввод



программной клавишей **Übernahme** :



1. **Z** -40 абс.



2. **X** 80 абс. **Z** -45 абс.



3. **Z** -65 абс.



4. **X** 90 абс. **Z** -70 абс.



5. **Z** -95 абс.



6. **X** 0 абс.



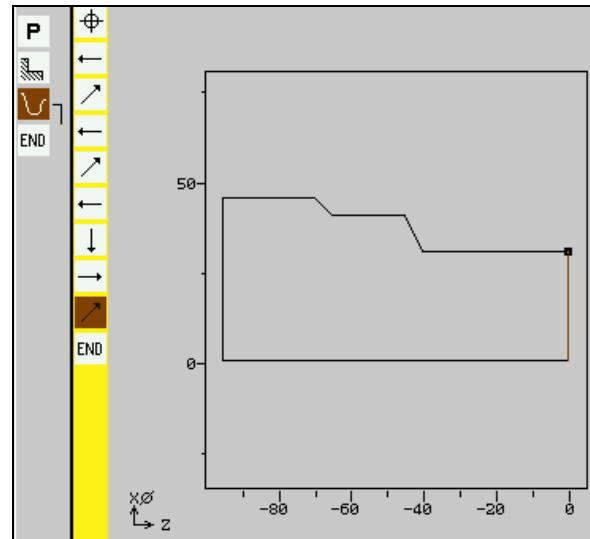
7. **Z** 0 абс.



8. **X** 60 абс. **Z** 0 абс.



➤ Нажать программную клавишу **Übernahme**



Контур заготовки

5. Ввод контура готовой детали с помощью контурного вычислителя

➤ Нажать программную клавишу Neue Kontur

➤ Ввести имя контура (здесь: Kont_2)

✓

➤ Нажать программную клавишу

➤ Определить точку старта контура:

X 0 абс.

Z 0 абс.

➤ Ввести следующие элементы контура и подтвердить ввод

✓

программной клавишей :

1. X 48 абс. FS 3
2. α2 90°
3. Направление вращения
R 23 абс. X 60 абс. K -35 абс.
I 80 абс. FS 2
4. Z -80 абс. R 6
5. X 90 абс. Z -85 абс. FS 3
6. Z -95 абс.



Контур готовой детали

6. Обработка резаньем
(черновая обработка)

➤ Нажать программную клавишу



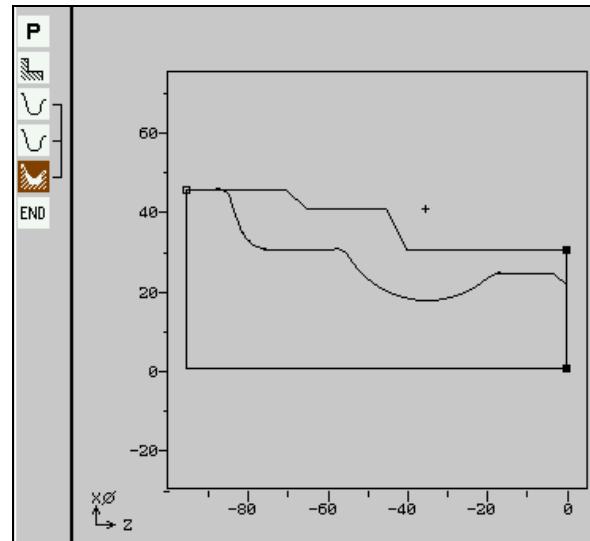
Abspannen

➤ Ввести параметры:

T	Черновой инструмент_80
F	0.300 мм/об.
V	200 м/мин.
Обработка	▽
Напр. резанья	вдоль (параллельно оси Z)
Сторона обработки	снаружи
Напр. обработки	← (от торцовой к задней стороне)
D	1.9 инкр.
Глубина резания	↔
UX	0.2 инкр.
UZ	0.1 инкр.
BL	Контур
Ограничение	нет
Поднутрения	нет

➤ Нажать программную клавишу





Обработка резаньем

7. Выборка остаточного материала

- Нажать программную клавишу Abspanen Rest

➤ Ввести параметры:

T	Черновой инструмент_55
F	0.200 мм/об.
V	250 м/мин.
Обработка	▽
Напр. резанья	вдоль (параллельно оси Z)
Сторона обработки	снаружи
Напр. обработки	← (от торцовой к задней стороне)
D	2 инкр.
Глубина резания	
UX	0.200 инкр.
UZ	0.100 инкр.
Ограничение	нет
Поднутрения	да
FR	0.250 мм/об.

- Нажать программную клавишу

8. Обработка резаньем
(чистовая обработка)

- Нажать программную клавишу Abspanen

➤ Ввести параметры:

T	Чистовой инструмент
F	0.150 мм/об.
V	300 м/мин.
Обработка	▽▽▽
Напр. резанья	вдоль (параллельно оси Z)

Сторона обработки снаружи

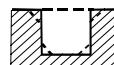
Нapr. обработки	← (от торцовой к задней стороне)
Припуск	нет
Ограничение	нет
Поднутрения	да



- Нажать программную клавишу **Übernahme**

9. Выточка (черновая обработка)

- Нажать программные клавиши

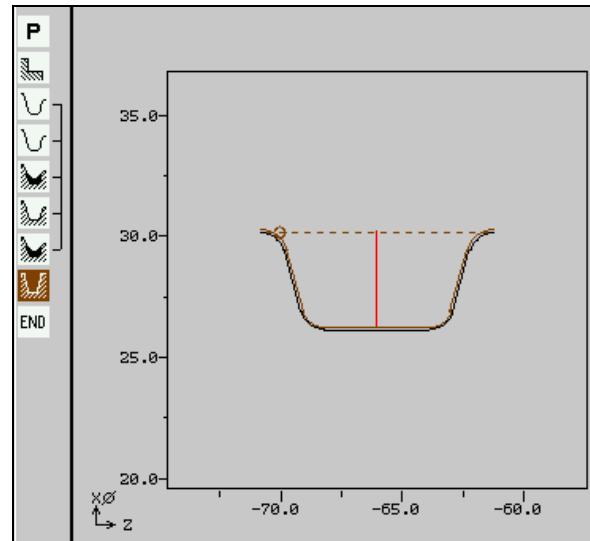


- Ввести параметры:

T	Резец
F	0.150 мм/об.
V	300 м/мин.
Обработка	▼
Полож. выточки	
Исходная точка	
X0	60 абс.
Z0	-70
B2	8 инкр.
T1	4 инкр.
α1	15 градусов
α2	15 градусов
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
D	2 инкр.
U	0.100 инкр.
N	1



- Нажать программную клавишу **Übernahme**



Выточка

10. Выточка (чистовая обработка)

