

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 802D sl Круглое шлифование

Справочник по программированию и работе

Действительно для

СЧПУ
SINUMERIK 802D sl G/N

Версия ПО
1.4

07/2009
6FC5398-4CP10-2PA0

Предисловие

Описание

1

Программный интерфейс

2

Включение,
реферирование

3

Отладка

4

Ручной режим

5

Автоматический режим

6

Программирование
деталей

7

Система

8

Циклы

9

Программирование

10

Сетевой режим

11

Резервное копирование
данных

12

Диагностика PLC

13

Примеры использования

14

Приложение

A

Правовая справочная информация

Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:

 ОПАСНОСТЬ
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности приводит к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

 ВНИМАНИЕ
с предупреждающим треугольником означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ
без предупреждающего треугольника означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

ЗАМЕТКА
означает, что несоблюдение соответствующего указания может привести к нежелательному результату или состоянию.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемого людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Изделия Siemens разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы Siemens. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ©, являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. Другие наименования в данной документации могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.

Предисловие

Структура документации

Документация по SINUMERIK подразделяется на 3 уровня:

- Общая документация
- Документация пользователя
- Документация изготовителя/сервисная документация

По ссылке <http://www.siemens.com/motioncontrol/docu> можно найти информацию по следующим темам:

- Заказ документации
Здесь представлен обзор актуальной документации.
- Загрузка документации
Ссылки для загрузки файлов из Service & Support.
- Поиск документации online
Информация по DOConCD и прямой доступ к документации в DOConWEB.
- Индивидуальное составление документации на основе документации Siemens с помощью My Documentation Manager (MDM), см. <http://www.siemens.com/mdm>
My Documentation Manager предлагает ряд возможностей по созданию Вашей собственной документации для станка.
- Обучение и FAQ
Информация по курсам и FAQ (frequently asked questions) можно найти через переходы по страницам.

Целевая группа

Настоящая документация предназначена для программистов, проектировщиков, операторов станков и аппаратчиков.

Преимущества

Руководство по программированию и управлению помогает целевой группе разрабатывать, писать, создавать, тестировать и устранять ошибки программ и программных интерфейсов.

Кроме этого, оно помогает целевой группе управлять аппаратными и программными средствами станка.

Стандартный объем

В настоящей документации описывается функциональность стандартного объема. 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, данная документация по причине наглядности не содержит всей подробной информации по всем типам продукта и не может предусмотреть каждый мыслимый случай установки, эксплуатации и обслуживания.

Техническая поддержка

В случае вопросов обращаться на следующую "горячую линию":

	Европа / Африка
Телефон	+49 180 5050 222
Факс	+49 180 5050 223
0,14 €/мин. из стационарной телефонной сети в Германии , цены мобильной связи уточнить у Вашего оператора.	
Интернет	http://www.siemens.com/automation/support-request

	Америка
Телефон	+1 423 262 2522
Факс	+1 423 262 2200
E-Mail	mailto:techsupport.sea@siemens.com

	Азиатско-тихоокеанский регион
Телефон	+86 1064 757575
Факс	+86 1064 747474
E-Mail	mailto:support.asia.automation@siemens.com

Примечание

Телефонные номера технической поддержки в конкретных странах см. в Интернете по адресу:

<http://www.automation.siemens.com/partner>

Вопросы по документации

По вопросам документации (пожелания, исправления) просьба отправить факс по следующему адресу или на E-Mail:

Факс +49 9131 98 2176

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

Бланк факса находится в конце настоящей документации.

Адрес SINUMERIK в Интернете

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

Свидетельство о соответствии ЕС

Свидетельство о соответствии ЕС Директиве по конструированию систем электромагнитной совместимости можно найти/получить

- В Интернете:
<http://support.automation.siemens.com>
по номеру продукта/заказному номеру 15263595
- В соответствующем представительстве департамента I DT MC Siemens AG.

Содержание

	Предисловие	3
1	Описание	13
1.1	Элементы управления и индикации	13
1.2	Определение клавиш полной клавиатуры ЧПУ (вертикальная)	15
1.3	Определение клавиш станочного пульта	17
1.4	Системы координат	19
2	Программный интерфейс	23
2.1	Области экрана	23
2.2	Стандартные программные клавиши	27
2.3	Области управления	28
2.4	Система помощи	30
3	Включение, реферирование	33
3.1	Включение и реферирование	33
4	Отладка	35
4.1	Ввод инструментов и коррекций инструментов	35
4.2	Создать новый инструмент	37
4.3	Регистрация правящего инструмента	46
4.4	Регистрация детали	48
4.5	Профилирование/правка	50
4.6	Регистрация измерительного щупа	52
4.7	Ручное шлифование	54
4.8	Программирование установочных данных	58
4.9	R-параметры	62
4.10	Данные пользователя	63
5	Ручной режим	65
5.1	Ручной режим	65
5.2	Режим работы JOG – область управления "Позиция"	66
5.2.1	Согласование маховичков	69
5.3	Режим работы MDA (ручной ввод) – область управления "Позиция"	70
5.3.1	Обучение (MDA)	73
6	Автоматический режим	77
6.1	Режим работы АВТОМАТИКА	77
6.2	Коррекция обработки	83

6.3	Выбор, запуск программы обработки детали	84
6.4	Поиск кадра.....	86
6.5	Прорисовка	89
6.6	Остановка, отмена программы обработки детали	92
6.7	Повторный подвод после отмены.....	93
6.8	Повторный подвод после прерывания	94
6.9	Обработка с внешнего устройства	95
7	Программирование деталей	99
7.1	Обзор программирования деталей.....	99
7.2	Ввод новой программы	103
7.3	Редактирование программы обработки детали	104
8	Система	107
8.1	Область управления СИСТЕМА	107
8.2	СИСТЕМА - программные клавиши "IBN"	112
8.3	СИСТЕМА - программные клавиши "Машинные данные"	113
8.4	СИСТЕМА – программные клавиши "Сервисная индикация"	120
8.4.1	Тахограф	122
8.4.2	Servo trace	123
8.4.3	Версия/Детали HMI	127
8.4.4	Сервис MSG	131
8.5	СИСТЕМА - программные клавиши "PLC"	137
8.6	СИСТЕМА - программные клавиши "Файлы IBN"	145
8.7	Индикация ошибки	150
9	Циклы.....	153
9.1	Обзор циклов	153
9.2	Программирование циклов.....	155
9.2.1	Условия вызова и возврата	155
9.2.2	Сообщения об ошибках и устранение ошибок	156
9.2.2.1	Общая информация	156
9.2.2.2	Обработка ошибок в циклах	156
9.2.3	Вызов цикла и список параметров.....	157
9.3	Особенности шлифовальных циклов	158
9.4	Поддержка циклов в редакторе текстов программ	161
9.5	Шлифование конусов - CYCLE405.....	164
9.6	Позиционирование Z со шлифовальным кругом - CYCLE406	167
9.7	Диаметр препятствия - CYCLE407	169
9.8	Врезное шлифование - CYCLE410	170
9.9	Многократное врезание – CYCLE411	175
9.10	Врезное шлифование кромки – CYCLE412.....	181

9.11	Врезное шлифование с угловой подачей – CYCLE413	185
9.12	Шлифование радиусов – CYCLE414	190
9.13	Качание - CYCLE415	194
9.14	Правка и профилирование – CYCLE416	200
9.15	Общие параметры детали – CYCLE420	203
9.16	Правка накатного ролика - CYCLE430	207
9.17	Выбор окружной скорости шлифовального круга - CYCLE446	209
9.18	Технологические параметры - CYCLE450	210
9.19	Врезное шлифование с угловой подачей с припуском Z - CYCLE451	211
9.20	Плоское шлифование методом продольной подачи - CYCLE452	215
10	Программирование	219
10.1	Основы программирования ЧПУ	219
10.1.1	Имена программ	219
10.1.2	Структура программы	220
10.1.3	Структура слова и адрес	221
10.1.4	Структура кадра	222
10.1.5	Набор символов	224
10.1.6	Обзор операторов – шлифование	225
10.2	Характеристика перемещения	238
10.2.1	Программирование данных размеров	238
10.2.2	Указание абсолютного/составного размера: G90, G91, AC, IC	239
10.2.3	Метрическое и дюймовое указание размеров: G71, G70, G710, G700	241
10.2.4	Указание радиуса/диаметра: DIAMOF, DIAMON, DIAM90	242
10.2.5	Программируемое смещение нулевой точки: TRANS, ATRANS	244
10.2.6	Программируемый коэффициент масштабирования: SCALE, ASCALE	245
10.2.7	Программируемое отражение (MIRROR, AMIRROR)	247
10.2.8	Программируемое отражение (MIRROR, AMIRROR)_2	248
10.2.9	Устанавливаемое смещение нулевой точки G54 до G59, G507 до G512, G500, G53, G153	250
10.2.10	Программируемое ограничение рабочего поля: G25, G26, WALIMON, WALIMOF	251
10.3	Движения осей	253
10.3.1	Линейная интерполяция с ускоренным ходом: G0	253
10.3.2	Линейная интерполяция с подачей: G1	255
10.3.3	Круговая интерполяция: G2, G3	256
10.3.4	Круговая интерполяция через промежуточную точку: CIP	260
10.3.5	Окружность с тангенциальным переходом: CT	261
10.3.6	Движение к фиксированной точке: G75	261
10.3.7	Движение к референтной точке: G74	263
10.3.8	Измерение с помощью контактного щупа: MEAS, MEAW	263
10.3.9	Подача F	265
10.3.10	Точный останов / режим управления траекторией: G9, G60, G64	266
10.3.11	Характеристика ускорения: BRISK, SOFT	269
10.3.12	Процентная коррекция ускорения: ACC	270
10.3.13	Движение с предупреждением: FFWON, FFWOF	271
10.3.14	3. и 4-ая ось	272
10.3.15	Время ожидания: G4	273
10.3.16	Наезд на жесткий упор	274

10.4	Движения шпинделя.....	278
10.4.1	Скорость шпинделя S, направления вращения	278
10.4.2	Ограничение скорости шпинделя: G25, G26	279
10.4.3	Позиционирование шпинделя: SPOS	280
10.4.4	Ступени редуктора	281
10.4.5	2. Шпиндель	281
10.5	Специальные функции.....	283
10.5.1	Постоянная скорость резания: G96, G97	283
10.5.2	Закругление, фаска.....	285
10.6	Инструмент и коррекция инструмента.....	288
10.6.1	Общие указания	288
10.6.2	Инструмент T	288
10.6.3	Номер коррекции инструмента D	289
10.6.4	Выбор коррекции радиуса инструмента: G41, G42	292
10.6.5	Поведение на углах: G450, G451	295
10.6.6	Коррекция радиуса инструмента ВЫКЛ: G40	296
10.6.7	Особые случаи коррекции радиуса инструмента	297
10.6.8	Пример для коррекции радиуса инструмента	298
10.6.9	Специальные обработки коррекции инструмента (шлифование)	299
10.7	Дополнительная функция M.....	301
10.8	Функция H.....	303
10.9	R-параметры R, переменные LUD и PLC	304
10.9.1	R-параметры R	304
10.9.2	Локальные данные пользователя (LUD)	306
10.9.3	Чтение и запись переменных PLC	308
10.10	Переходы в программе	309
10.10.1	Цель перехода для переходов в программе	309
10.10.2	Безусловные переходы в программе	310
10.10.3	Условные переходы в программе	311
10.10.4	Пример программы для переходов	313
10.11	Техника подпрограмм	315
10.11.1	Общая информация	315
10.11.2	Вызов циклов обработки.....	318
10.12	Таймеры и счетчики деталей	319
10.12.1	Таймеры для рабочего цикла.....	319
10.12.2	Счетчики деталей.....	321
10.13	Наклонная ось	323
10.13.1	Наклонная ось (TRAANG).....	323
10.13.2	Наклонная ось (TRAANG)_2	325
10.13.3	Программирование наклонной оси (G05, G07).....	326
10.14	Несколько значений подачи в одном кадре	328
10.15	Качание	330
11	Сетевой режим.....	335
11.1	Условия для сетевого режима	335
11.2	Утилита RCS802	336
11.3	Сетевой режим	341
11.3.1	Конфигурация сетевого соединения	342

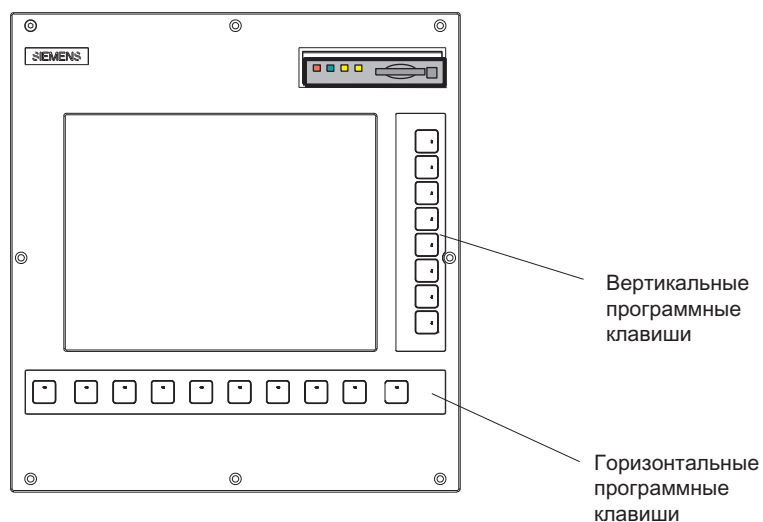
11.3.2	Администрирование пользователей	344
11.3.3	Регистрация пользователей – RCS log in	345
11.3.4	Работа с сетевым соединением	346
11.3.5	Разрешение директорий	347
11.3.6	Подключение и отключение сетевых дисков	348
12	Резервное копирование данных	351
12.1	Передача данных через интерфейс RS232	351
12.2	Создание и выгрузка/загрузка архива ввода в эксплуатацию	353
12.3	Загрузка/выгрузка проектов PLC	356
12.4	Копирование и вставка файлов	357
13	Диагностика PLC	359
13.1	Структура дисплея	360
13.2	Возможности управления	361
14	Примеры использования	373
14.1	Пример циклов 1	373
14.2	Пример циклов 2	375
A	Приложение	377
A.1	Данные пользователя	377
A.2	Таблицы параметров данных инструмента	380
A.3	Прочее	385
A.3.1	Калькулятор	385
A.3.2	Редактирование азиатских шрифтовых знаков	387
A.4	Обратная связь по вопросам документации	391
A.5	Обзор документации	393
	Толковый словарь	395
	Индекс	397

Описание

1.1 Элементы управления и индикации

Элементы управления

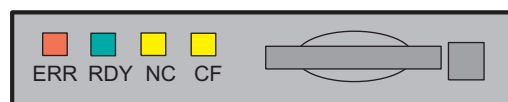
Через горизонтальные и вертикальные программные клавиши выполняется вызов определенных функций. Описание см. данное руководство.



Изображение 1-1 Пульт оператора ЧПУ

Индикация LED на пульте оператора ЧПУ (PCU)

На пульте оператора ЧПУ имеются следующие индикаторы LED.



В следующие таблице описываются LED и их значение.

Таблица 1- 1 Индикация состояний и ошибок

LED	Значение
ERR (красный)	Серьезная ошибка; исправление через Power off/on
RDY (зеленый)	Готовность к работе

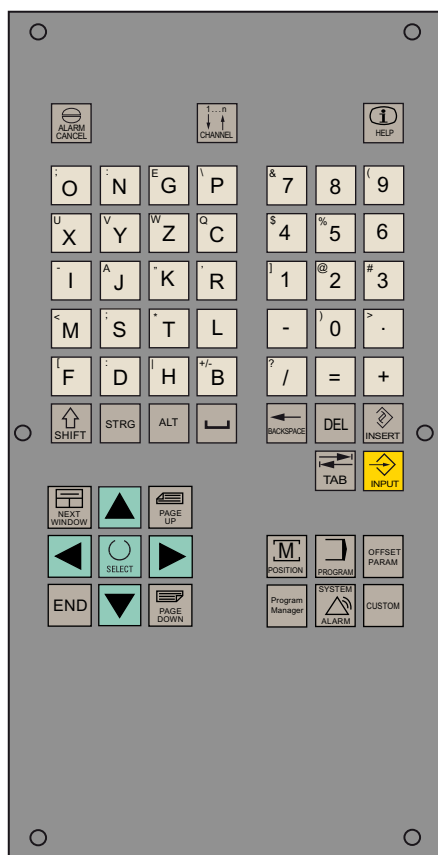
1.1 Элементы управления и индикации

LED	Значение
NC (желтый)	Контроль стробового бита
CF (желтый)	Запись/чтение на/с карты CF

Ссылка на литературу

Информацию по описанию ошибок см. SINUMERIK 802D sl руководство по диагностике

1.2 Определение клавиш полной клавиатуры ЧПУ (вертикальная)



Клавиша расширения



Клавиша Recall



Клавиша квитирования ошибки



без функции



Клавиша информации



END



Клавиша Shift



Клавиша выбора



Клавиша Ctrl



Символ пробела (SPACE)



Клавиша Alt

Клавиша удаления
(Backspace)

Клавиша удаления



Клавиша вставки



Табулятор



ENTER / клавиша Input



Клавиша области управления POSITION (область управления "Позиция")



Клавиша области управления PROGRAM (область управления "Программа")



Клавиша области управления OFFSET PARAM (область управления "Параметры")



Клавиша области управления PROGRAM MANAGER (область управления "Менеджер программ")



Клавиша области управления SYSTEM/ALARM (область управления "Система/ошибки")



Клавиша области управления CUSTOM (область управления "Пользователь")



свободно



Клавиши прокрутки



Клавиши-курсоры

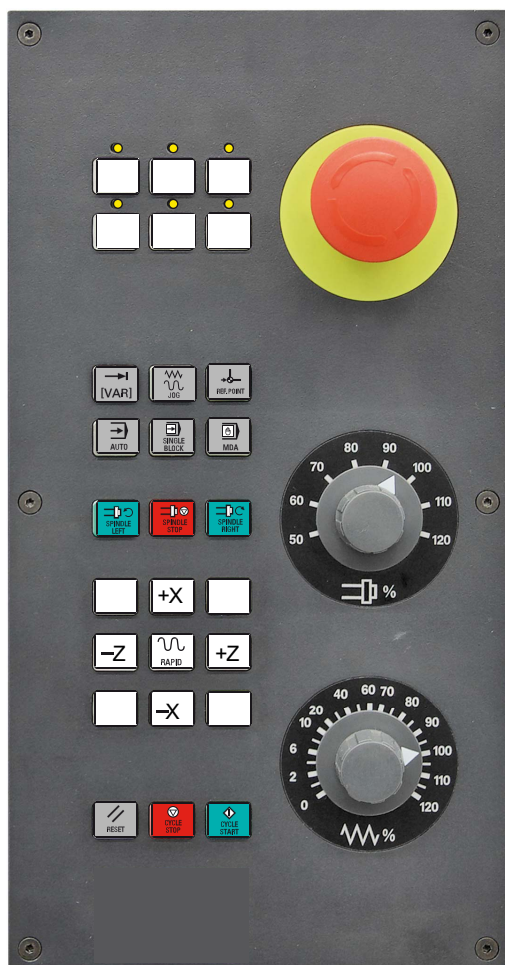
Алфавитно-цифровые клавиши
Двойное значение на уровне ShiftЧисловые клавиши
Двойное значение на уровне Shift

Горячие клавиши

В редакторе программ обработки деталей и в полях ввода HMI с помощью комбинаций клавиш полной клавиатуры ЧПУ могут быть выполнены следующие функции:

Комбинация клавиш	Функция
<CTRL> и <C>	Скопировать выделенный текст
<CTRL> и 	Выделить текст
<CTRL> и <X>	Вырезать выделенный текст
<CTRL> и <V>	Вставить скопированный текст
<ALT> и <L>	Переключение на строчное написание
<ALT> и <H> или клавиша <HELP>	Вызвать систему помощи
<ALT> и <L>	Включение и выключение редактора для поддержки азиатских шрифтов

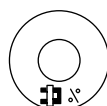
1.3 Определение клавиш станочного пульта



RESET

CYCLE STOP
(NC STOP)CYCLE START
(NC START)

АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

Spindle Speed Override
Процентровка шпинделя

Клавиша пользователя с LED



Клавиша пользователя без LED

INCREMENT
Размер шага

JOG

REFERENCE POINT
Референтная точка

AUTOMATIK

SINGLE BLOCK
Отдельный кадрMANUAL DATA
Ручной вводSPINDLE START LEFT
Левое вращение

SPINDLE STOP

SPINDLE START RIGHT
Правое вращениеRAPID TRAVERSE OVERLAY
Наложение ускоренного хода

Ось X



Ось Z

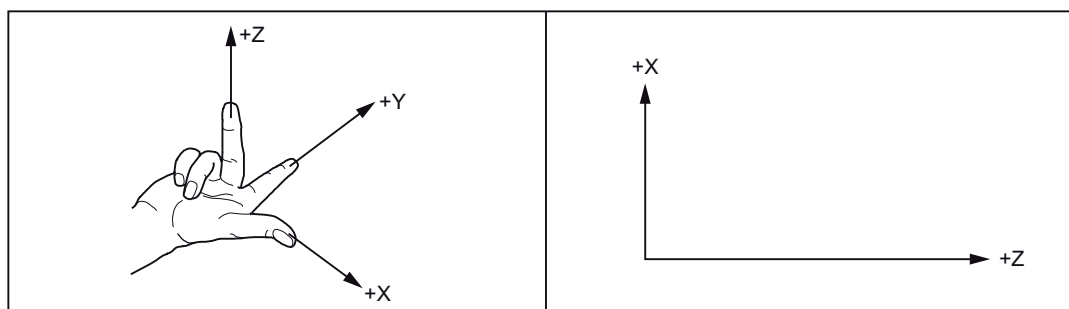
Feed Rate Override
Управление подачей

Примечание

В этой документации используется стандартный станочный пульт МСР 802D. При использовании другого МСР, управление может отличаться от этого описания.

1.4 Системы координат

Система координат, как правило, образуется тремя расположенными под прямым углом друг к другу осями координат. С помощью так называемого "правила правой руки" определяются положительные направления осей координат. Система координат относится к детали и программирование выполняется независимо от того, движется ли инструмент или деталь. При программировании всегда предполагается, что инструмент движется относительно системы координат неподвижной детали.



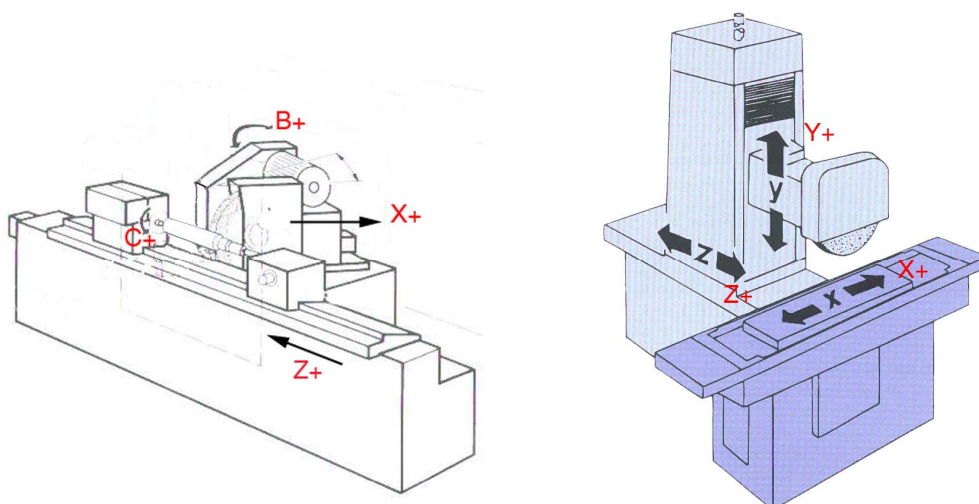
Изображение 1-2

Определение взаимных осевых направлений, система координат для программирования

Система координат станка (MCS)

Положение системы координат относительно станка, зависит от типа станка. Возможен поворот в различные положения.

Направления осей следуют из "правила правой руки". Если встать перед станком, то средний палец правой руки направлен против направления подачи главного шпинделя.



Изображение 1-3

MCS при шлифовании (цилиндрошлифовальный станок, плоскошлифовальный станок)

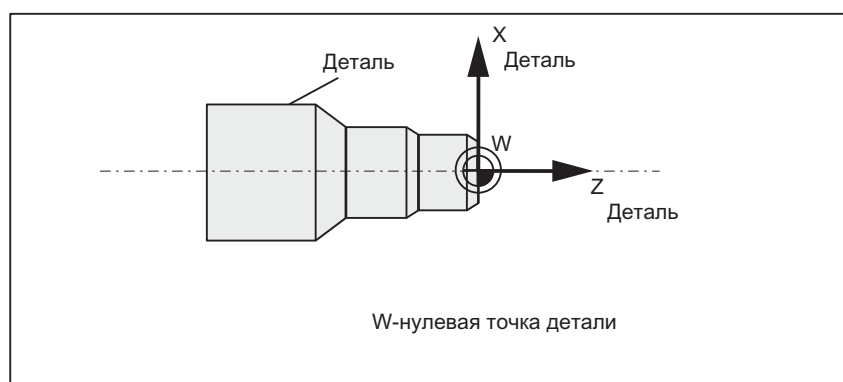
Нулевой точкой этой системы координат является **нулевая точка станка**. Эта точка является лишь исходной точкой, устанавливаемой изготовителем станка. Подвод к ней должен быть невозможен.

Область перемещения **осей станка** может лежать в отрицательном диапазоне.

Система координат детали (WCS)

Для описания геометрии детали в программе обработки детали также используется правовращающаяся и прямоугольная система координат.

Нулевая точка детали может свободно выбираться программистом в оси Z. В оси X она лежит в центре вращения.



Изображение 1-4

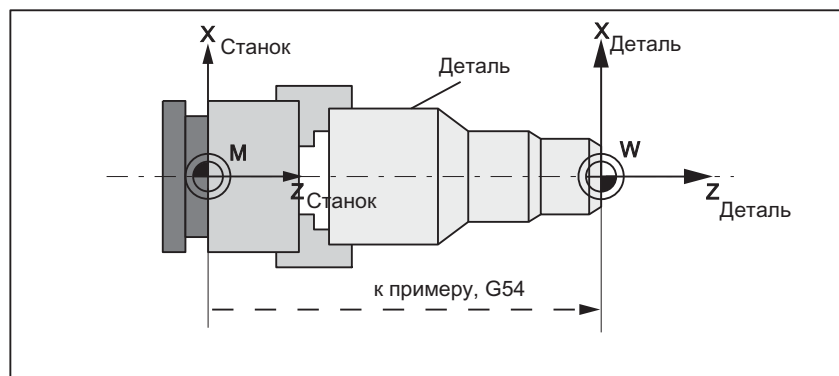
Система координат детали

Относительная система координат

СЧПУ, наряду с системой координат станка и детали, предлагает относительную систему координат. Эта система координат служит для установки свободно выбираемых исходных точек, не имеющих влияния на активную систему координат детали. Все движения осей индицируются относительно этих исходных точек.

Зажим детали

Для обработки деталь зажимается на станке. При этом деталь должна быть точно установлена таким образом, чтобы оси системы координат детали лежали параллельно осям станка. Получаемое смещение нулевой точки станка относительно нулевой точки детали определяется в оси Z и вносится в **устанавливаемое смещение нулевой точки**. В программе ЧПУ это смещение при выполнении программы активируется, к примеру, посредством запрограммированной **G54**.



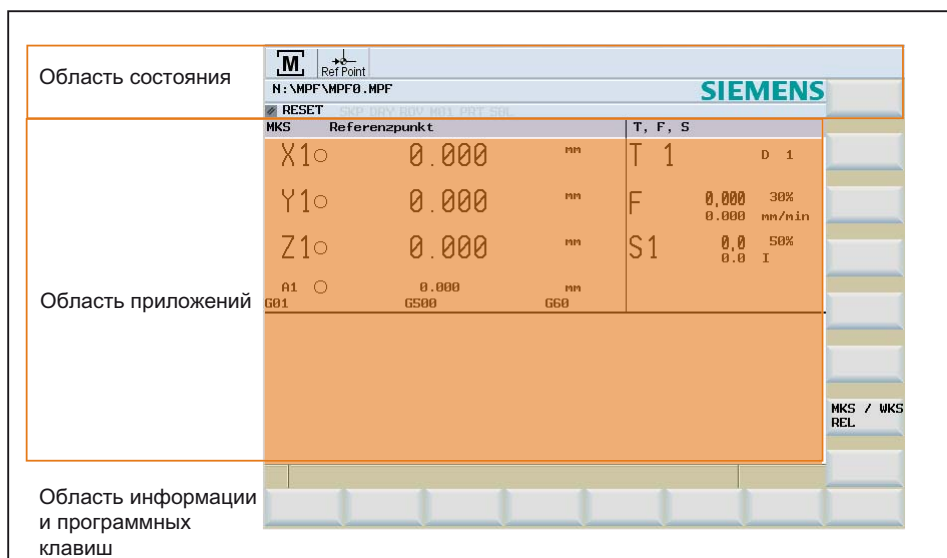
Изображение 1-5 Деталь на станке

Актуальная система координат детали

С помощью программируемого смещения нулевой точки TRANS можно создать смещение по отношению к системе координат детали. При этом получается актуальная система координат детали (см. главу "Программируемое смещение нулевой точки: TRANS").

Программный интерфейс

2.1 Области экрана

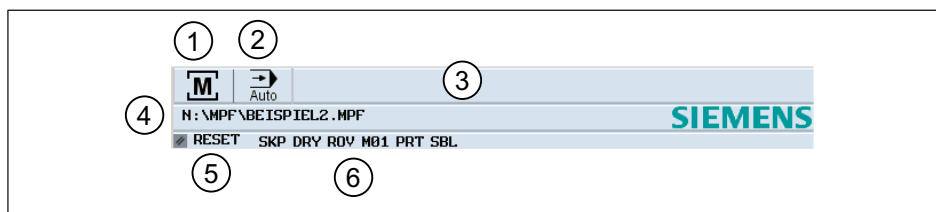


Изображение 2-1 Области экрана

Экран разделен на следующие главные области:

- Область состояния
- Область приложений
- Область указаний и программных клавиш

Область состояния



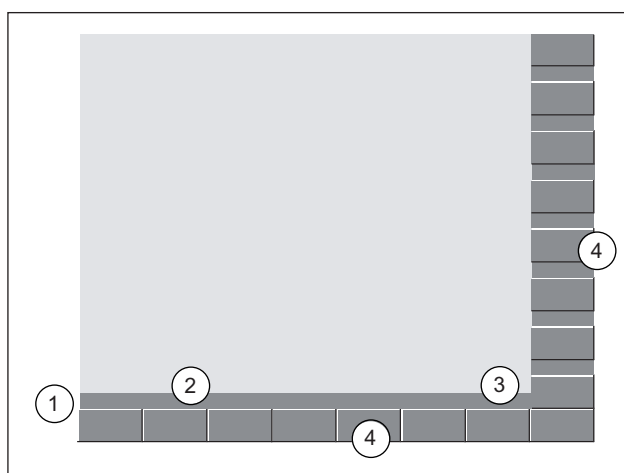
Изображение 2-2 Область состояния

Таблица 2- 1 Объяснение элементов экрана в области состояния

Нумерация	Индикация	Символ	Значение
①	Активная область управления		Позиция (клавиша области управления <POSITION>)
			Система (клавиша области управления <SYSTEM>)
			Программа (клавиша области управления <PROGRAM>)
			Менеджер программ (клавиша области управления <PROGRAM MANAGER>)
			Параметры (клавиша области управления <OFFSET PARAM>)
			Ошибка (клавиша области управления <ALARM>)
②	Активный режим работы		Движение к точке реферирования
			JOG
			JOG INC; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC, VAR INC (инкрементальное нормирование в режиме JOG)
			MDA

Нумерация	Индикация	Символ	Значение
			АВТОМАТИКА
③	Строка ошибок и сообщения		В качестве альтернативы индицируются: 1. Номер ошибки с текстом ошибки 2. Текст сообщения
④	Выбранная программа обработки детали (главная программа)		
⑤	Состояние программы	RESET	Программа отменена / исходное состояние
		RUN	Программа выполняется
		STOP	Программа остановлена
⑥	Управление программой в автоматическом режиме		

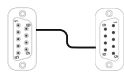
Область указаний и программных клавиш



Изображение 2-3 Область указаний и программных клавиш

Таблица 2- 2 Объяснение элементов экрана в области указаний и программных клавиш

Элемент экрана	Индикация	Значение
①		Символ RECALL При нажатии клавиши <RECALL> происходит возврат на вышестоящий уровень меню.
②		Строка указаний Индикация подсказок оператору и состояний ошибок

Элемент экрана	Индикация	Значение
③		Информация о состоянии HMI
		Расширение возможно (при нажатой клавише горизонтальная панель программных клавиш отображает другие функции.)
		Смешенное написание (прописное/строчное) активно
		RS232 соединение активно
		Соединение с утилитами для ввода в эксплуатацию и диагностики (к примеру, утилитой для программирования 802) активно
		RCS сетевое соединение активно
④		Вертикальная и горизонтальная панель программных клавиш

Отображение программных клавиш в документе

Для упрощения нахождения программных клавиш, горизонтальные и вертикальные программные клавиши имеют разные базовые цвета.

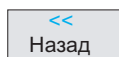


Горизонтальная программная клавиша



Вертикальная программная клавиша

2.2 Стандартные программные клавиши



Маска закрывается.



Ввод отменяется, окно закрывается.



Ввод завершается и происходит вычисление.



Ввод завершается и введенные значения применяются.



Функция переключает маску с программирования диаметра на программирование радиуса.

2.3 Области управления

Функции СЧПУ могут выполняться в следующих областях управления:



POSITION

Управление станком



OFFSET PARAM

Ввод значений коррекции и установочных данных



PROGRAM

Создание программ обработки детали



PROGRAM
MANAGER

Директория программы обработки детали



SYSTEM

Диагностика, ввод в эксплуатацию



ALARM

Списки ошибок и сообщений



CUSTOM

Пользователь может вызвать собственное приложение

Переход в другую область управления осуществляется через нажатие соответствующей клавиши на полной клавиатуре ЧПУ (обычная клавиша).