➤ Нажать программные клавиши Einstich



➤ Ввести параметры:

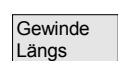
T	Резец
F	0.150 мм/об.
V	300 м/мин.
Обработка	
Полож. выточки	
Исходная точка	
X0	60 абс.
Z0	-70
B1	5.856 инкр.
T1	4 инкр.
α1	15 градусов
α2	15 градусов
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
N	1



➤ Нажать программную клавишу

11. Резьба продольная M48x2 (черновая обработка)

➤ Нажать программные клавиши Gewinde



➤ Ввести параметры:

T	Резьбовой резец_2
P	2 мм/об.
G	0
S	400 об./мин.
Подрез	дегрессивный
Режим обработки	▽
резьба	Наружная резьба
X0	48 абс.
Z0	0 абс.
Z1	-25 абс.
W	4 инкр.
R	4 инкр.
K	1.226 инкр.
α	30 градусов
Подача	<input checked="" type="checkbox"/>
AS	10
U	0.020 инкр.
V	1 инкр.
Q	0 градусов



➤ Нажать программную клавишу



12. Резьба продольная

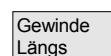
M48x2

(чистовая обработка)



Gewinde

➤ Нажать программные клавиши



➤ Ввести параметры:

T	Резьбовой резец_2
P	2 мм/об.
G	0
S	400 об./мин.
Режим обработки	▽▽▽
резьба	Наружная резьба
X0	48 абс.
Z0	0 абс.
Z1	-25 абс.
W	4 инкр.
R	4 инкр.
K	1.226 инкр.
α	30 градусов
Подача	<input checked="" type="checkbox"/>
V	1 инкр.
Q	0 градусов

13. Сверление

➤ Нажать программную клавишу  Übernahme



Bohren
Reiben >

➤ Нажать программные клавиши  Bohren

➤ Ввести параметры:

T	Сверло
F	200 мм/мин.
S	1000 об./мин.
Положение	Торец
Острье/хвостовик	Острье
Z1	10 инкр.
DT	0 сек

➤ Нажать программную клавишу  Übernahme

14. Позиционирование

➤ Нажать программные клавиши  Bohren

Positionen >



➤ Ввести параметры:

Положение	Торец
Прямоуг./полярн.	полярная
Z0	0 абс.
C0	0 абс.
L0	16 абс.
C1	90 абс.
L1	16 абс.
C2	180 абс.
L2	16 абс.
C3	270 абс.
L3	16 абс.

➤ Нажать программную клавишу  Übernahme

15. Фрезерование

прямоугольного кармана

➤ Нажать программные клавиши  Fräsen

Tasche >



➤ Ввести параметры:

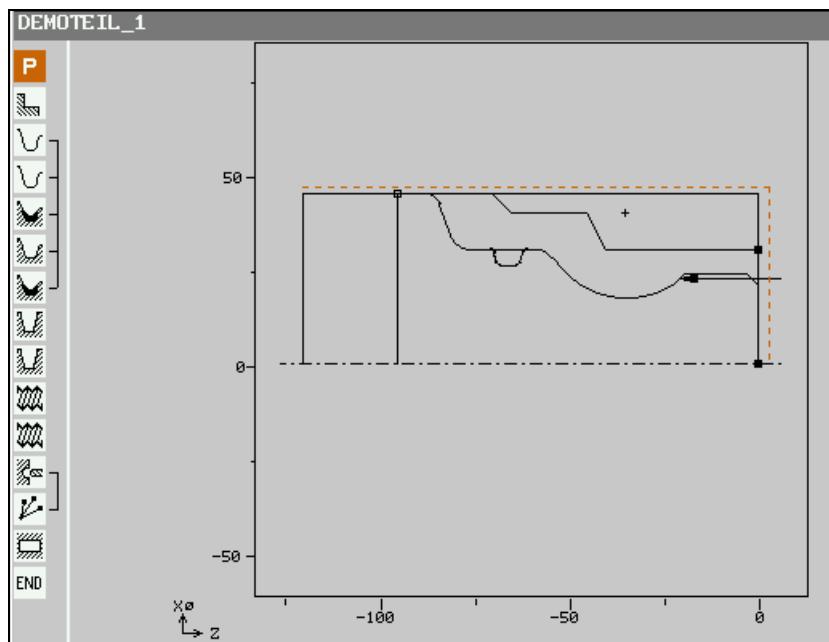
T	фреза
F	0.030 мм/зуб
S	1800 об./мин.
Положение	Торец

Режим обработки	
Позиция	отдельная позиция
X0	0 абс.
Y0	0 абс.
Z0	0 абс.
W	23
L	23
R	8
α_0	4 градусов
Z1	5 инкр.
DXY	50 %
DZ	3
UXY	0.1 мм
UZ	0.1
Врезание	по центру
FZ	50 мм/мин.



➤ Нажать программную клавишу Übernahme

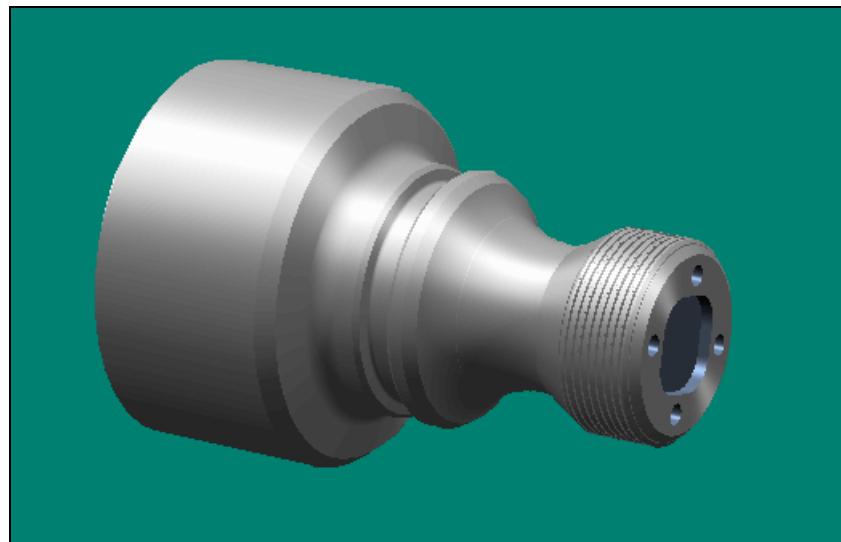
Результат



Графическое программирование

DEMOTEIL_1		
P	N0 DEMOTEIL_1	
	N90 Abspanen	▽ T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V300m Plan
	N60 Rohteil:	KONT_1
	N5 Fertigteil:	KONT_2
	N10 Abspanen	▽ T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V200m
	N35 Restabspanen	▽ T=SCHRUPPER_55 F0.2/U V250m
	N30 Abspanen	▽▽▽ T=SCHLICHTER F0.15/U V300m
	N15 Einstich	▽ T=STECHER F0.15/U V300m X0=60 Z0=-70
	N20 Einstich	▽▽▽ T=STECHER F0.15/U V300m X0=60 Z0=-70
	N25 Gewinde Längs	▽ T=GEWINDESTAHLS_2 P2mm S400U Außen
	N50 Gewinde Längs	▽▽▽ T=GEWINDESTAHLS_2 P2mm S400U Außen
	N40 Bohren	○+ T=BOHRER F200/min S1000U Z1=10ink
	N45 001: Pos. polar	○+ Z0=0 C0=0 L0=16 C1=90 L1=16 C2=180
	N85 Rechtecktasche	▽ ○+ T=FRAESER F0.03/Z S1000U X0=0 Y0=0
END	Programmende	N=1