Степени защиты

В SINUMERIK 802D sl имеется концепция степеней защиты для разрешения областей данных. СЧПУ поставляется со стандартными паролями для степени защиты 1 до 3.

Степень защиты 1	Пароль эксперта
Степень защиты 2	Пароль изготовителя
Степень защиты 3	Пароль пользователя

Они управляют различными правами доступа.

Ввод или изменение данных в следующих меню зависят от установленной степени защиты:

- Коррекции инструмента
- Смещения нулевой точки
- Установочные данные
- Установка RS232
- Создание программы / коррекция программы

2.4 Система помощи

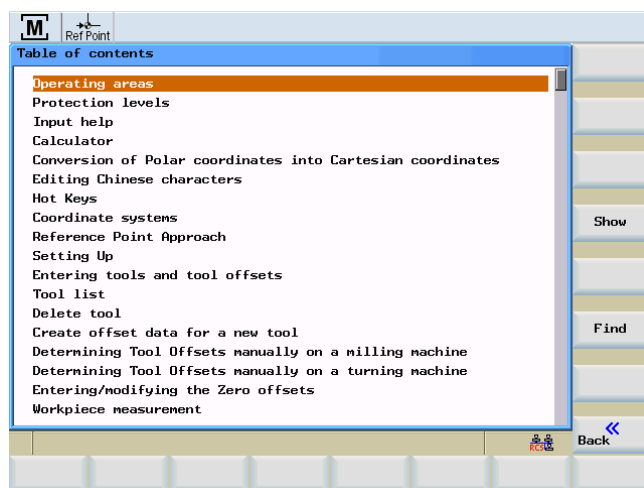
В СЧПУ имеется обширная помощь Online. Темами помощи являются:

- Краткое описание всех важных функций управления
- Обзор и краткое описание команд ЧПУ
- Объяснение параметров приводов
- Объяснение ошибок приводов

Последовательность действий



Система помощи может быть вызвана из любой области управления посредством нажатия клавиши Info или через комбинацию клавиш <ALT+H>.

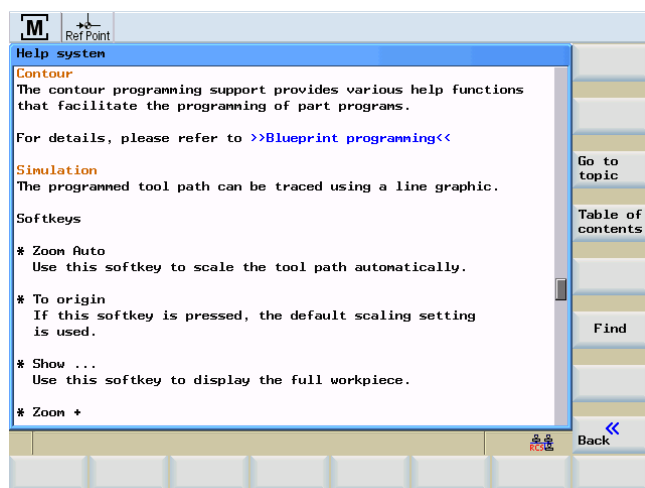


Изображение 2-4 Система помощи: Содержание

Программные клавиши

Показать

Эта функция открывает выбранную тему.



Изображение 2-5 Система помощи: Описание по теме

Перейти к теме

Эта функция позволяет выбирать перекрестные ссылки. Перекрестная ссылка обозначается знаком ">>....<<". Эта программная клавиша отображается только при индикации перекрестной ссылки в области приложений.

Вернуться к теме

При выборе перекрестной ссылки дополнительно отображается программная клавиша "Назад к теме". С помощью этой функции можно перейти на предшествующий экран.

Поиск

Функция обеспечивает поиск понятия в содержании. Ввести понятие и запустить процесс поиска.

Помощь в области редактора программ

Система помощи предлагает объяснение для каждого оператора ЧПУ. Для перехода непосредственно на текст помощи можно установить курсор после оператора и нажать клавишу Информация. Для этого оператор ЧПУ должен быть записан прописными буквами.

Включение, реферирование

3.1 Включение и реферирование

Примечание

При включении SINUMERIK 802D sl и станка необходимо учитывать документацию станка, так как включение и реферирование являются зависимыми от станка функциями.

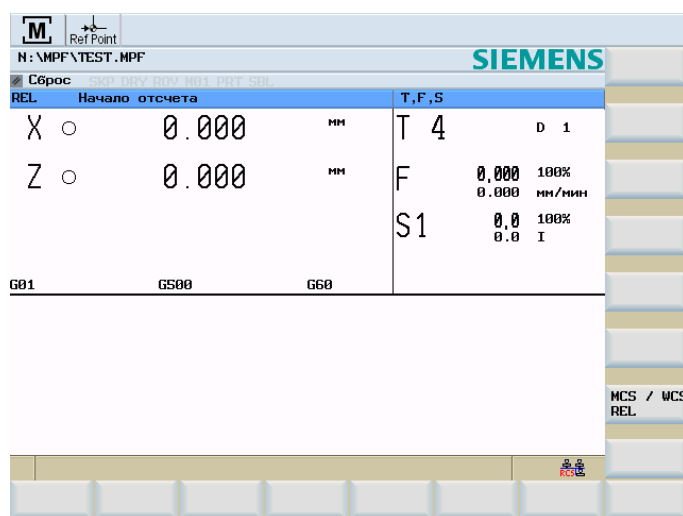
Последовательность действий



Сначала необходимо включить питание СЧПУ и станка.

После запуска СЧПУ открывается область управления Позиция, режим работы Движение к референтной точке.

Окно "Референтная точка" активно.



Изображение 3-1 Первичный экран Движения к референтной точке

В окне "Референтная точка" отображается, реферированы ли оси.



Ось должна быть реферирована



Ось реферирована/синхронизирована



Нажать клавиши направления.



При выборе неправильного направления подвода движение не осуществляется.

Поочередно выполнить подвод к референтной точке в каждой оси.

Функция завершается через выбор другого режима работы (MDA, Авто или Jog).



Для описанных ниже функций выбрать режим работы <JOG>.

Отладка

4.1 Ввод инструментов и коррекций инструментов

Функциональность

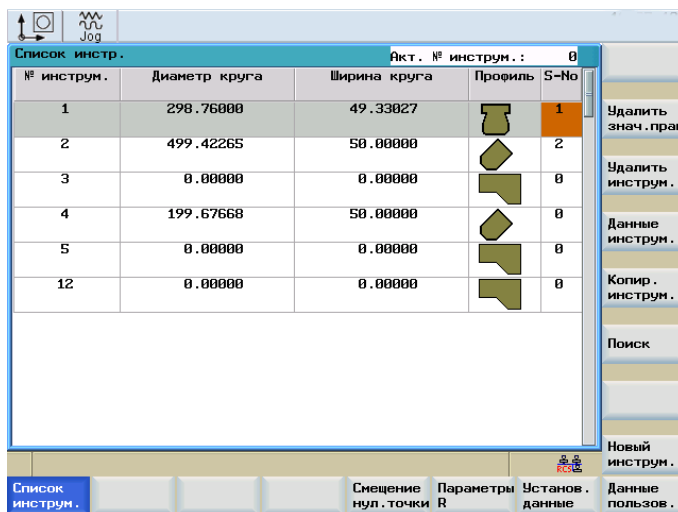
В области управления OFFSET PARAM можно зафиксировать необходимые для работы станка параметры.

Последовательность действий

OFFSET
PARAM

Список
инструментов

Эта функция открывает окно "Данных коррекции инструмента", содержащее список созданных инструментов. Перемещение по этому списку возможно с помощью клавиш-курсоров, а также клавиш <Page Up>, <Page Down>.



№ инструм.	Диаметр круга	Ширина круга	Профиль	S-№
1	298.76000	49.33027		1
2	499.42265	50.00000		2
3	0.00000	0.00000		0
4	199.67668	50.00000		0
5	0.00000	0.00000		0
12	0.00000	0.00000		0

Изображение 4-1 Список инструментов

Для ввода исправлений установить курсор на инструмент, в который вносятся изменения, и нажать программную клавишу "Данные инструмента".

Программные клавиши

Удалить знач. прав	Удаление вычисленных данных правящего инструмента.
Инструмент удалить	Инструмент удаляется.
Данные инструмента	Открывает вложенную панель меню, предлагающую все функции для создания и индикации данных инструмента.
Контроль ном. размеров	Эта функция служит для управляемого с помощью меню ввода ном. размеров и данных мониторинга шлифовального круга.
Геометр. данные	Эта функция служит для ввода геометрии круга для выбранного типа круга.
Технологиче ские данные	Эта функция служит для ввода геометрии круга для выбранного типа круга.
1-ый правлящий инструмент	Эта функция служит для ввода/контроля данных 1-ого правящего инструмента. Выбор этой функции для правящего инструмента 2 и 3 осуществляется через соответствующие программные клавиши.
Расширен ное	Эта функция служит для ввода/контроля всех данных инструмента (D1 до D9).
Инструмент копировать	С помощью этой функции копируется уже созданный инструмент.
Поиск	С помощью этой функции возможен поиск инструмента на основе его номера.
Новый инструмент	Установка данных коррекции инструмента для нового инструмента.
R-пара- метры	С помощью этой функции выводится список всех имеющихся в СЧПУ R-параметров, которые при необходимости могут быть изменены.
Установочные данные	Ввод установочных данных.
Данные пользователя	С помощью этой функции выводится список всех имеющихся в СЧПУ данных пользователя для шлифования, которые при необходимости могут быть изменены.

4.2 Создать новый инструмент

Функциональность

Коррекции инструмента состоят из ряда данных, описывающих геометрию, износ и тип инструмента.

Каждый инструмент, в зависимости от типа, содержит определенное число параметров. Инструменты обозначаются номером (номер T).

Последовательность действий (общая)

OFFSET
PARAM

Нажать клавишу <OFFSET PARAM>.

Список
инструментов

Эта функция открывает окно "Список инструментов", содержащее список созданных инструментов. Перемещение по этому списку возможно с помощью клавиш-курсоров, а также клавиш <Page Up>, <Page Down>.

№ инструм.	Диаметр круга	Ширина круга	Профиль	S-№
1	298.76000	49.33027		1
2	499.42265	50.00000		2
3	0.00000	0.00000		0
4	199.67668	50.00000		0
5	0.00000	0.00000		0
12	0.00000	0.00000		0

Изображение 4-2 Список инструментов

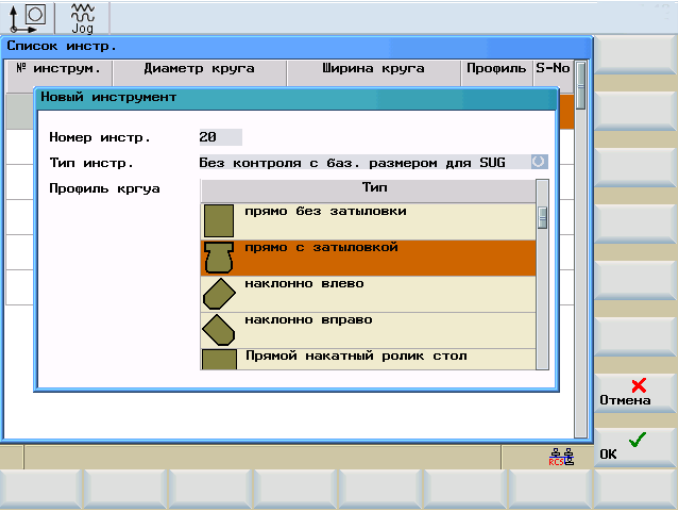
Данные
инструмента

Для ввода исправлений установить курсор на инструмент, в который вносятся изменения, и нажать программную клавишу "Данные инструмента".

Последовательность действий (новый инструмент)

Новый инструмент

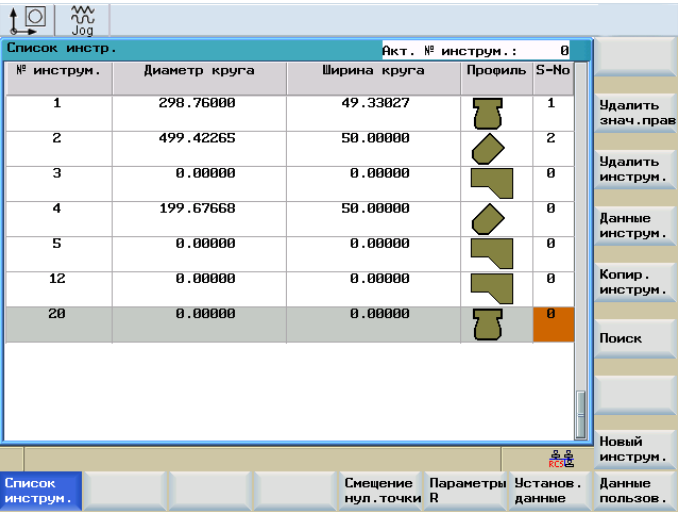
Функция открывает маску ввода, в которой вносятся или выбираются номер инструмента, тип инструмента и профиль круга.



Изображение 4-3 Новый инструмент

OK

С помощью "OK" подтверждается ввод.



Изображение 4-4 Новый инструмент вставлен

Блок данных с присвоенным значением ноль вносится в список инструментов. Этот блок данных состоит из 9 резцов (поля D). Первые 6 резцов имеют один тип резца и служат геометрическими точками резца.

Согласование инструмента со шлифовальным шпинделем осуществляется посредством ввода в поле "S-No". При значениях ≤ 0 речь идет о шлифовальном шпинделе с внешним управлением, при значениях > 0 шлифовальные шпиндели известны СЧПУ.

Указание:

Круглое шлифование начинается на S2.

Плоское шлифование начинается на S1.

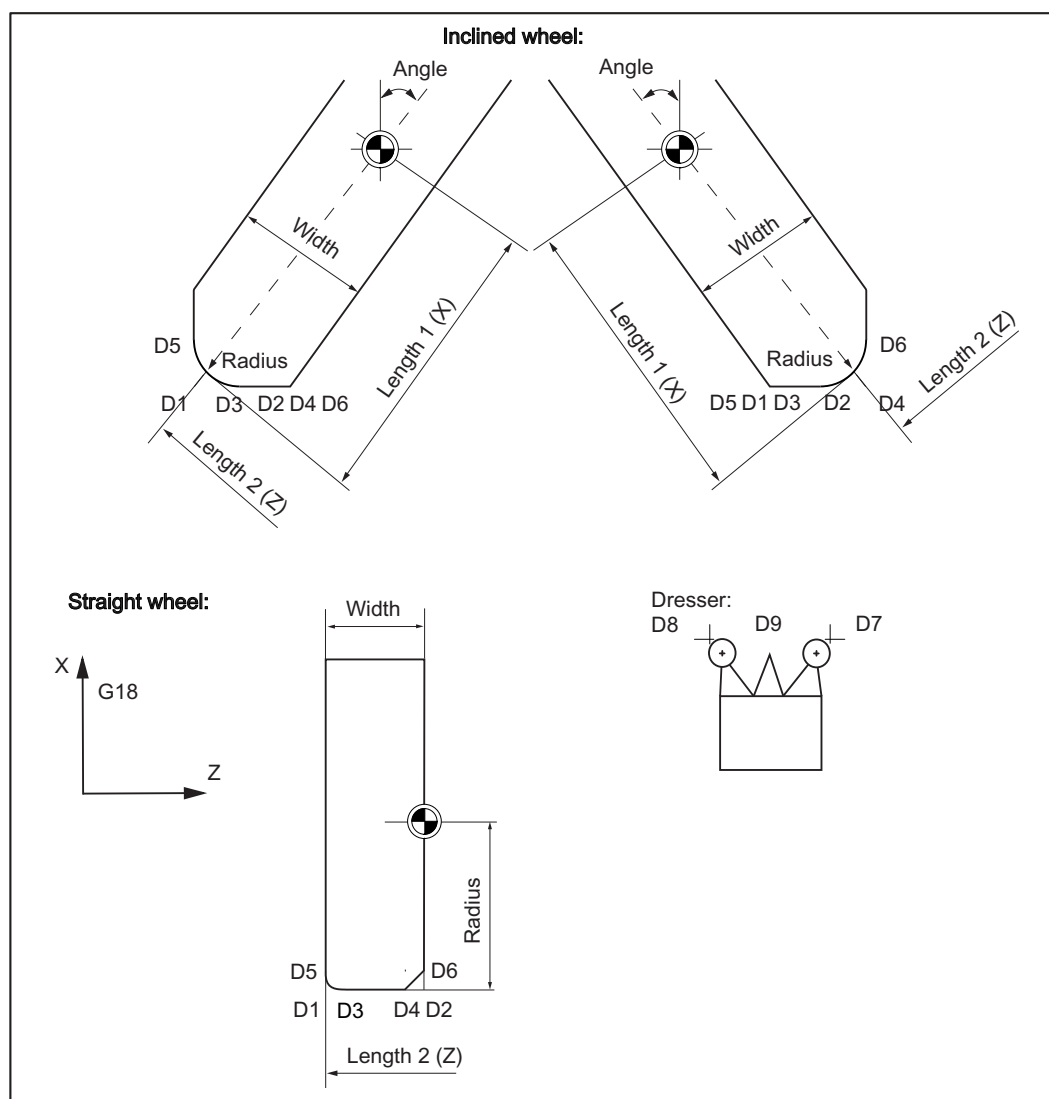
При введенном значении 1 выполняется внутренний пересчет.

Для стандартных кругов (прямые и наклонные) номера D имеют постоянное значение (см. рисунок ниже "Значения коррекции"). Согласование всегда предусматривается при отладке и при правке на основе геометрических данных.

Для кругов со свободным контуром за резцы отвечает пользователь. Только при новом создании круга или при удаленных значениях износа, в зависимости от угла правки, резцы предусматриваются один раз. Предустановка выполняется для угла = 0, как для простого прямого круга, т.е. профильные резцы (D1, D3, D5) рассчитаны слева, а прямые резцы (D2, D4, D6) справа через ширину круга.

Наклонные круги всегда предусматриваются так, что все исходные точки идентичны. Различие между левым и правым отсутствует. Пользователь в подпрограмме правки может заново определить резцы. При этом надо придерживаться синтаксиса ЧПУ. Но изменения применяются только после полного хода правки, а не при профилировании. Компенсация исходных точек осуществляется как для стандартных кругов.

Контроль диаметра и ширины также активен только после того, как не только диаметр, но и износ, включены в соответствующий номер D. Тем самым пользователь имеет возможность управлять другими исходными точками на свободном контуре. Но необходимо соблюдать режим левых и правых резцов, т.к. компенсации всегда рассчитываются как для стандартных кругов (слева минус справа плюс).



Изображение 4-5 Значения коррекции

Резцы 7-9 это те три доступных правящих инструмента, которые имеют постоянное согласование с резцом для стандартных контуров.

Таблица 4- 1 Согласование правящего инструмента

Поле D	Правящий инструмент	Согласование
D7	Правящий инструмент 1	Левая/передняя режущая кромка
D8	Правящий инструмент 2	Правая/задняя режущая кромка
D9	Правящий инструмент 3	Как опция для диаметра круга

Данные
инструмента

Следующим шагом необходимо сохранить данные инструмента:

- Ном. размеры/контроль
- Геометрические данные
- Технологические данные
- Данные для правящего инструмента

Ном. размеры и контроль

Контроль
ном. размеров

Функция открывает маску, где вводятся ном. размеры и данные мониторинга для шлифовального круга.

Изображение 4-6 Ном. размер/данные мониторинга шлифовального круга

Геометрические данные

Геометр.
данные

С помощью этой функции вводятся геометрические данные для выбранного типа круга.

Геометрические данные		T: 20
Тип круга	прямо с затыловкой	
Выс. выступ. части	Диаметр	0.00000 мм
Значение отвода		0.00000 мм
Корр. цилиндра		0.00000 мм
Переполнение	слева	справа
Радиус	0.00000 мм	0.00000 мм
Фаска X	0.00000 мм	0.00000 мм
Фаска Z	0.00000 мм	0.00000 мм
Высота плеча	0.00000 мм	0.00000 мм
Угол затыловки	0.00000 °	0.00000 °
Высота затыловки	0.00000 мм	0.00000 мм

Изображение 4-7 Геометрические данные на примере прямого круга с отклонением

Предлагаются следующие типы кругов:

- Прямой круг без отклонений (тип 1)
- Прямой круг с отклонениями (тип 2)
- Наклонный круг левый (тип 3)
- Наклонный круг правый (тип 4)
- Свободный контур (тип 0)

Маска ввода не требует объяснений.

Примечание

Красная точка на блок-схеме обозначает геометрическое значение, которое вводится в настоящий момент.

Технологические данные

Технологические данные

При вводе технологических данных мы вводим технологию правки в зависимости от типа круга.

Изображение 4-8 Технологические данные на примере прямого круга с отклонением

Правящий инструмент

1-ый правящий инструмент

С помощью программных клавиш "1-ый правящий инструмент", "2-ой правящий инструмент" или "3-ий правящий инструмент" происходит переход в диалоговое окно для ввода или проверки данных правящего инструмента.

Изображение 4-9 Постоянный правящий инструмент

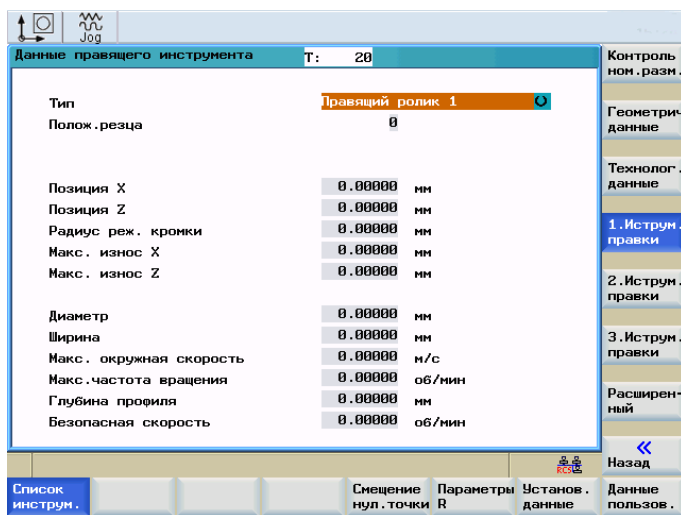
В поле выбора "Тип" выбирается тип правящего инструмента:

Постоянный правящий инструмент: керамический/алмазный

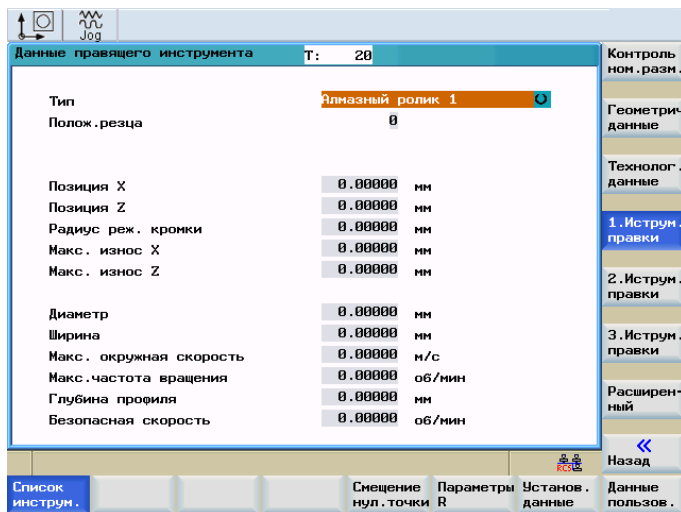
Профильный ролик 1 до 3

Алмазный ролик 1 до 3

Параметры вводятся в зависимости от сделанного выбора.



Изображение 4-10 Профильный ролик



Изображение 4-11 Алмазный ролик

Таблицы параметров

Расширен
ное

Функция открывает обзор всех параметров резцов.

Указание: Эта функция доступна только при установленном пароле (пользователь).

DP	Описание	Значение
DP1	Тип инстру.	400.000
DP2	Полож. резца	0.000
DP3	Радиус нового круга	0.000
DP4	Расстояние от референтной точки круга	0.000
DP5	Зарезервировано (длина Z)	0.000
DP6	Радиус кромки	0.000
DP7	Величина правки	0.000
DP8	Величина правки X	0.000
DP9	Величина правки Z	0.000
DP10	Путевая подача	0.000
DP11	Подача X	0.000
DP12	Изменение диаметра (величина правки X)	0.000
DP13	Изменение расстояния (величина правки Z)	0.000
DP14	Зарезервировано (длина Z)	0.000
DP15	Изменение радиуса круга (износ R)	0.000

Изображение 4-12 Таблица по всем данным резцов.

Данные коррекции инструмента

См. главу "Таблицы параметров данных коррекции инструмента" в приложении

4.3 Регистрация правящего инструмента

Функциональность

Эта функция служит для определения позиций правящего инструмента на станке для правящего инструмента, используемого посредством гео-осей. Осевые значения определяются через HMI в координатах станка и передаются в цикл

Управление



Регистрация
правящего
инструмента

Регистрация правящего инструмента осуществляется в режиме работы JOG.

Открывается маска ввода.

WCS	Позиция	Смещение	Repos	T, F, S
X	-602.8830	0.0000 мм		T 0 D 0
Z	-9.7760	0.0000 мм		F 0.0000 120% 0.0000 мм/мин
				S1 0.0 110% 0.0 I
				S2 0.0 100% 0.0 I
				Power 0 60 120s

Г01 G54 G60

Регистрировать инстр. правки

Инструм. правки перемещ. в направ. Z и его поз. регистрируется

Номер прав.: 1 0 X1 0.0000 мм ✓
2 3 Z1 0.0000 мм

Сохранить позицию

Назад

Ручное шлифов. Регистр. правки Регистр. детали Профиль Регистр. щупа Установки

Изображение 4-13 Регистрация правящего инструмента

Через поле выбора "Правящий инструмент Nr.:" выбирается правящий инструмент, позиция которого должна быть зарегистрирована (к примеру, "1"). Процесс всегда начинается с оси X.

Необходимые действия отображаются в текстовой строке.

Стрелка обозначает обрабатываемую строку оси.

Примечание

В случае наклонных кругов, круг уже должен быть установлен на угол правки.

Сохранит
ь позицию

После выполнения касания через программную клавишу "Сохранить позицию" фактическое значение оси считывается и сохраняется.

Зеленая галочка в конце строки подтверждает этот процесс. После обрабатывается следующая ось.

Вычислит
ь позицию

После регистрации всех осей и нажатии программной клавиши "Вычислить позицию" происходит вычисление позиции правки.

<<
Назад

Функция "Регистрация правящего инструмента" завершается.

4.4 Регистрация детали

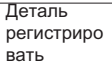
Функциональность

Эта функция служит для регистрации позиции детали на станке для соответствующей оси. Через HMI имя оси и заданное значение передаются в цикл.

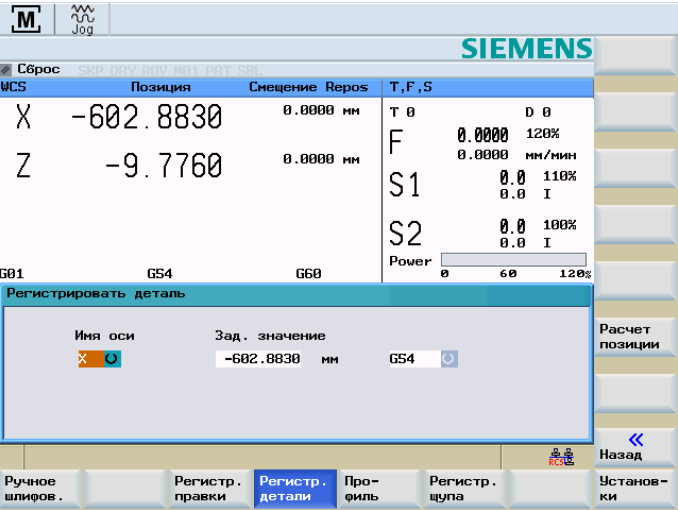
Управление



Регистрация детали осуществляется в режиме работы JOG через касание соответствующих осей.

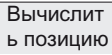


Открывается маска ввода.



Изображение 4-14 Регистрация детали

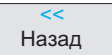
Через поле выбора "Имя оси" выбирается необходимая ось и измеренное прежде заданное значение детали вводится в поле "Заданное значение".



После нажатия программной клавиши "Вычислить позицию" происходит учет заданного значения.

Примечание

Этот процесс должен быть выполнен по отдельности для каждой оси.



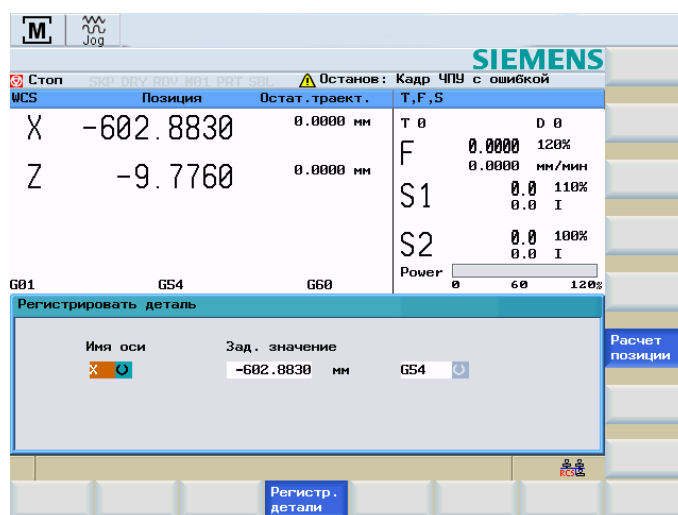
Функция "Регистрация детали" завершается.

Особенности в контексте "Ручного шлифования"

Если при ручном шлифовании (Страница 54) оно прерывается клавишей PLC "Маховичок", то последняя позиция оси подачи может быть получена через "Регистрация детали" > "Вычислить позицию".

Над HMI появляется следующий текст:

"Взять установочное значение из ручного шлифования - продолжить с NC-Start".



Изображение 4-15 Регистрация детали после ручного шлифования

Расчет возможен только для оси подачи из ручного шлифования и только один раз после ручного шлифования. Если "Регистрация детали" отменяется или другая ось устанавливается как последняя ось подачи, то необходима повторная калибровка каждой оси с любыми позициями осей.

4.5 Профилирование/правка

Функциональность

Эта функция служит для профилирования "сырого" шлифовального круга без создания программы ЧПУ. Процесс всегда относится к активному инструменту.

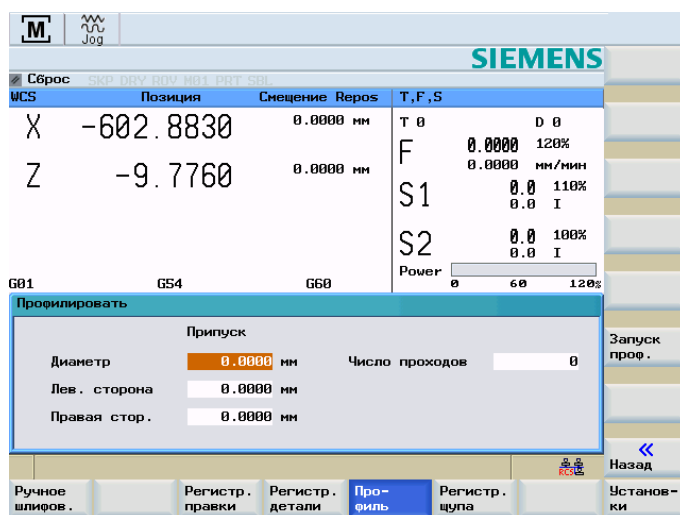
Управление



Профилирование выполняется в режиме работы JOG.

Профи-
лирование

Открывается маска ввода.



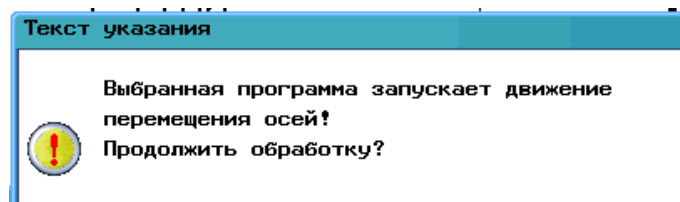
Изображение 4-16 Профилирование

Через поля ввода вводятся необходимые значения профилирования, которые после обрабатываются в ходах правки.

В случае нового круга (без износа) припуск профилирования предлагается СЧПУ. Число ходов правки может выбираться свободно.

После нажатия программной клавиши "Старт профил." появляется следующий запрос:

Старт
профил.



Изображение 4-17 Запрос

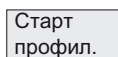


Выполнение профилирования.

В цикле сначала обрабатывается припуск профилирования, а после все ходы профилирования. Актуальное состояние отображается в полях.



Процесс может быть отменен в любой момент.



Посредством нажатия программной клавиши "Старт профил." процесс может быть запущен заново. При этом можно изменять значения.



Функция "Профилирование" завершается.

4.6 Регистрация измерительного щупа

Функциональность

Эта функция служит для установки позиции измерения щупа. Позиция измерения устанавливается для каждой конкретной детали.

Активного инструмента для калибровки не требуется. Но должна быть установлена деталь с действительным инструментом, т.к. позиция точной продольной установки относится к детали и связанному с ней смещению нулевой точки.

Управление



Щуп регистрировать

Коррекция щупа осуществляется в режиме работы JOG.

Щуп позиционируется перед регистрируемой кромкой (в оси X).

Открывается маска ввода.

Изображение 4-18 Регистрация измерительного щупа

В маску вводятся установочное значение (позиция в оси Z), подача и направление подвода.

Установит
ь позицию

После нажатия программной клавиши "Установить позицию" происходит установка позиции измерения.

Ось Z подается в направлении щупа до контакта с деталью. Эта позиция устанавливается как значение, щуп отводится.

После запроса ось X движется на позицию отвода и щуп отклоняется.