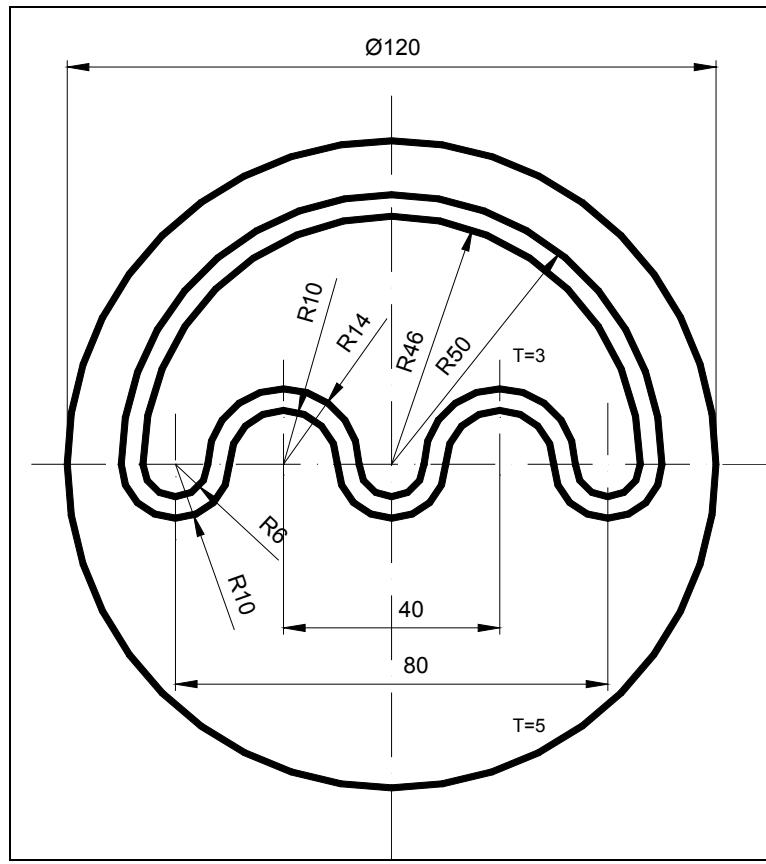
Технологическая карта



Симуляция, объемная модель

13.2 Фрезерование контура

Чертеж детали



Чертеж детали

Заготовка

Размеры: Ø120 x 80 мм

Материал: алюминий

Инструменты

Фреза: Ø18

Фреза: Ø5

Программа

- Создание новой программы

➤ Нажать в области управления "Менеджер программы" в желаемой директории программные клавиши

и .

➤ Ввести имя программы (здесь: контур)

➤ Нажать программную клавишу

- заполнение заголовка программы

Высвечивается экран параметров "Заголовок программы".

➤ Определение заготовки:

Заготовка	цилиндр
XА	120 абс.
ZA	0 абс.
ZI	-80 абс.

ZB	-50 абс.
Отвод	простой
XRA	125 абс.
ZRA	2 абс.
Точка смены инструмента	WCS
ХТ	200 абс.
ЗТ	200 абс.
SC	1 инкр.
S1	1000 об./мин.
Единица измерения	ММ



- Нажать программную клавишу **Übernahme**

3. Ввод граничного контура



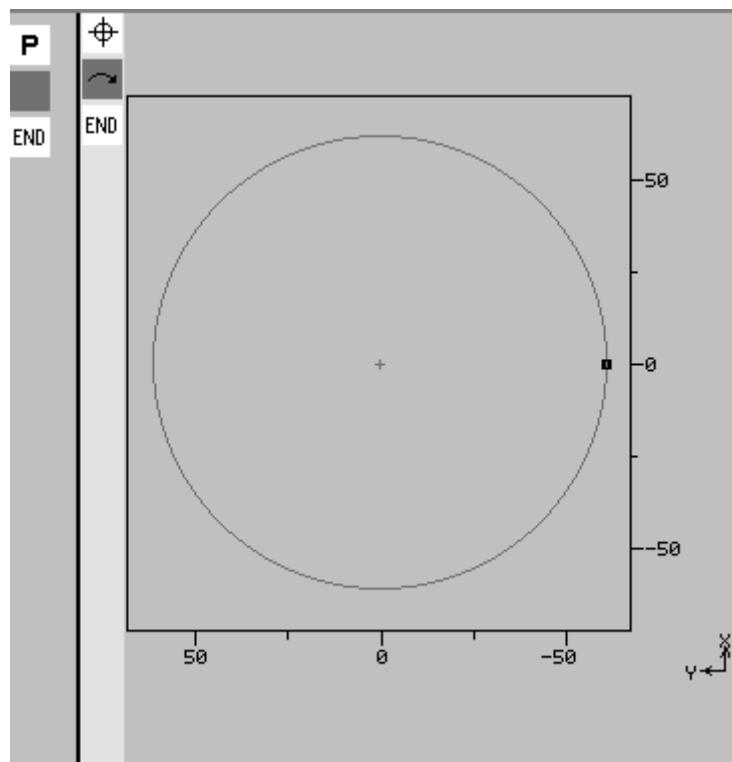
- Нажать программные клавиши
- Ввести имя контура (здесь: Kontur_1)
- Нажать программную клавишу **OK**
- Определить точку старта контура:

Положение	Торец
X	0 абс.
Y	-61 абс.