Полученные позиции учитываются в CYCLE420, если была активирована точная продольная установка. При этом в X происходит подвод к позиции измерения, позиция Z может быть выбрана в цикле.

Примечание

Калибровка и измерение всегда должны выполняться в одном направлении.



Функция может быть прервана.

<<
Назад

Функция завершается.

4.7 Ручное шлифование

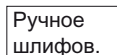
Функциональность

Эта функция служит для шлифования (чистового) с помощью маховичка. Программы обработки детали для этой функции не требуется.

Управление



Ручное шлифование выполняется в режиме работы <JOG>.



Открывается маска ввода.

Ввод параметров в маске ввода для ручного шлифования (см. рисунок ниже):

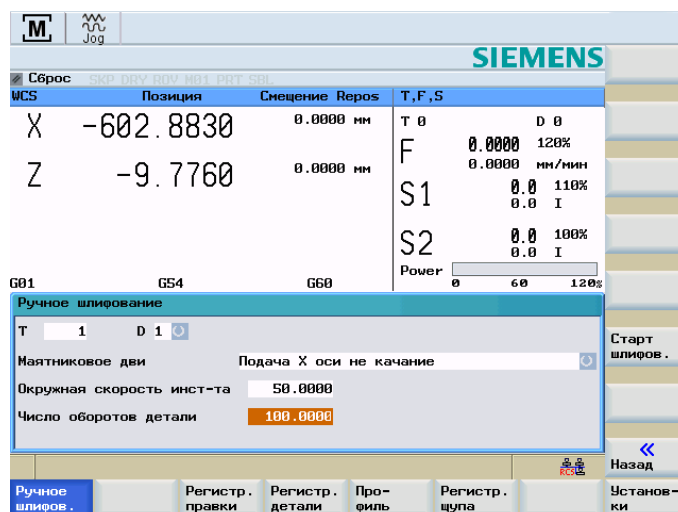
- Номер T и D
- Выбрать маятниковое движение через поле выбора.

Возможны следующие маятниковые движения:

- Без функции
- Подача оси X без качания
- Подача оси Z без качания
- Подача оси Z с качанием в оси X
- Подача оси X с качанием в оси Z
- Окружная скорость инструмента (м/сек)
- Скорость детали (об/мин)

Ручное шлифование, без качания

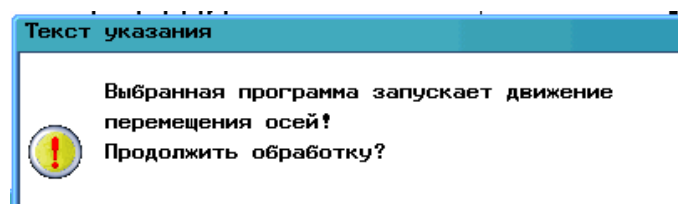
Рисунок ниже показывает маску ввода с параметрами для ручного шлифования без качания:



Изображение 4-19 Ручное шлифование без качания

Старт
шлифов.

Эта функция запускает ручное шлифование посредством маховичка. Появляется запрос.



Изображение 4-20 Запрос

ОК ✓

Выполнение ручного шлифования с маховичком (без качания).

Ручное шлифование, качание

Рисунок ниже показывает маску ввода с параметрами для ручного шлифования с качанием:

Изображение 4-21 Ручное шлифование с качанием

Параметры
качания

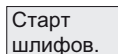
Если было выбрано качание, то ввести через эту функцию параметры качания (см. рисунок ниже):

Изображение 4-22 Ручное шлифование с параметрами качания в X

Возможны следующие параметры качания:

- Позиция 1 (начало) / 2 (конец):
 - Ввести позицию 1/ 2 с помощью цифровых клавиш в соответствующее поле ввода.
 - С помощью клавиши перемещения <X> на станочном пульте выполнить подвод к позиции 1/2 и через вертикальную программную клавишу "Позиция 1" / "Позиция 2" внести позицию в поле ввода (заучивание).
- Время ожидания в точке возврата позиции 1 (в сек, если имеется инструментальный шпиндель, иначе в оборотах)

- Подача X (мм/мин)
- Время ожидания в точке возврата позиции 2 (в сек, если имеется инструментальный шпиндель, иначе в оборотах)

Старт
шлифов.

Эта функция запускает ручное шлифование посредством маховичка. Появляется следующий запрос:

"Выбранная программа запускает движение перемещения осей! Продолжить обработку?"

OK

Выполнение ручного шлифования с маховичком (качение).

Завершить ручное шлифование



Ручное шлифование завершено.

Особенности в контексте "Регистрации детали"

Для вмешательства в процесс шлифования при ручном шлифовании, клавиши PLC для "Прерывания" и "Правки" при ручном шлифовании активны.

Клавиша PLC "Маховичок" завершает ручное шлифование на стартовой позиции оси подачи. При отмене ручного шлифования клавишей PLC "Маховичок" сохраняется последняя позиция оси подачи. Эта сохраненная позиция оси подачи учитывается при следующей "Регистрации детали (Страница 48)".

Расчет возможен только для оси подачи из ручного шлифования и только один раз после ручного шлифования. Если "Регистрация детали" отменяется или другая ось устанавливается как последняя ось подачи, то возможна повторная калибровка каждой оси с любыми позициями осей.

4.8 Программирование установочных данных

Функциональность

С помощью установочных данных определяются настройки для рабочих состояний. При необходимости они могут изменяться.

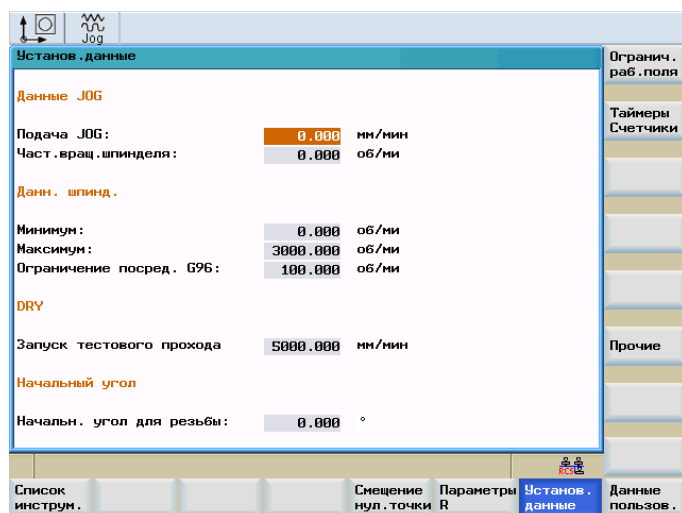
Последовательность действий

OFFSET
PARAM

Открывается область управления <OFFSET PARAM>.

Установочные
данные

Нажать программную клавишу "Установочные данные". Открывается первичный экран "Установочные данные". Здесь доступны дополнительные функции программных клавиш, с помощью которых могут быть настроены различные опции управления.



Изображение 4-23 Первичный экран установочных данных

- **Подача JOG**

Значение подачи в режиме JOG

Если значение подачи "ноль", то СЧПУ использует зафиксированное в машинных данных значение.

- **Шпиндель**

Скорость шпинделя

- **Минимум/максимум**

Ограничение скорости шпинделя в полях макс. (G26)/мин. (G25) может осуществляться только в границах определенных в машинных данных предельных значений.

- **Ограничение с G96**

Программируемое верхнее ограничение скорости (LIMS) при постоянной скорости резания (G96).

- **Подача пробного хода для режима пробного хода (DRY)**

Вводимая здесь подача используется при выборе функции "Подача пробного хода" в режиме работы АВТО при выполнении программы вместо запрограммированной подачи.

- **Стартовый угол для резьбы (SF)**

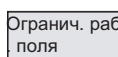
Для резьбонарезания стартовая позиция для шпинделя индицируется как начальный угол. Через изменение угла, при повторении рабочей операции резьбонарезания, возможно нарезание многозаходной резьбы.

Поместить курсор на изменяемое поле ввода и ввести значение.

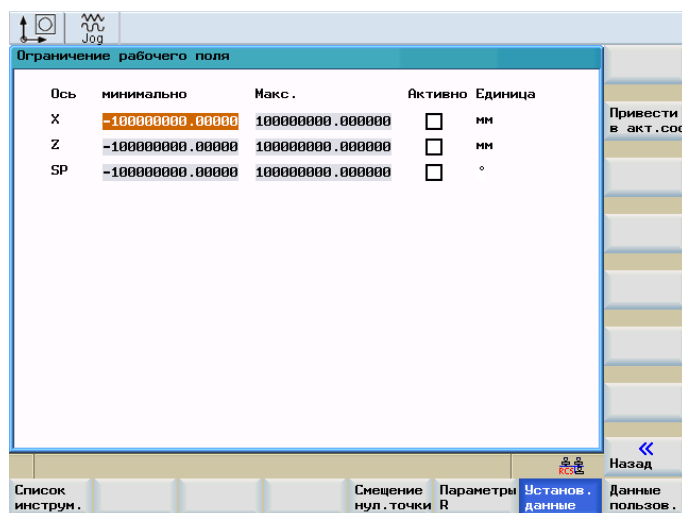


Подтвердить с <Input> или движением курсора.

Программные клавиши



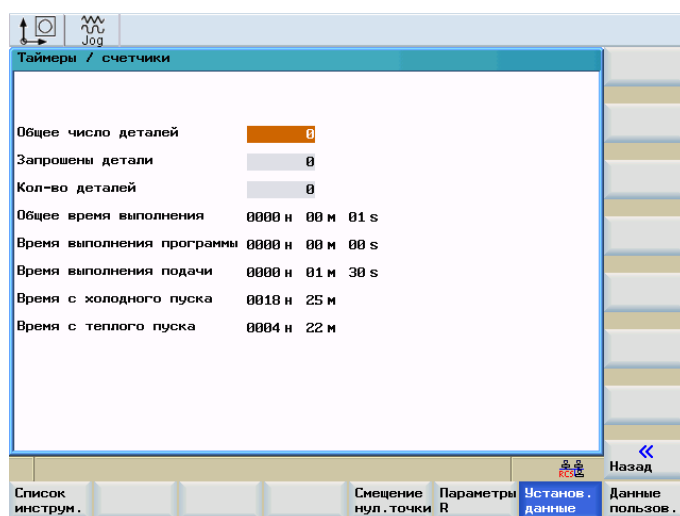
Ограничение рабочего поля действует для геометрии и дополнительных осей. При использовании ограничения рабочего его значения могут быть введены в этом диалоге. Программная клавиша "Активировать" активирует / деактивирует значения для выделенной курсором оси.



Изображение 4-24 Ограничения рабочего поля

Таймеры
Счетчики

Таймеры, счетчики



Изображение 4-25 Таймеры, счетчики

Значение:

- **Общее число деталей:** Общее число изготовленных деталей (общее фактическое количество)
- **Запрошено деталей:** Число необходимых деталей (заданное число деталей)
- **Число деталей:** В этом счетчике регистрируется число всех изготовленных с момента запуска деталей.

Примечание

Через следующие спец. для канала машинные данные устанавливается функциональность счетчиков:

- MD27880 \$MC_PART_COUNTER, активация счетчиков деталей
- MD27882 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0-2], подсчет деталей с определенной пользователем командой M

- **Общее время выполнения:** Общее время выполнения программ ЧПУ в режиме работы АВТО

В режиме работы АВТО суммируется время выполнения всех программ между NC-Start и концом программы/Reset. Таймер обнуляется при каждом запуске СЧПУ.

- **Время выполнения программы:** Время контакта инструмента

В выбранной программе ЧПУ измеряется время выполнения между NC-Start и концом программы/Reset. При запуске новой программы ЧПУ таймер обнуляется.

- **Рабочий цикл подачи**

Измеряется время работы траекторных осей без активного ускоренного хода во всех программах ЧПУ между NC-Start и концом программы/Reset для активного инструмента. Измерение дополнительно прерывается при активном времени ожидания.

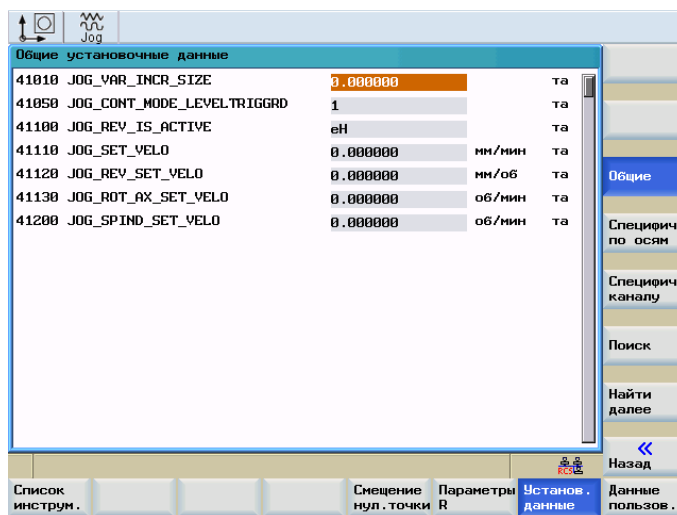
Таймер автоматически обнуляется при "Запуске СЧПУ со значениями по умолчанию".

Прочее

Эта функция перечисляет все имеющиеся в СЧПУ установочные данные. Установочные данные подразделяются на общие, спец. для оси и спец. для канала.

Выбор через следующие функции программных клавиш:

- "Общие"
- "Спец. для оси"
- "Спец. для канала"



Изображение 4-26 Установочные данные, общие

4.9 R-параметры

Функциональность

На первичном экране "R-параметров" перечисляются все имеющиеся в СЧПУ R-параметры. Эти глобальные параметры могут устанавливаться или опрашиваться, а при необходимости и изменяться, программистом для любых целей в программе.

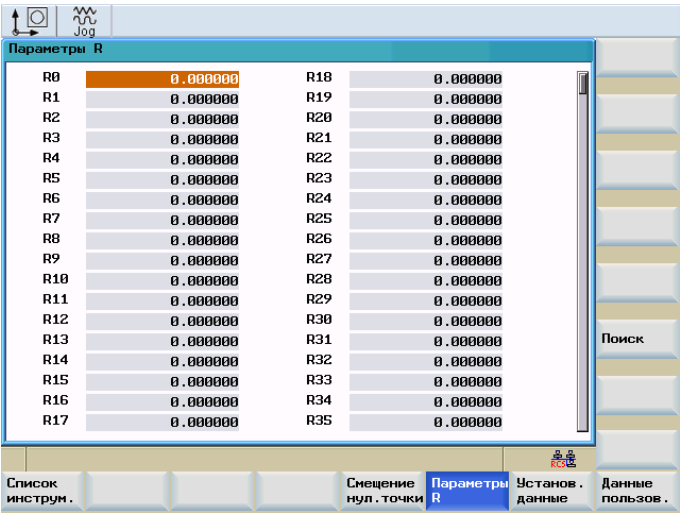
Последовательность действий

OFFSET
PARAM

Открывается область управления <OFFSET PARAM>.

R-пара-
метры

Нажать программную клавишу "R-параметры". Открывается первичный экран "R-параметры".



Изображение 4-27 Первичный экран "R-параметры"

INPUT

Поместить курсор на изменяемое поле ввода и ввести значение.

Подтвердить ввод с <Input> или движением курсора.

Поиск

Поиск R-параметров.

4.10 Данные пользователя

Функциональность

Данные пользователя обрабатываются в циклах. При необходимости они могут изменяться.

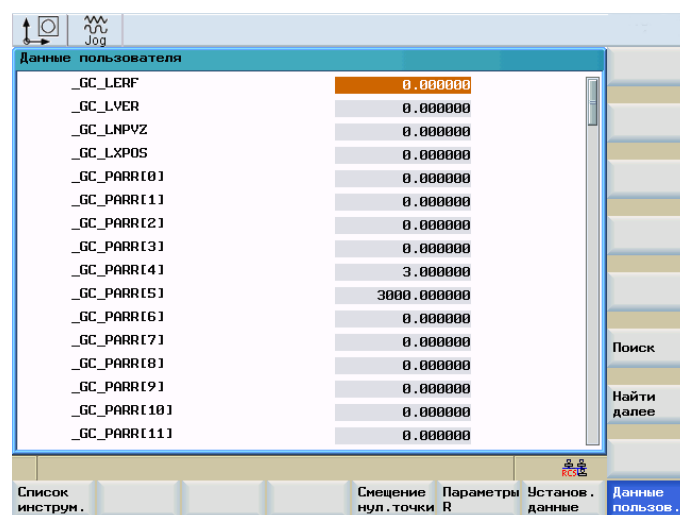
Последовательность действий

OFFSET
PARAM

Открывается область управления <OFFSET PARAM>.

Данные
пользователя

Нажать программную клавишу "Данные пользователя". Открывается первичный экран "Данные пользователя" для циклов.



Изображение 4-28 Данные пользователя

Поместить курсор на изменяемое поле ввода и ввести значения.

Подтвердить ввод с <Input> или движением курсора.

INPUT

Поиск

далее
Поиск

Поиск данных пользователя с помощью этих функций.

См. также

Данные пользователя (Страница 377)

Ручной режим

5.1 Ручной режим

Ручной режим возможен в режимах работы Jog и MDA.