- Нажать программную клавишу **Übernahme**
- Ввести следующие элементы контура и подтвердить ввод программной клавишей **Übernahme** :





Граничный контур

- Нажать программную клавишу

4. Ввод наружного контура

- Нажать программные клавиши Kontur-fräsen
- Ввести имя контура (здесь: Kontur_2)

- Нажать программную клавишу
- Определить точку старта контура:

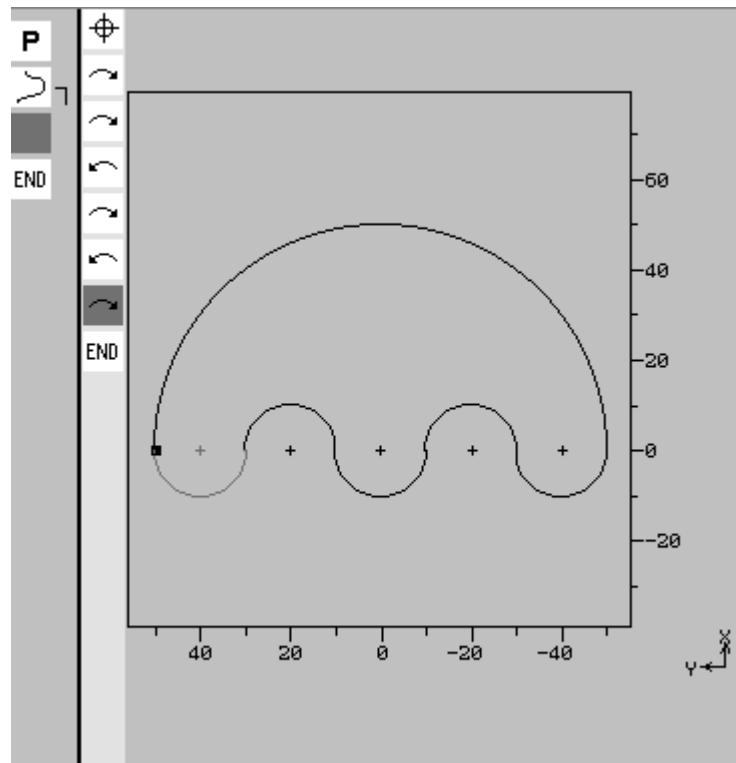
Положение Торец
X 0 абс.
Y 50 абс.

- Нажать программную клавишу
- Ввести следующие элементы контура и подтвердить ввод

программной клавишей :

1. **Направление вращения**
R 50 абс. X 0 абс. Y -50 абс.
2. **Направление вращения**
Tangente an Vorg.

- R 10 абс. X 0 абс.
- Dialog Auswahl Dialog Übernahme
3. Tangente an Vorg.
- Nаправление вращения
- R 10 абс. X 0 абс.
- Dialog Auswahl Dialog Übernahme
4. Tangente an Vorg.
- Nаправление вращения
- R 10 абс. X 0 абс.
- Dialog Auswahl Dialog Übernahme
5. Tangente an Vorg.
- Nаправление вращения
- R 10 абс. X 0 абс.
- Dialog Auswahl Dialog Übernahme
6. Tangente an Vorg.
- Nаправление вращения
- R 10 абс. X 0 абс.
- Dialog Auswahl Dialog Übernahme



Наружный контур

➤ Нажать программную клавишу Übernahme

5. Выборка наружного контура

➤ Нажать программные клавиши



➤ Ввести параметры:

T	Fraeser_18
F	0.200 мм/зуб
V	200 м/мин.
Положение	Торец
Обработка	▽
Z0	0 абс.
Z1	5 инкр.
DXY	50 %
DZ	2
UXY	0 мм
UZ	0
Точка старта	авто
Врезание	по центру
FZ	0.100 мм/зуб
Режим подъема	на плоскость отвода



➤ Нажать программную клавишу

6. Ввод внутреннего контура

➤ Нажать программные клавиши



➤ Ввести имя контура (здесь: Kontur_3)



➤ Нажать программную клавишу

➤ Определить точку старта контура:

Плоскость обработки	Торец
X	0 абс.
Y	46 абс.



➤ Нажать программную клавишу

➤ Ввести следующие элементы контура и подтвердить ввод

программной клавишей



:



1.

Направление вращения



R 46 абс. X 0 абс. Y -46 абс.



2.

Tangente
an Vorg.

Направление вращения



3. R 6 абс. X 0 абс.
Dialog Auswahl Dialog Übernahme
Tangente an Vorg.
4. R 14 абс. X 0 абс.
Dialog Auswahl Dialog Übernahme
Tangente an Vorg.
5. R 14 абс. X 0 абс.
Dialog Auswahl Dialog Übernahme
Tangente an Vorg.
6. R 6 абс. X 0 абс.
Dialog Auswahl Dialog Übernahme
Tangente an Vorg.

Направление вращения

R 14 абс. X 0 абс.

**Направление вращения**

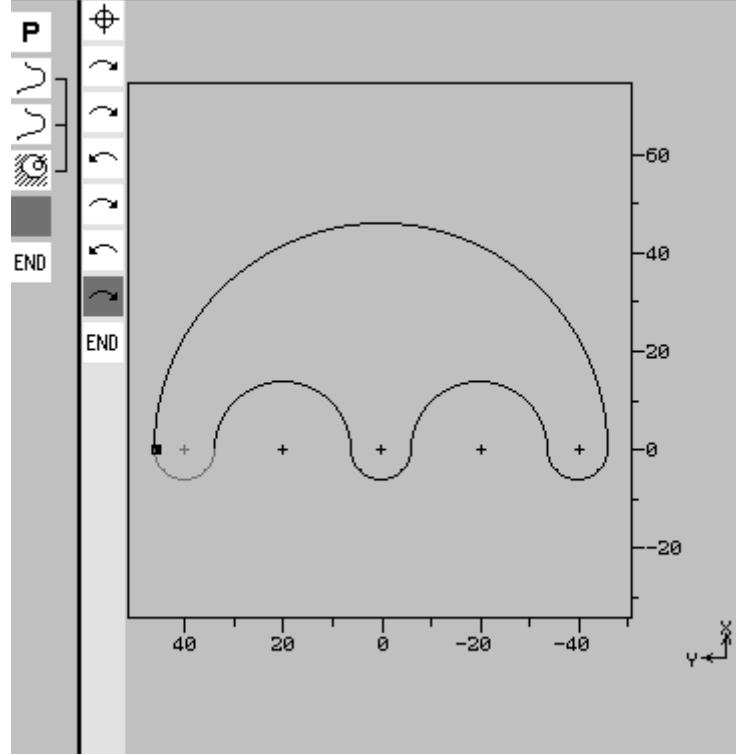
R 6 абс. X 0 абс.

**Направление вращения**

R 14 абс. X 0 абс.

**Направление вращения**

R 6 абс. X 0 абс.



➤ Нажать программную клавишу Übernahme

7. Выборка внутреннего контура

➤ Нажать программные клавиши



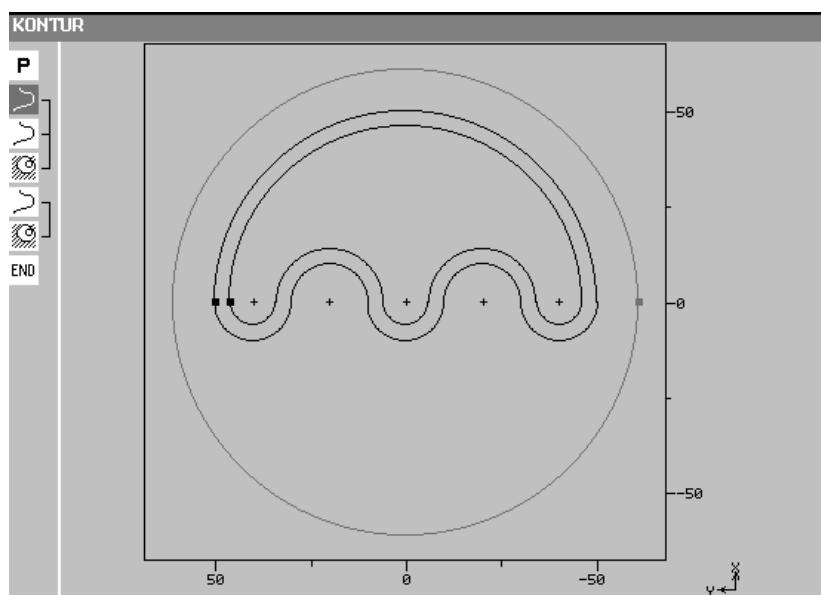
➤ Ввести параметры:

T	Fraeser_5
F	0.200 мм/зуб
V	250 м/мин.
Положение	Торец
Обработка	▽
Z0	0 абс.
Z1	3 инкр.
DXY	100 %
DZ	2
UXY	0 мм
UZ	0
Точка старта	авто
Врезание	по центру
FZ	0.100 мм/зуб
Режим подъема	на плоскость отвода



➤ Нажать программную клавишу

Результат



Графическое программирование

KONTUR	
P	N5 KONTUR
	N10 KONTUR_1
	N15 KONTUR_2
	N20 Ausräumen ▽ T=FRAESER_18 F0.2/Z V200m Z0=0
	N25 KONTUR_3
	N30 Ausräumen ▽ T=FRAESER_5 F0.2/Z V250m Z0=0 Z1=3ink
END	Programmende N=1

Технологическая карта



Для заметок

Приложение

A	Сокращения	A-442
B	Указатель.....	I-445

A Сокращения

ABS	Абсолютный размер
COM	Communication: Коммуникация Компонент СЧПУ, осуществляющий и координирующий коммуникацию.
CNC	Computerized Numerical Control: компьютерное числовое программное управление
D	Резец
DIN	Промышленный стандарт ФРГ
DRF	Differential Resolver Function: функция дифференциального преобразования координат Функция создает вместе с электронным маховичком инкрементальное смещение нулевой точки в автоматическом режиме.
DRY	Dry Run: подача пробного хода
F	Подача
GUD	Global User Data: глобальные данные пользователя
INC	Increment: Размер шага
INI	Initializing Data: данные инициализации
INK	Инкрементальный размер
LED	Light Emitting Diode: световой диод
M01	M-функция: Запрограммированная остановка
MCS	Machine Coordinate System
MD	Машинные данные
MDA	Manual Data Automatic
MCS	Система координат станка
MPF	Main Program File: Главная программа
NC	Numerical Control: числовое программное управление

	СЧПУ включает компоненты NCK, PLC, PCU и СОМ.
NCK	Numerical Control Kernel: ядро ЧПУ Компонент ЧПУ, который выполняет программы и во многом координирует процессы движения станка.
WO	Смещение нулевой точки
OP	Operator Panel: Пульт оператора
PC	Personal Computer
PCU	Personal Computer Unit Компонент СЧПУ, позволяющий осуществлять коммуникацию между оператором и станком.
PLC	Programmable Logic Control: контроллер Компонент СЧПУ для обработки логического контроля станка
PRT	Program Test
REF	реферированиe
REPOS	Репозиционирование
ROV	Rapid Override: коррекция ускоренного хода
S	Число оборотов шпинделя
SBL	Single Block Отдельный кадр
SI	Safety Integrated
SKP	Skip: пропуск кадра
SPF	Sub Program File: подпрограмма
SW	ПО
T	Инструмент
TMZ	Tool Magazine Zero
V	Скорость резания
WCS	Work Piece Coordinate System
WCS	Система координат детали
WPD	Work Piece Directory: директория детали