Ручное шлифов.		Правящий инструмент регистрировать	Деталь регистрирова ть	Профи- лирование	Щуп регистрировать		Уста- новки
		Круг черн.проф					
							Переключатель мм > дюйм
Старт Шлиф.		Позиция сохранить	Позиция вычислить	Старт Проф.	Позиция установить		
<< Назад		<< Назад	<< Назад	<< Назад	<< Назад		<< Назад

Изображение 5-1 Древоидное меню JOG, область управления "Позиция"

				Обучение			Установки
				Технологи ч. данные			
				Ускоренный ход			
				Линейное			
				Круговое			
				Коне. кадр			Переключатель мм > дюйм
				Обучение выкл			<< Назад

Изображение 5-2 Древоидное меню MDA, область управления "Позиция"

5.2 Режим работы JOG – область управления "Позиция"

Последовательность действий



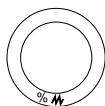
Выбрать режим работы JOG через клавишу <JOG> на станочном пульте.



Для перемещения осей нажать соответствующую клавишу оси X или Z.



Пока эта клавиша нажата оси непрерывно двигаются с определенной в установочных данных скоростью. Если значение установочных данных "ноль", то используется зафиксированное в машинных данных значение.



При необходимости установить скорость с помощью переключателя процентовки.

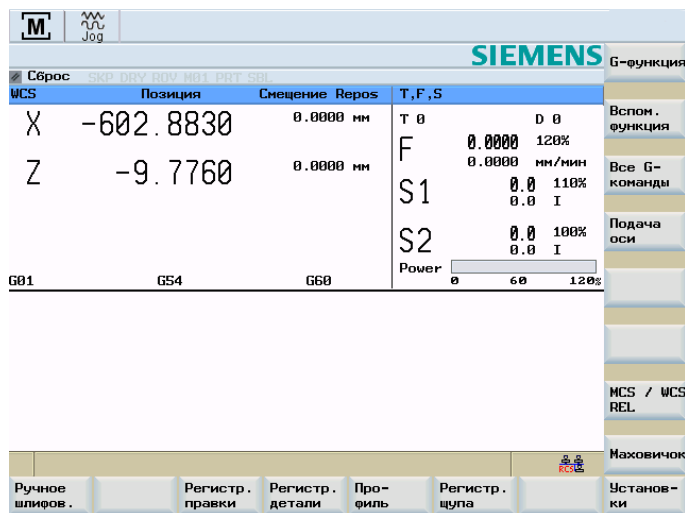


Если дополнительно нажать клавишу <Наложение ускоренного хода>, то выбранная ось будет перемещаться со скоростью ускоренного хода, пока нажаты обе клавиши.



В режиме работы <Размер шага> через ту же последовательность действий можно осуществлять движение с устанавливаемым шагом. Установленный размер шага визуализируется в области состояния. Для отключения еще раз нажать <JOG>.

На первичном экране "JOG" индицируются значения позиции, подачи, шпинделя и актуальный инструмент.



Изображение 5-3 Первичный экран JOG

Параметры

Таблица 5- 1 Описание параметров на первичном экране JOG

Параметр	Объяснение
MCS X Z	Индикация имеющихся осей в системе координат станка (MCS) или системе координат детали (WCS).
+X - Z	При перемещении оси в положительном (+) или отрицательном (-) направлении в соответствующем поле появляется символ "плюс" или "минус". Если ось находится на позиции, то знак не индицируется.
Позиция мм	В этих полях индицируется актуальная позиция осей в MCS или WCS.
Смещ. Repos	Если оси перемещаются в состоянии "Программа прервана" в режиме работы <i>Jog</i> , то в графе пройденный участок пути каждой оси отображается относительно места прерывания.
Функция G	Индикация важных функций G
Шпиндель S об/мин	Индикация фактического и заданного значения скорости шпинделя
Подача F мм/мин	Индикация фактического и заданного значения подачи по траектории.
Инструмент	Индикация актуального используемого инструмента с актуальным номером резца.

Примечание

Если в систему интегрируется второй шпиндель, то шпиндель изделия отображается меньшим шрифтом. В окне всегда отображаются данные только одного шпинделя.

СЧПУ показывает данные шпинделя со следующих точек зрения:

Отображается мастер-шпиндель (большая индикация):

- в состоянии покоя,
- при старте шпинделя
- если активны оба шпинделя

Отображается шпиндель изделия (маленькая индикация):

- при запуске шпинделя изделия

Графы мощности действуют для соответствующего активного шпинделя. Если активны мастер-шпиндель и шпиндель изделия, то графы мощности индицируются для мастер-шпинделя.

Программные клавиши

Примечание

Объяснение вертикальных программных клавиш см. главу "Режим работы MDA" (Страница 70).

Ручное
шлифов.

Эта функция служит для шлифования (чистового) с помощью маховичка. Программы обработки детали для этой функции не требуются.

Регистрация
правящего
инструмента

Эта функция служит для определения позиций правящего инструмента на станке для правящего инструмента, используемого посредством гео-осей.

Деталь
регистра-
вать

Эта функция служит для регистрации позиции детали на станке для соответствующей оси.

Профи-
лирование

Эта функция служит для профилирования "сырого" шлифовального круга без создания программы ЧПУ.

Щуп
регистриро-
вать

Эта функция служит для установки позиции измерения щупа. Позиция измерения устанавливается для каждой конкретной детали.

Уста-
новки

Примечание

Параметры под функцией "Установки" не действуют для шлифования.

Переключение
дюйм > мм

Функция осуществляет переключение между метрической и дюймовой системой единиц.

5.2.1 Согласование маховичков

Последовательность действий



Выбрать режим работы <JOG>.

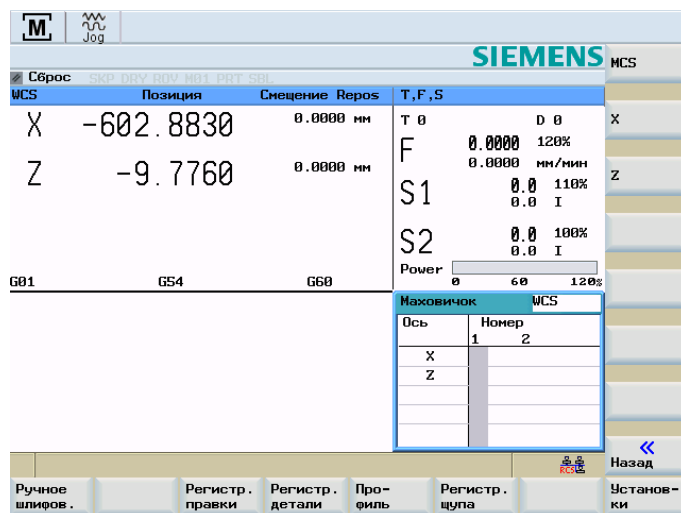


Нажать программную клавишу "Маховичок". Открывается окно "Маховичок".

После открытия окна в графе "Ось" индицируются все идентификаторы осей, которые одновременно появляются на панели программных клавиш.

С помощью курсора выбрать необходимый маховичок. После происходит согласование или отмена через нажатие программной клавиши необходимой оси.

В окне появляется символ ☒.



Изображение 5-4 Окно меню Маховичок



С помощью программной клавиши "MCS" выбрать оси из системы координат станка или системы координат детали для согласования с маховичком.

Актуальная установка видна в окне.

5.3 Режим работы MDA (ручной ввод) – область управления "Позиция"

Функциональность

В режиме работы MDA можно создать и выполнить программу обработки детали.



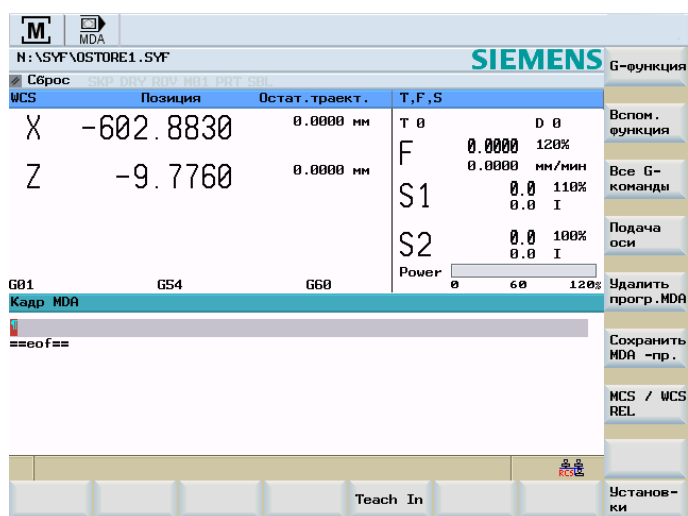
ВНИМАНИЕ

Действуют те же аварийные блокировки, что и в полностью автоматическом режиме. Кроме этого требуется выполнение тех же предварительных условий, что и в полностью автоматическом режиме.

Последовательность действий



Выбрать через станочный пульт режим работы <MDA>.



Изображение 5-5 Первичный экран MDA

Через клавиатуру может быть введено один или несколько кадров.



Через нажатие <NC START> обработка запускается. При обработке редактирование кадров более невозможно.

После обработки содержание сохраняется, таким образом, при повторном <NC START> можно повторить обработку.

Параметры

Таблица 5- 2 Описание параметров в рабочем окне MDA

Параметр	Объяснение
MCS X Z	Индикация имеющихся осей в MCS или WCS.
+X -Z	При перемещении оси в положительном (+) или отрицательном (-) направлении в соответствующем поле появляется символ "плюс" или "минус". Если ось находится в позиции, то знак не индицируется.
Позиция мм	В этих полях индицируется актуальная позиция осей в MCS или WCS.
Остаточный путь	В этом поле индицируется оставшийся остаточный путь осей в MCS или WCS.
Функция G	Индикация важных функций G
Шпиндель S об/мин	Индикация фактического и заданного значения скорости шпинделя
Подача F	Индикация фактического и заданного значения подачи по траектории в мм/мин или мм/об.
Инструмент	Индикация актуального используемого инструмента с актуальным номером резца (T..., D...).
Окно редактирования	В состоянии программы "Stop" или "Reset" окно редактирования служит для ввода кадра программы обработки детали.

Примечание

Если в систему интегрируется второй шпиндель, то шпиндель изделия отображается меньшим шрифтом. В окне всегда отображаются данные только одного шпинделя.

СЧПУ показывает данные шпинделя со следующих точек зрения:

Индцируется шпиндель Master:

- в состоянии покоя,
- при старте шпинделя
- если активны оба шпинделя

Индцируется шпиндель изделия:

- при запуске шпинделя изделия

Графы мощности действуют для соответствующего активного шпинделя.

Программные клавиши

Объяснение горизонтальных программных клавиш см. главу "Режим работы JOG – область управления "Позиция"" (Страница 66).

G-
функция

Окно функции G содержит функции G, при этом каждая функция G согласована с одной группой занимает фиксированное место в окне. Через клавиши "Прокрутка назад" или "Прокрутка вперед" могут быть показаны другие функции G. Повторное нажатие программной клавиши закрывает окно.

Вспомогате
льная
функция

Окно показывает активные вспомогательные функции и функции M. Повторное нажатие программной клавиши закрывает окно.

Все G-
функц.

Отображаются все функции G.

Осевая
подача

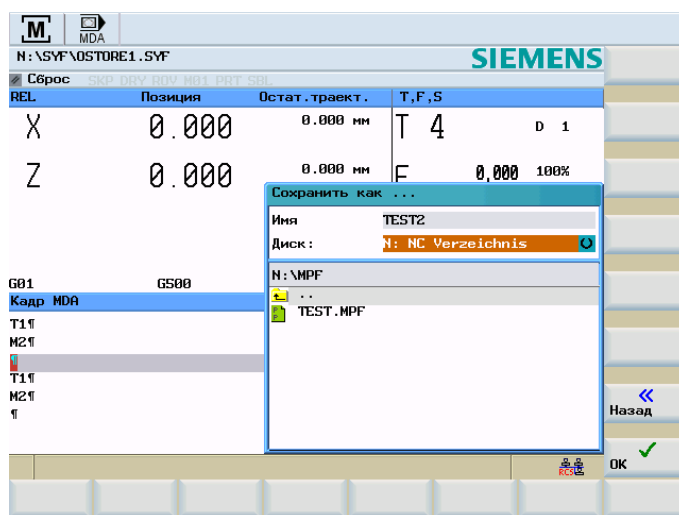
Открывается окно "Осевая подача". Повторное нажатие программной клавиши закрывает окно.

Удалить
прогр. MDA

Функция удаляет кадры окне программы.

Прогр. MDA
сохранить

Ввести в поле ввода имя, под которым программа MDA должна быть сохранена в программной директории. В качестве альтернативы можно выбрать существующую программу из списка. Переключение между полем ввода и списком программ осуществляется с помощью клавиши TAB.



Изображение 5-6 Сохранить программу MDA

MKS/WKS
REL

Индикация фактических значений для режима работы "MDA"> осуществляется в зависимости от выбранной системы координат. Переключение осуществляется через эту программную клавишу.

5.3.1 Обучение (MDA)

Функциональность

С помощью функции "Обучение" можно создавать и изменять простые кадры перемещения. Значения позиций осей могут передаваться напрямую в создаваемый заново и изменяемый кадр программы обработки детали.

Позиции осей при этом достигаются посредством перемещения с помощью клавиш направления осей и передаются в программу обработки детали.

Последовательность действий

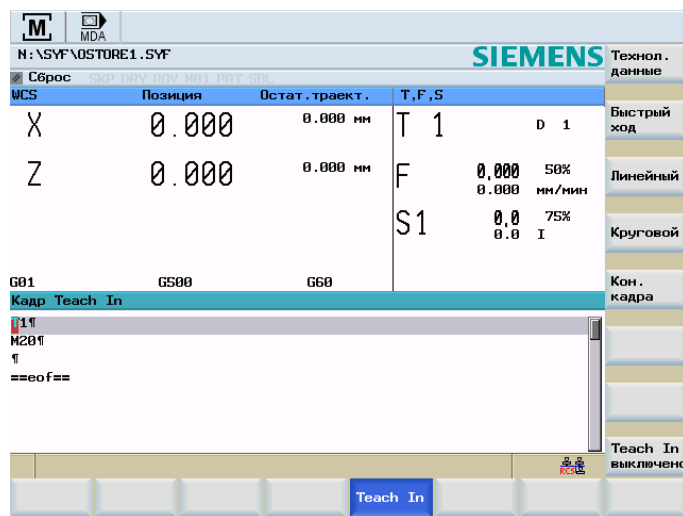


Выбрать в области управления <ПОЗИЦИЯ> через станочный пульт режим работы <MDA>.

Обучение

Нажать программную клавишу "Teach In".

Работа во вспомогательном режиме "Teach In" начинается со следующего первичного экрана:



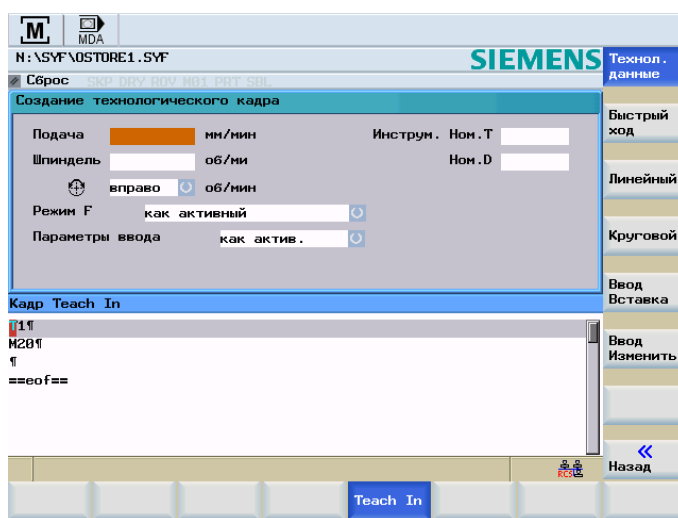
Изображение 5-7 Первичный экран

Общий процесс

1. Выбрать с помощью клавиш-стрелок желаемый кадр программы, который необходимо редактировать, или перед которым необходимо вставить новый кадр перемещения.
2. Выбрать соответствующую программную клавишу.

Технологич.
данные

– "Технол. данные"



Изображение 5-8 Технологические данные

Ввести соответствующие технологические данные (к примеру, подачу: 1000).

Нажать "Вставить заимствование", если необходимо вставить новый кадр программы обработки детали. Новый кадр программы обработки детали вставляется перед выделенным курсором кадром.

Нажать "Изменить заимствование", если необходимо изменить выбранный кадр программы обработки детали.

Посредством "<<Назад" можно вернуться на первичный экран для "Обучение".