Для заметок

B Указатель**A**

ABS, 4-130

C

C1, 0-7

C3, 0-7

D

D, 4-143

DP, 2-63

F

F, 4-144

I

INK, 4-131

M

M01, 3-103

Manual Data Automatic, 2-87

Manuelle Maschine, 6-332

движения перемещения, 6-334

сверление, 6-338

симуляция, 6-339

смещения нулевой точки, 6-333

токарная обработка, 6-338

фрезерование, 6-339

MCS, 2-53

MDA, 2-51, 2-87

P

POWER ON, 12-415

R

Repos, 3-97

Reset, 1-27

R-параметр, 7-350

R-параметры, 7-350

S

S, 4-144

S1, 0-7, 1-31

S2, 0-7, 1-31

S3, 0-7, 1-31

Safety Integrated, 2-50

ShopTurn Open, 1-46

T

T, 4-143

TEMP, 11-395, 11-410

V

V, 4-144

W

WCS, 2-53

Z

Z3, 0-7

Zoom, 3-119

A

Абсолютный размер, 4-130

Аварийное выключение, 1-27

Автоматический режим, 2-51

B

Базовое смещение нулевой точки, 2-73

Безопасное расстояние, 4-140

Боковая поверхность, 4-127

Боковая поверхность С, 4-127

Боковая поверхность Y, 4-127

B

Варианты вычисления, 3-98

Векторная графика, 1-39

Вид в 3-х окнах, 3-118

Вид сбоку, 3-115

Вид спереди, 3-116

Включение, 2-48

Внешний контур, 5-274

Внутренний контур, 5-274

Внутренняя резьба, 5-175

вращение, 5-322

Вращение оси С, 5-323

Время обработки, 3-110

Вспомогательная функция, 3-108

Вспомогательное изображение, 1-41

Вспомогательный режим управления, 1-32

Встречный шпиндель, 4-144

обработка, 5-314

позиция парковки, 5-317

угловое смещение, 5-317

установки, 2-54

Выбор единицы, 1-43

Выбрать смещение нулевой точки

Manuelle Maschine, 6-333

Выемка, 5-314

Выключение, 2-48

Выточка, 5-195, 5-226

остаточный материал, 5-228

G

Главная программа, 5-311

Главный шпиндель, 4-144

установки, 2-54

Глубина резания, 5-221



- Глубокое сверление, 5-171
Гравирование, 5-259
Граница предупреждения, 10-382
Граница числа оборотов, 4-140
Графическое программирование, 1-40
- Д**
Данные износа инструмента, 10-381
Данные коррекции инструмента, 2-56, 10-367
Данные пользователя, 12-415
Делительная окружность, 5-188
Деталеприемник, 5-206
Детали, количество, 4-150
Диалоговая строка, 1-31
Диалоговый выбор, 5-214, 5-275
изменить, 5-219, 5-281
- Директория
выбрать, 11-388
копировать, 11-394, 11-408
открыть, 11-388, 11-401
переименовать, 11-395, 11-409
переместить, 11-409
создать, 11-392, 11-406
удалить, 11-395, 11-410
- Диск USB, 11-391, 11-404
Дистанционная диагностика, 1-44
Дополнительная команда, 5-212, 5-214, 5-274
Дополнительная обработка резьбы
Manuelle Maschine, 6-339
Дополнительная ось, 0-7
Дюйм, 2-52
- Е**
Единица измерения, 2-52, 4-138
- Ж**
Жесткий диск, 11-404
- З**
Заголовок программы, 4-124, 4-138
Заготовка, 4-138
Загрузка данных инструмента, 11-396, 11-410
Загрузка данных нулевых точек, 11-396, 11-410
Задняя бабка, 4-129, 4-140
Задняя сторона, 5-314
Зажим инструмента Multifixr
Manuelle Maschine, 10-369
Зажим шпинделя
сверление, 5-165
фрезерование, 5-233
фрезерование контура, 5-268
- Запасной инструмент, 10-375
Запограммированная остановка, 3-103
Заучивание, 5-328
контурный объект, 5-330
образец позиции, 5-329
цикл, 5-328
- Заучивание контурного объекта, 5-330
Заучивание цикла, 5-328
Захват, 5-314
Зеркальный шрифт, 5-260
- И**
Изменение установок программы, 5-320
Измерение
инструмент, 2-65, 2-67
нулевая точка детали, 2-72
- Измерительный щуп
компенсировать, 2-69
- Износ, 10-382
Имя инструмента, 2-59
Индикация базового кадра, 3-96
Индикация версии, 12-417
Инкрементальный размер, 4-131
Инструмент, 4-143
выгрузить, 10-378
загрузить, 10-377
изменение имени, 10-373
измерить, 2-67
измерить, 2-65
несколько резцов, 10-374
переместить, 10-379
создать, 2-58, 10-372
сортировать, 10-376
удалить, 10-376
- Инструментальный суппорт
два, 9-362
- Инструментальный шпиндель, 4-144
Интерфейс, 1-31
Интерфейс CNC-ISO, 1-44
истовая обработка, 4-144
- К**
Кадр кода G, 5-326
нумеровать, 7-349
Кадр позиционирования, 4-125
Канавка
кольцевая, 5-252
резьбовая, 5-199
форма Е, 5-198

- форма F, 5-198
К
 Карман
 круговой, 5-238
 прямоугольный, 5-234
 Касательная, 5-214, 5-275
 Качество допуска, 4-135
 Клавиша оси, 1-28
 Клавиши
 управление, 1-34
 Класс допуска, 4-135
 Код G
 в программу рабочих операций, 5-326
 вставить, 7-348
 выделить, 7-347
 вырезать, 7-348
 искать, 7-348
 копировать, 7-348
 пропустить, 3-104
 Кодовый переключатель, 1-30
 Количество деталей, 4-150
 Количество изделий, 4-150
 Количество штук, 10-382
 Кольцевая выточка, 5-252
 Кольцевая канавка, 5-252
 Комплексная, 5-314
 Комплексная обработка, 4-144
 Конец, 7-349
 Конец контура, 5-212, 5-271
 переходный элемент, 5-214
 Конец программы, 4-125, 4-138, 4-150
 Контроль инструмента, 10-382
 Контур, 0-7
 возврат по контуру, 5-222
 замкнуть, 5-216, 5-276
 изменить, 5-218, 5-280
 карман, 5-266
 копировать, 4-148
 островок, 5-266
 переименовать, 4-149
 представление, 5-209, 5-269
 создать, 5-212, 5-271
 стартовая точка, 5-212
 точная обработка, 5-214
 цапфа, 5-268
 Контурная цапфа
 остаточный материал, 5-304
 снятие фасок, 5-309
 фрезеровать, 5-301
 черновая обработка, 5-301
 чистовая обработка, 5-306
 Контурный вычислитель, 5-208, 5-266
 Контурный карман
 остаточный материал, 5-294
 предварительное сверление, 5-287
 снятие фаски, 5-300
 фрезеровать, 5-291
 центрование, 5-287
 черновая обработка, 5-291
 чистовая обработка, 5-296
 Конус
 Manuelle Maschine, 6-335
 Коррекция радиуса, 4-143
 Коррекция длины инструмента, 2-56
 Коррекция радиуса инструмента, 2-57
 Коррекция радиуса резцов, 2-57
 Коррекция стенки паза, 5-284
 Круговая цапфа, 5-246
 Круговой карман, 5-238
Л
 Линии обработки, 3-110
 удалить, 3-119
 Линия, 5-180
 Ломка стружки, 5-166, 5-168, 5-171, 5-173
 Лупа, 2-71, 3-119
М
 Магазин
 позиционировать, 10-381
 Магазин инструмента, 10-371
 Масштаб, 2-78
 масштабирование, 5-323
 Машинное время, 2-88
 Менеджер программ, 11-387, 11-399
 Место в магазине
 блокировать, 10-384
 разрешить, 10-384
 Метка, 5-313
 Метчик, 2-61
 Миллиметр, 2-52
 Многогранник, 5-257
Н
 Наклонная ось, 4-126
 Направление вращения обработки, 5-320
 Наружная резьба, 5-175
 Начало, 7-349