Вставить
заимствование

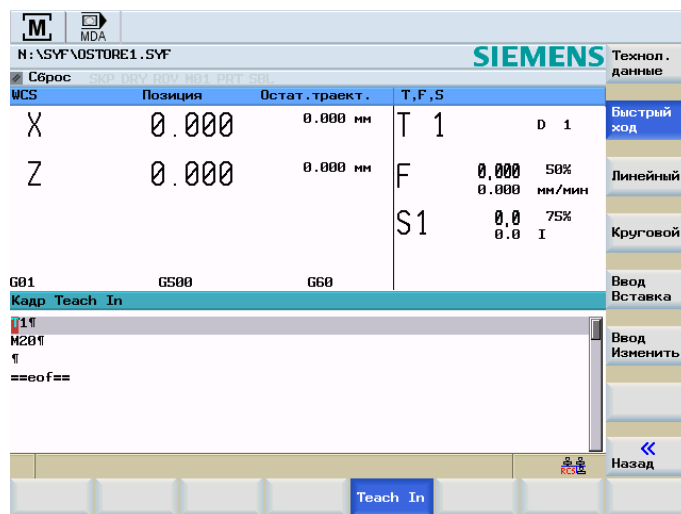
Изменить
заимствование

<<
Назад

5.3 Режим работы MDA (ручной ввод) – область управления "Позиция"

Ускоренный
ход

– "Ускоренный ход"

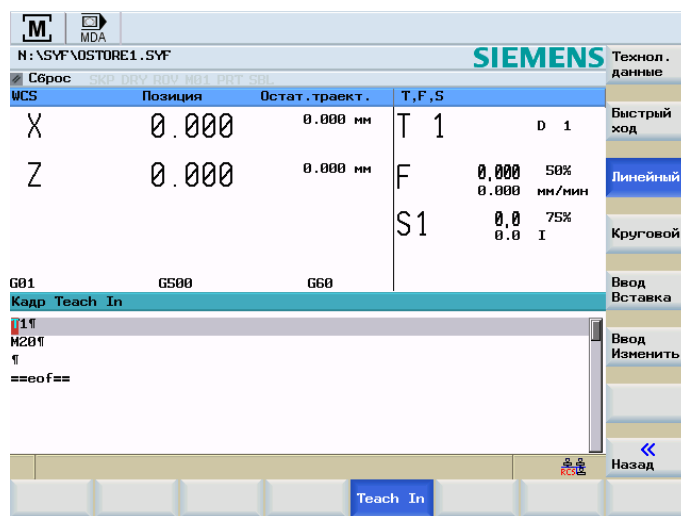


Изображение 5-9 Ускоренный ход

Перемещение осей и "заучивание" кадра ускоренного хода с позициями подвода.

Линейное

– "Линейное"

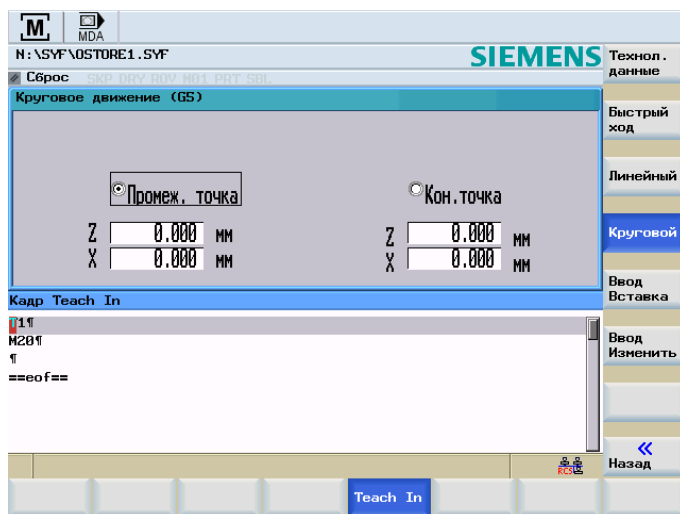


Изображение 5-10 Линейное

Перемещение осей и "заучивание" линейного кадра с позициями подвода.

Круговое

– "Круговое"



Изображение 5-11

Круговое

Заучивание промежуточной точки и конечной точки для окружности.

Управление в диалогах "Ускоренный ход", "Линейное" и "Круговое"

+X

-Z

Вставить
заимствование

Изменить
заимствование

<<
Назад

Обучение
выкл

1. С помощью клавиш осей оси перемещаются на желаемую позицию, которую необходимо вставить/изменить в программе обработки детали.
2. Нажать "Вставить заимствование", если необходимо вставить новый кадр программы обработки детали. Новый кадр программы обработки детали вставляется перед выделенным курсором кадром.
3. Нажать "Изменить заимствование", если необходимо изменить выбранный кадр программы обработки детали.

Посредством "<<Назад" можно вернуться на первичный экран для "Обучение".

Посредством "Обучение выкл" (см. "Первичный экран") можно выйти из вспомогательного режима работы "Обучение".

Автоматический режим

6.1 Режим работы АВТОМАТИКА

Древовидное меню

Корр. обработки			Программа Управл.	Поиск кадра		Прорисов ка	Программа Коррекция
			Программа Тест	На контур		Zoom Auto	
			Пробный ход Подача	На конечную точку		Zoom +	
			Условный останов	без вычислен.		Zoom -	
			Пропус- тить	Преры- ван.		Показать ...	
			Отдельный кадр очный	Поиск		Области представл ения	
			ROV действует	Пере- шлифов.		Удалить изображение	
						Курсор	
<< Назад			<< Назад	<< Назад		<< Назад	<< Назад

Изображение 6-1 Древовидное меню АВТОМАТИКА

Предварительные условия

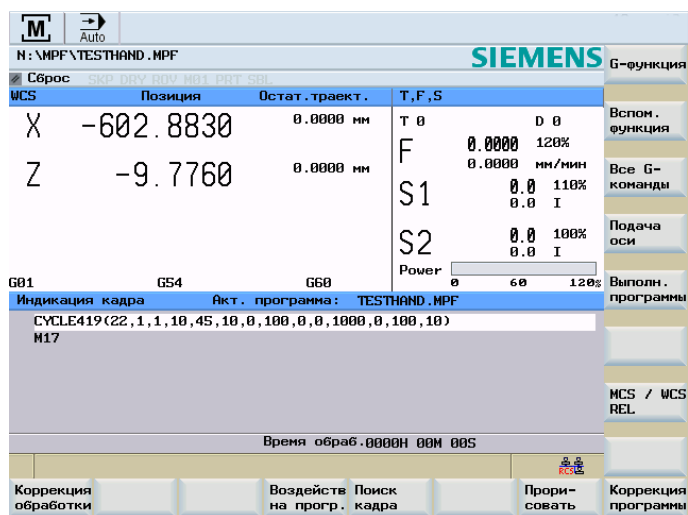
Станок настроен согласно данным изготовителя станка для автоматического режима.

Последовательность действий



Выбрать режим работы АВТОМАТИКА через клавишу <АВТОМАТИКА> на станочном пульте.

Появляется первичный экран "АВТОМАТИКА", в котором индицируются значения позиций, подачи, шпинделя, инструмента и актуальный кадр.



Изображение 6-2 Первичный экран "АВТОМАТИКА"

Параметры

Таблица 6- 1 Описание параметров в рабочем окне

Параметр	Объяснение
MCS X Z	Индикация имеющихся осей в MCS или WCS.
+ X - Z	При перемещении оси в положительном (+) или отрицательном (-) направлении в соответствующем поле появляется символ "плюс" или "минус". Если ось находится на позиции, то знак не индицируется.
Позиция мм	В этих полях индицируется актуальная позиция осей в MCS или WCS.
Остаточный путь	В этих полях индицируется оставшийся остаточный путь осей в MCS или WCS.
Функция G	Индикация важных функций G
Шпиндель S об/мин	Индикация фактического и заданного значения скорости шпинделя
Подача F мм/мин или мм/об.	Индикация фактического и заданного значения подачи по траектории.

Параметр	Объяснение
Инструмент	Индикация актуального используемого инструмента и актуального резца (T..., D...).
Актуальный кадр	Индикация кадров содержит семь последовательных кадров активной программы обработки детали. Отображение кадра ограничено шириной окна. При выполнении кадров в быстрой последовательности необходимо переключиться на окно "Прогресс программы". С помощью программной клавиши <Выполнение программы> снова можно переключиться на индикацию семи кадров.

Примечание

Если в систему интегрируется второй шпиндель, то шпиндель изделия отображается меньшим шрифтом. В окне всегда отображаются данные только одного шпинделя.

СЧПУ показывает данные шпинделя со следующих точек зрения:

Индیکیруется мастер-шпиндель:

- в состоянии покоя,
- при старте шпинделя
- если активны оба шпинделя

Индیکیруется шпиндель изделия:

- при запуске шпинделя изделия

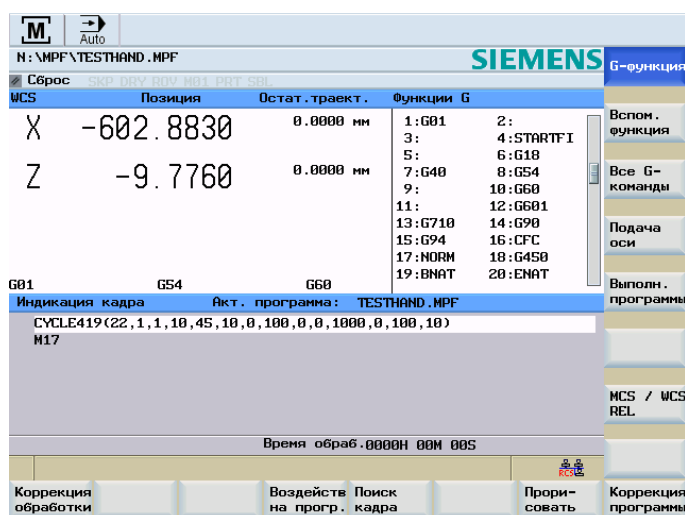
Графы мощности действуют для соответствующего активного шпинделя. Если активны мастер-шпиндель и шпиндель изделия, то графы мощности индیکیруются для мастер-шпинделя.

Программные клавиши

G-
функция

Открывает окно функции G для индикации всех активных функций G.

Окно функции G содержит все активные функции G, при этом каждая функция G согласована с одной группой и занимает фиксированное место в окне.



Изображение 6-3 Функции G

Через клавиши <Прокрутка назад> или <Прокрутка вперед> могут быть индицированы другие функции G.

Вспомогате
льная
функция

Окно показывает активные вспомогательные функции и функции M. Повторное нажатие программной клавиши закрывает окно.

Все G-
функц.

Отображаются все функции G.

Осевая
подача

Открывается окно "Осевая подача". Повторное нажатие программной клавиши закрывает окно.

Выполнение
программы

Переключение с индикации семи кадров на индикацию трех кадров.

MKS/WKS
REL

Переключение индикации осевых значений между системой координат станка, детали и относительной системой координат.

Корр.
обработки

Открытие окна "Коррекции обработки"

В X и Z могут быть введены точные коррекции, глобального для каждого кадра, а также по отдельности для специальной опоры.

Эти коррекции после всегда действуют для шлифовальной обработки (опора).

<<
Назад

Маска закрывается. Коррекции сохраняются.

Управление
программ.

Программные клавиши для выбора управления программой (к примеру, пропускаемый кадр, тест программы).

- "Тестирование программы":

При тестировании программы вывод заданного значения для осей и шпинделей заблокирован. Индикация заданного значения "симулирует" движение перемещения.

- "Подача пробного хода":

Движения перемещения выполняются с заданным через установочные данные "Подача пробного хода" значением подачи. Подача пробного хода действует вместо запрограммированных команд движения.

- "Условный останов":

При активной функции обработка программы останавливается на кадрах, в которых запрограммирована дополнительная функция M01.

- "Пропуск":

Кадры программы, обозначенные косой чертой перед номером кадра, не учитываются при запуске программы (к примеру, "/N100").

- "Отдельный кадр точный":

При активированной функции кадры программы обработки детали обрабатываются по отдельности следующим образом: Каждый кадр декодируется по отдельности, в каждом кадре происходит останов, исключением являются только резьбовые кадры без подачи пробного хода. Здесь останов осуществляется только в конце текущего кадра резьбы. "Отдельный кадр точный" может выбираться только в состоянии RESET.

- "ROV действует":

Переключатель коррекции для подачи действует и на подачу ускоренного хода.

<<
Назад

Маска закрывается.

Поиск
кадра

С помощью поиска кадра осуществляется переход в необходимое место программы.

На
контур

Поиск кадра вперед с вычислением

При поиске кадра осуществляются те же вычисления, что и в обычном программном режиме, но оси не двигаются.

На
конечную
точку

Поиск кадра вперед с вычислением на конечную точку кадра

При поиске кадра осуществляются те же вычисления, что и в обычном программном режиме, но оси не двигаются.

без
вычислен.

Поиск кадра вперед без вычислений

При поиске кадра вычисления не выполняются.

Преры- ван.	Курсор устанавливается на кадр главной программы места прерывания.
Поиск	Программная клавиша "Поиск" предлагает функции поиска строки, поиска текста.
Пере- шлифов.	Открытие окна "Перешлифовка" Ввести значения коррекции для перешлифовки. С "ОК" параметры вносятся в программу после выделенного кадра.
Прорисовка	Существует возможность прорисовки выполнения программы обработки детали (см. главу "Прорисовка (Страница 89)").
Программа Коррекция	Существует возможность исправления ошибочных проходов программы. Все изменения сразу же сохраняются.

6.2 Коррекция обработки

Функциональность

В X и Z могут быть введены точные коррекции, глобального для каждого кадра, а также по отдельности для специальной опоры.

Эти коррекции после всегда действуют для шлифовальной обработки (опора).

Последовательность действий

Корр.
обработки

На первичном экране "АВТОМАТИКА" появляется окно для коррекций обработки.

The screenshot shows the Siemens CNC control interface. At the top, there's a status bar with 'M' and 'Auto' buttons. Below it, the file path 'N:\MPF\TESTHAND.MPF' is displayed. The main area shows a table with columns for 'MCS', 'Позиция' (Position), 'Остат. траект.' (Remaining trajectory), and 'T, F, S' (Time, Feed, Spindle Speed). The 'X' position is -602.8830 and the 'Z' position is -9.7760. Below this, there's a 'Коррекции обработки' (Processing Corrections) section with a table showing correction values for X and Z axes across different frames (Глобальные, Посадка 1 to 5). The table has columns for 'Точные коррекции' (Exact corrections), 'X', and 'Z'. The values are all 0.000. At the bottom, there are buttons for 'Коррекция обработки', 'Воздействие на прогр. кадра', 'Поиск кадра', 'Прорисовать', and 'Коррекция программы'.

Точные коррекции	X	Z
Глобальные	0.000	0.000
Посадка 1	0.000	0.000
Посадка 2	0.000	0.000
Посадка 3	0.000	0.000
Посадка 4	0.000	0.000
Посадка 5	0.000	0.000

Изображение 6-4

Коррекции обработки

6.3 Выбор, запуск программы обработки детали

Функциональность

Перед запуском программы, СЧПУ и станок должны быть настроены. При этом следовать указаниям по безопасности изготовителя станка.

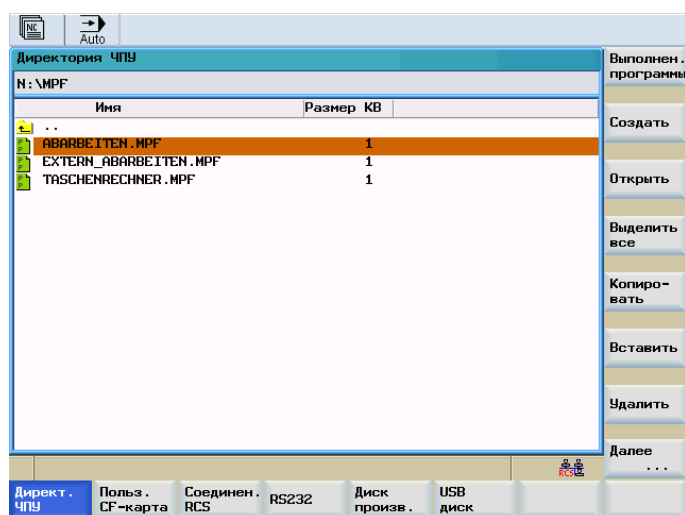
Последовательность действий



Выбрать режим работы АВТОМАТИКА через клавишу <АВТОМАТИКА> на станочном пульте.

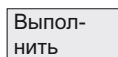


Открывается менеджер программ. Через программные клавиши "Директория ЧПУ" (стандартный выбор) или "Карта CF пользователя" происходит переход в соответствующие директории.



Изображение 6-5 Первичный экран "Менеджер программ"

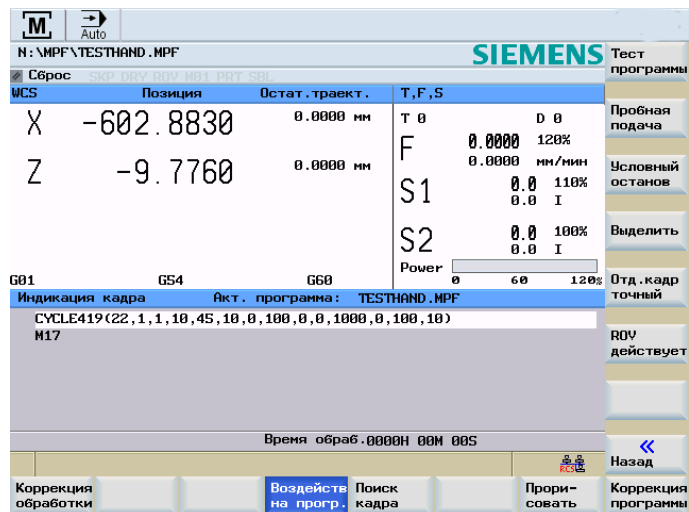
Поместить курсор на необходимую программу.