- Начало контура, 5-212, 5-271
Новая программа, 4-138
Новый инструмент, 2-58, 10-372
Новый контур
 токарная обработка, 5-212
 фрезеровать, 5-271
Номер гнезда, 10-375
Нулевая точка детали, 1-21
 измерить, 2-72
Нулевая точка станка, 1-21
О
Обработка
 запуск, 3-92
 остановка, 3-92
 отменить, 3-94
 прорисовка, 3-109
 симулировать, 3-109
Обработка, 4-144
Обработка резанием
 ручной режим, 2-83
Обработка резаньем, 5-192, 5-220
 остаточный материал, 5-224
Образец позиции
 делительная окружность, 5-188
 линия, 5-180
 полный круг, 5-186
 рамка, 5-184
Образец позиции
 решетка, 5-181
Образец позиции заучить, 5-329
Обратный перевод, 7-344
Общее смещение, 2-73
Объемная модель, 3-117
Ограничение области обработки, 5-222
Однотипный инструмент, 10-375
Окружность
 известный радиус, 5-159
 известный центр, 5-158
 полярная, 5-164
Оси
 переместить, 2-81
 позиционировать, 2-83
 репозиционировать, 3-97
Остаточный материал
 выточка, 5-228
 контурная цапфа, 5-304
 контурный карман, 5-294
 обработка резаньем, 5-224
 токарная выточка, 5-231
Ось В, 8-352
 выбор инструмента в ручном режиме, 8-360
измерение инструмента, 8-359
образец позиции, 8-358
отвод/подвод, 8-356
поворот, 8-355
фрезерование, 8-354
Отвод, 4-128, 4-139, 5-320
Отдельный кадр, 3-94
Отдельный кадр точный, 3-94
отражение, 5-323
Отрез, 5-206
Ошибки, 12-414
П
Паз
 продольный, 5-249
Параметры
 ввод, 1-42
 выбор, 1-42
 вычислить, 1-43
 изменить, 1-43
 применить, 1-43
 удаление, 1-43
Пароль, 1-30
Первоначальный сегмент, 3-119
Передняя кромка, 2-54
Передняя сторона, 5-314
Переменные, 12-415
Переходный элемент контура, 5-213, 5-274
Плоское фрезерование, 5-301
Плоскость обработки, 4-126
Поверхность вращения, 4-127
Повторение, 5-313
Подача, 4-144
Подача обработки, 4-144
Подача пробного хода, 3-112
Подвод, 4-128
Подвод к циклу, 4-128
Поддержка циклов, 7-342
Поддержка циклов измерения, 7-342
Подпрограмма, 5-311
Подрез, 5-222
Подтверждение пользователя, 2-50
Позиция, 5-256
 любая, 5-178

- повторить, 5-191
- Поиск**
- кадр, 3-100
 - текст, 3-102
- Поиск кадра, 3-98
- Поиск свободного места, 10-378, 10-380
- Поле ввода, 1-42
- Полный круг, 5-186
- Положение резцов
- изменить, 2-63
- Полюс, 4-132, 5-161
- Помощь Online, 7-342
- Посадка, 4-135
- Права доступа, 1-30
- Предварительное сверление, 5-287
- Прерывание подачи, 5-222
- Припуск на шлифование, 5-217, 5-218
- Программа, 0-6
- выбрать, 3-92
 - выгрузить, 11-403
 - выделить несколько, 11-393, 11-407
 - выполнить, 11-390, 11-402
 - загрузить, 11-403
 - запустить, 3-94
 - исправить, 3-107
 - копировать, 11-394, 11-408
 - остановить, 3-94
 - открыть, 11-389, 11-401
 - отладка, 3-94
 - отменить, 3-94
 - переименовать, 11-395, 11-409
 - переместить, 11-409
 - пересохранить, 3-105
 - проверка, 3-106
 - с другого станка, 11-390, 11-402
 - создать, 4-138, 11-392, 11-406
 - удалить, 11-395, 11-410
- Программа кода G
- выполнить, 7-345, 11-391, 11-404
 - создать, 7-342
- Программа рабочих операций, 4-136
- Программирование
- в случае двух инструментальных суппортов, 9-362
- Программная клавиша
- CNC ISO, 1-44
 - OK, 1-37
- назад, 1-37
- обзор, 4-136
- отмена, 1-37
- применить, 1-37
- управление, 1-34
- Программный кадр, 4-124
- вставить, 4-148
 - выделить, 4-148
 - вырезать, 4-148
 - изменить, 4-146
 - индицировать, 3-96
 - искать, 4-149
 - копировать, 4-148
 - нумерация, 4-149
 - повторить, 5-313
 - связанный, 4-124
 - создать, 4-142
- Продольный паз, 5-249
- Пропуск, 3-104
- Прорисовка
- перед обработкой, 3-112
 - при обработке, 3-113
- Процентовка подачи, 1-29
- Процентовка ускоренного хода, 1-29
- Процентовка шпинделя, 1-29
- Прямая, 5-156
- Manuelle Maschine, 6-336
 - полярная, 5-162
- Прямоугольная цапфа, 5-242
- Прямоугольный карман, 5-234
- Пульт оператора
- OP 010C, 1-23
- Пульт оператора
- OP 010, 1-22
- Пульт оператора
- OP 010S, 1-23
- Пульт оператора
- OP 012, 1-24
- Пульт оператора
- OP 015, 1-24
- P**
- Рабочие сообщения канала, 1-32
- Разворачивание, 5-169
- Размер патрона, 2-54
- Размер шага, 2-82
- Рамка, 5-184
- Расточка втулки, 2-83



- Расточное сверло, 2-58, 2-61, 10-372
Редактор кода G, 7-347
Редактор программ, 4-147
Режим вставки, 1-43
Режим обработки, 4-144
Режим отвода, 5-283
Режим подвода, 5-283
Резец, 2-60, 4-143
Резьба
 дополнительная обработка, 5-205
 многозаходная, 5-204
 нарезание внутренней, 5-173
 нарезание резцом, 5-201
 по центру, 5-168
 фрезеровать, 5-175
Резьбовая канавка, 5-199
Резьбовой резец, 2-60
Репозиционирование, 3-97
Референтная точка, 2-48
Решетка, 5-181
Ручной режим, 2-51, 2-79
 единица измерения, 2-87
 инструмент, 2-79
 обработка резаньем, 2-83
 перемещение осей, 2-81
 позиционирование осей, 2-83
 смещение нулевой точки, 2-86
 функция M, 2-86
 шпиндель, 2-80
- C**
Сверление, 5-169
 Manuelle Maschine, 6-338
 глубокое, 5-171
 по центру, 5-166
Сверло, 2-60
Связь, 4-124
Сетевой диск, 11-391, 11-404
Симуляция, 3-111, 7-345
 Manuelle Maschine, 6-339
Система координат, 1-21
Система координат детали, 2-53
Система координат станка, 2-53
Скорость резания, 4-144
смещение, 5-322
Смещение DRF, 3-104
Смещение нулевой точки
 общее, 2-73
трансформация координат, 2-73
Смещение нулевой точки, 2-73
Смещение нулевой точки
 базовое-, 2-73
Смещение нулевой точки
 установить, 2-74
Смещение нулевой точки
 определить, 2-76
Смещения нулевой точки
 Manuelle Maschine, 6-333
 вызывать, 5-321
СОЖ, 2-65
Сообщения, 12-414
Составной размер, 4-131
Состояние канала, 1-32
Состояние подачи, 1-32
Состояние шпинделя, 1-33
Сохранение данные нулевых точек, 11-396, 11-410
Сохранение данных инструмента, 11-396, 11-410
Специальные символы, 5-260
Специфические данные инструмента, 10-368
Список износа инструмента, 10-370
Список инструментов, 2-62, 10-366
Список магазина, 10-371
Список смещений нулевой точки, 2-77
Станочный пульт, 1-27
Степени защиты, 1-30
Стойкость, 10-382
Стратегия отвода, 5-283
Стратегия подвода, 5-283
Строчные буквы, 5-260
Структура программы, 4-124
Ступень редуктора, 2-80
Счетчик деталей
 программы кода G, 3-121
- T**
Технологическая карта, 1-39
Технологический кадр, 4-125
Тип инструмента, 2-63
Токарная выточка, 5-229
 остаточный материал, 5-231
Токарная обработка
 Manuelle Maschine, 6-338
Токарная обработка контура, 5-208
Токарные станки

- с осью В, 8-352
- Т**
Токарный станок
 с двумя инструментальными суппортами, 9-362
- Торец, 4-127
- Торец С, 4-127
- Торец Y, 4-127
- Торцовая поверхность, 4-127
- Точка синхронизации, 5-205
- Точка смены инструмента, 4-140
 обучение, 4-142
- Точная установка инструмента, 8-354
- Трансформация координат, 2-73
 определить, 5-322
- У**
- Угловое смещение, 5-205
- Угол точной установки, 8-352, 8-354
- Удаление стружки, 5-166, 5-168, 5-171, 5-173
- Упор, 2-61
- Упорная кромка, 2-54
- Управление, 1-34
- Управление программами
 PCU 50.3, 11-399
 ShopTurn на NCU (HMI Embedded, 11-387
- Управление программой, 1-32
 подача пробного хода, 3-120
- Ускоренный ход, 2-83
- Установки
 автоматический режим, 3-120
 изменить, 5-320
 ручной режим, 2-86
- Ф**
- Фигурный резец, 2-61
- Форма заготовки
 изменить, 3-114
- Фреза, 2-60
- Фрезерование контура, 5-266
- Фрезерование траектории, 5-282
- Функциональная группа, 4-142
- Функция G, 3-108
- Функция Н, 3-108
- Функция M, 2-86, 3-108
- Х**
- Холостые проходы
 Manuelle Maschine, 6-338
- Ц**
- Цапфа
 круговая, 5-246
 прямоугольная, 5-242
- Центральная траектория, 5-283
- Центрование, 5-169, 5-287
- Цикл, 0-7
- Цикл отвода, 5-324
- Цикл подвода, 5-324
- Ч**
- Черновая обработка, 4-144
- Черновой инструмент, 2-59
- Число оборотов шпинделя, 4-144
- Чистовой инструмент, 2-59
- Щ**
- Щуп 3D, 2-62
- Э**
- Эквидистанта, 2-57
- Экран параметра, 1-40
- Элемент контура
 вставить, 5-219, 5-281
 изменить, 5-218, 5-280
 присоединить, 5-218, 5-280
 создать, 5-213, 5-273
 удалить, 5-220, 5-282



Для заметок

Кому
SIEMENS AG

A&D MC MS1
Postfach 3180
D-91050 Erlangen
Тел.: +49 (0) 180 5050 – 222 [горячая
линия]
Факс: +49 (0) 9131 98 – 63315
[документация]
<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

Предложения

Исправления

для документации:

SINUMERIK 840D sl
ShopTurn

Документация пользователя

Отправитель

Управление/программирование

Фамилия

Заказной номер: 6FC5398-

Адрес Вашей фирмы/места службы

5AP10-1PA0

Улица:

Выпуск 11/2006

Индекс: **Город:**

Если при чтении этой документации Вам
встретятся опечатки, просьба сообщить нам об
этом на данном бланке. Также мы будем
благодарны за предложения по улучшению
этой документации.

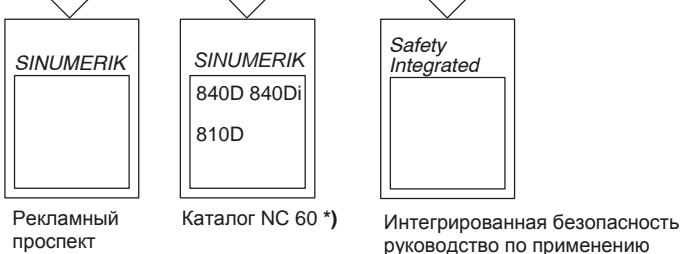
Телефон: **/**

Факс: **/**

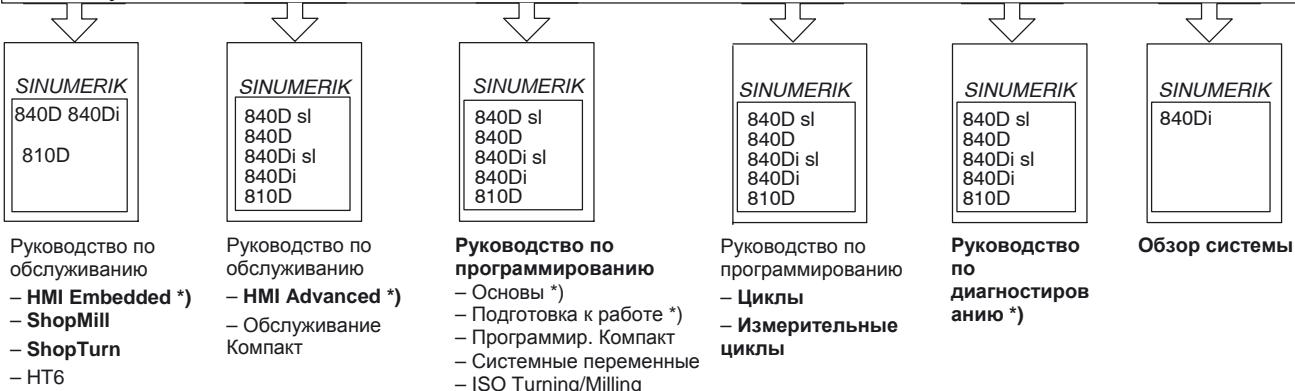
Предложения и/или исправления

Обзор документации SINUMERIK 840D / 840Di / 810D (03/2006)

Общая документация



Документация пользователя



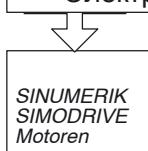
Документация изготовителя и сервисная документация



Документация изготовителя и сервисная документация



Электронная документация



DOCONCD *)
DOCONWEB

*) Рекомендованный минимальный объем документации