С помощью программной клавиши "Выполнить" программа выбирается для обработки (см. также "Выполнение с внешнего устройства"). Выбранное имя программы появляется в строке дисплея "Имя программы".

Управление программ.

При необходимости теперь можно определить установки выполнения программы.



Изображение 6-6 Управление программой



С <NC-START> программа обработки детали выполняется.

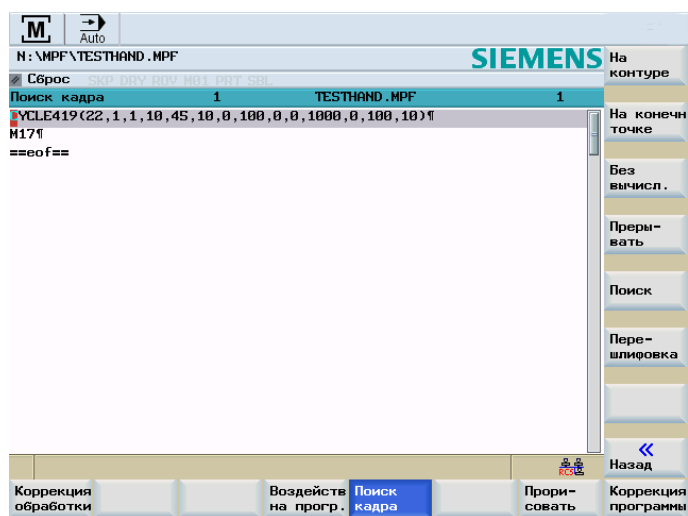
6.4 Поиск кадра

Последовательность действий

Условие: Необходимая программа уже выбрана и СЧПУ находится в состоянии Reset.

Поиск
кадра

Поиск кадра обеспечивает предварительную обработку программу до необходимого места в программе обработки детали. Цель поиска устанавливается прямым позиционированием курсора на необходимый кадр программы обработки детали.



Изображение 6-7 Поиск кадра

На
контур

Поиск кадра до начала кадра

На
конечную
точку

Поиск кадра до конца кадра

без
вычислен.

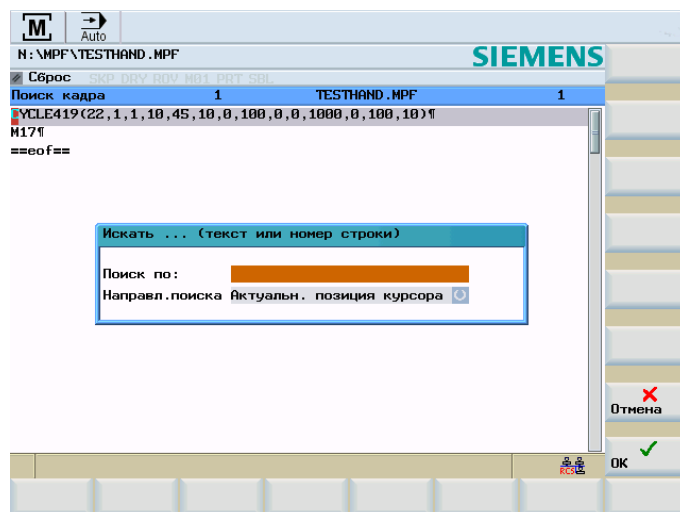
Поиск кадра без вычисления

Преры-
ван.

Загружается место прерывания.

Поиск

С помощью этой функции поиск кадра может быть выполнен на основе ключевого слова.



Изображение 6-8 Ввести ключевое слово

С помощью поля выбора можно определить, начиная с какой позиции необходимо искать слово.

Результат поиска

Индикация необходимого кадра программы обработки детали в окне "Актуальный кадр".

Примечание

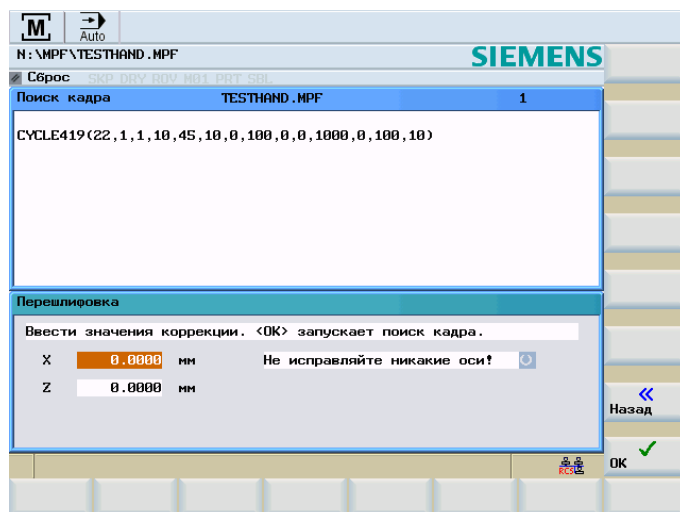
При "Выполнении с внешнего устройства" поиск кадра **невозможен**.

Перешлифовка

"Перешлифовка" позволяет повторно обработать "опору" уже обработанной детали с или без коррекции, но с теми же технологическими значениями.

Открытие окна "Перешлифовка"

Пере-
шлифов.



Изображение 6-9 Перешлифовка

Ввести значения коррекции для перешлифовки.

В поле выбора определить одну из следующих возможностей:

- Без коррекции оси
- Коррекция инструмента
- Коррекции обработки

С "ОК" параметры вносятся в программу после выделенного кадра.

Запускается поиск кадра.

ОК

6.5 Прорисовка

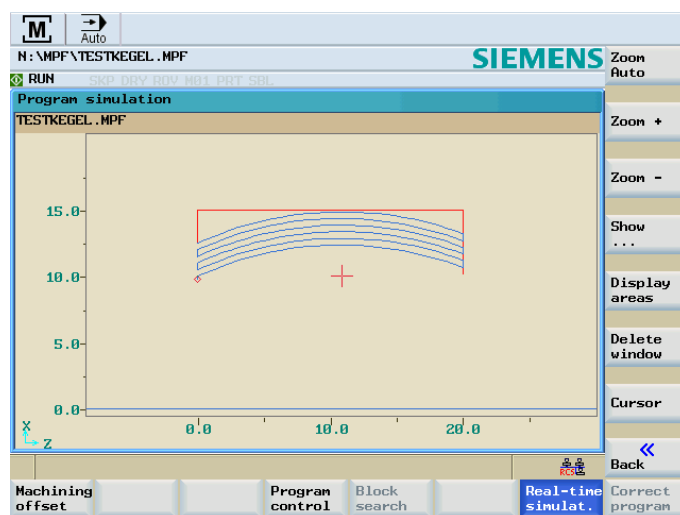
Последовательность действий



Программа обработки детали для выполнения выбрана и <NC START> нажата.



С помощью функции "Прорисовка" процесс выполнения программы обработки детали прорисовывается на HMI.



Изображение 6-10 Первичный экран "Прорисовка"

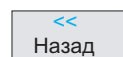
С помощью следующих вертикальных программных клавиш можно управлять представлением прорисовки на HMI:

- "Auto Zoom"
- "Zoom +"
- "Zoom -"
- "Показать ..."
- "Все кадры G17"
- "Все кадры G18"
- "Все кадры G19"
- "Области отображения"

Описание см. следующую страницу.

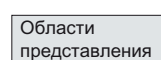
- "Удалить изображение"
- "Курсор"
 - "Установить курсор"
 - "Курсор точный", "Курсор грубый", "Курсор очень грубый"

Перемещение перекрестия при нажатии клавиш-курсоров осуществляется с маленьким, средним или большим шагом.

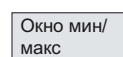


Выход из функции "Прорисовка".

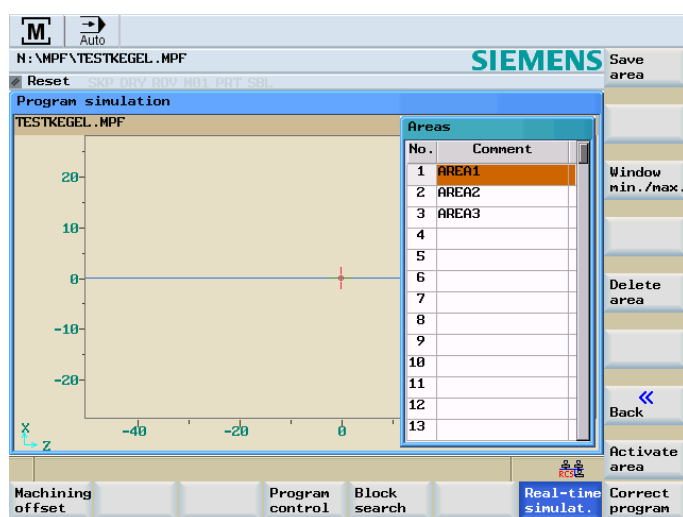
Области отображения



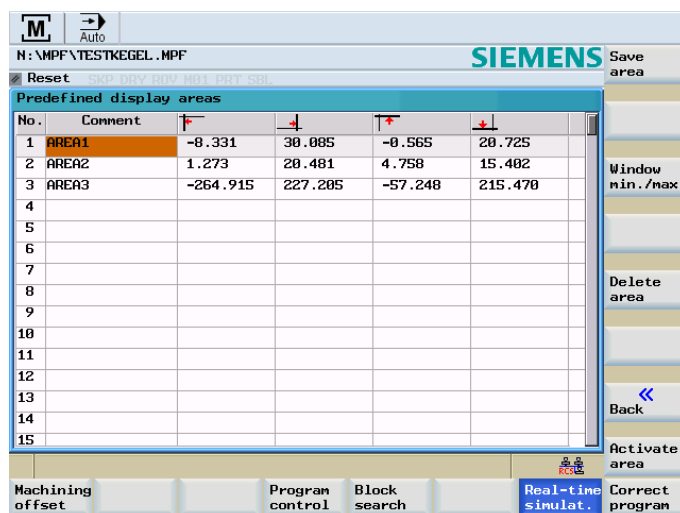
С помощью функции "Области отображения" можно сохранить предварительно выбранную область или симулируемого представления.



Меню для областей отображения может быть выбрано через функцию "Окно мин/макс".



Изображение 6-11 Области отображения "Окно мин"



Изображение 6-12 Области отображения "Окно макс"

Последовательность действий для установки и сохранения области отображения

1. В виде симуляции была выбрана область.

Области
представления

2. Выбрать функцию "Области отображения".

Окно мин/
макс

3. Нажать "Окно мин/макс", чтобы увидеть макс. представление согласно структуре "Области отображения "Окно макс".



4. Присвоить области имя в поле "Комментарий".

5. Завершить ввод программной клавишей <Input>.

Сохранит
ь область

6. Нажать "Сохранить область".

Активация или удаление области

Области
представления

Область отображения выбрана.



Выбрать с помощью клавиш-курсоров область, которую необходимо активировать или удалить.



Активирова
ть область

Нажать "Активир. область" или "Удалить область".

Удалить
область

6.6 Остановка, отмена программы обработки детали

Последовательность действий



С <NC STOP> выполнение программы обработки детали прерывается.
Прерванная обработка может быть продолжена с <NC START>.



С <RESET> можно отменить текущую программу.
При повторном нажатии <NC START> отмененная программа запускается заново и выполняется сначала.

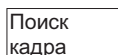
6.7 Повторный подвод после отмены

После отмены программы (RESET) можно отвести инструмент в ручном режиме (Jog) от контура.

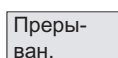
Последовательность действий



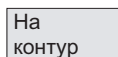
Выбрать режим работы <АВТОМАТИКА>.



Открыть окно поиска для загрузки места прерывания.



Загружается место прерывания.



Поиск в месте прерывания запускается. Осуществляется компенсация на начальную позицию прерванного кадра.



Продолжить обработку с <NC START>.

6.8 Повторный подвод после прерывания

После прерывания программы (<NC STOP>) можно отвести инструмент в ручном режиме (Jog) от контура. При этом СЧПУ сохраняет координаты места прерывания. Пройденные разницы пути осей индицируются.

Последовательность действий



Выбрать режим работы <АВТОМАТИКА>.



Продолжить обработку с <NC START>.



ВНИМАНИЕ

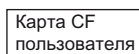
При повторном подводе к точке прерывания **все оси перемещаются одновременно**.
При этом необходима свободная зона перемещения.

6.9 Обработка с внешнего устройства

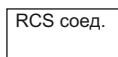
Функциональность



В режиме работы <АВТОМАТИКА> > область управления <МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ> для выполнения программ с внешнего устройства имеются следующие интерфейсы:



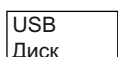
Карта CompactFlash пользователя



Соединение RCS для выполнения с внешнего устройства через сеть (только у SINUMERIK 802D sl pro)

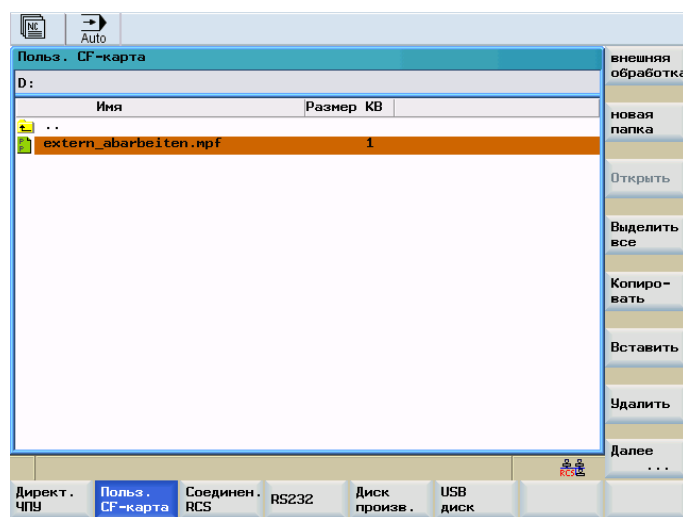


Диск изготовителя



USB-флэшка

Работа начинается со следующего первичного экрана менеджера программ:



Изображение 6-13 Первичный экран "Менеджер программ"

Выбранная внешняя программа с помощью вертикальной программной клавиши "внешн. выполнение" передается в СЧПУ и с <NC-START> сразу же выполняется.

При обработке содержания промежуточного буфера происходит автоматическая догрузка.

Выполнение с внешней карты CompactFlash пользователя или USB-флэшки

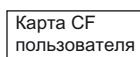
Условие: СЧПУ находится в состоянии "Reset".



Выбрать клавишу режима работы <АВТОМАТИКА>.

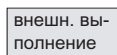


Нажать на станочном пульте клавишу <МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ>.



Нажать "Карта CF пользователя" или "Диск USB".
Происходит переход в директорию карты CompactFlash пользователя/USB-флэшки.

Поместить курсор на необходимую программу.



Нажать "внешн. выполнение".

Программа передается в буфер и автоматически выбирается и индицируется.



Нажать клавишу <NC START>.

Обработка начинается. Происходит постоянная догрузка программы.

При завершении программы или при <RESET> программа в СЧПУ автоматически удаляется.

Примечание

При "Выполнении с внешнего устройства" поиск кадра **невозможен**.

Условия для выполнения с внешнего устройства через сеть

- Существует соединение Ethernet между СЧПУ и внешним PG/PC.
- На PG/PC установлена утилита RCS.

На устройствах должны быть выполнены следующие условия:

1. СЧПУ: (см. "Администрирование пользователей")
 - Создать право на использование сети в следующем диалоге:
Область управления <СИСТЕМА> "Сервисная индикация" "Сервис СЧПУ" > "Сервис сети" > "Право доступа" > "Создать".
2. СЧПУ: (см. "Регистрация пользователя - RCS log in")
 - Зарегистрироваться для соединения RCS в следующем диалоге:
Область управления <СИСТЕМА > вертикальная программная клавиша "Регистрация RCS" > "Регистрация"
3. PG/PC:
 - Запустить утилиту RCS.

4. PG/PC:
 - Разрешить диск/директорию для сетевого режима.
5. PG/PC:
 - Установить соединение Ethernet с СЧПУ.
6. СЧПУ: (см. "Подключение и отключение сетевых дисков")
 - Подключиться к разрешенной на PG/PC директории в следующем диалоге:
 Область управления <СИСТЕМА> > "Сервисная индикация" > "Сервис СЧПУ" > "Сервис сети" > > "Подключить" > "Сеть RCS" (Выбирается свободный диск > Вводится имя сервера и разрешенная директория PG/PC, к примеру: "\\123.456.789.0\внешняя программа")

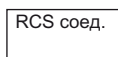
Последовательность действий для выполнения с внешнего устройства через сеть



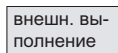
Выбрать клавишу режима работы <АВТОМАТИКА>.



Нажать на станочном пульте клавишу <МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ>.



Нажать "Соед. RCS"
Выполняется переход в директории PG/PC.



Поместить курсор на необходимую программу.

Нажать "внешн. выполнение".



Программа передается в буфер и автоматически выбирается и индицируется.

Нажать клавишу <NC START>.

Обработка начинается. Происходит постоянная догрузка программы.

При завершении программы или при <RESET> программа в СЧПУ автоматически удаляется.

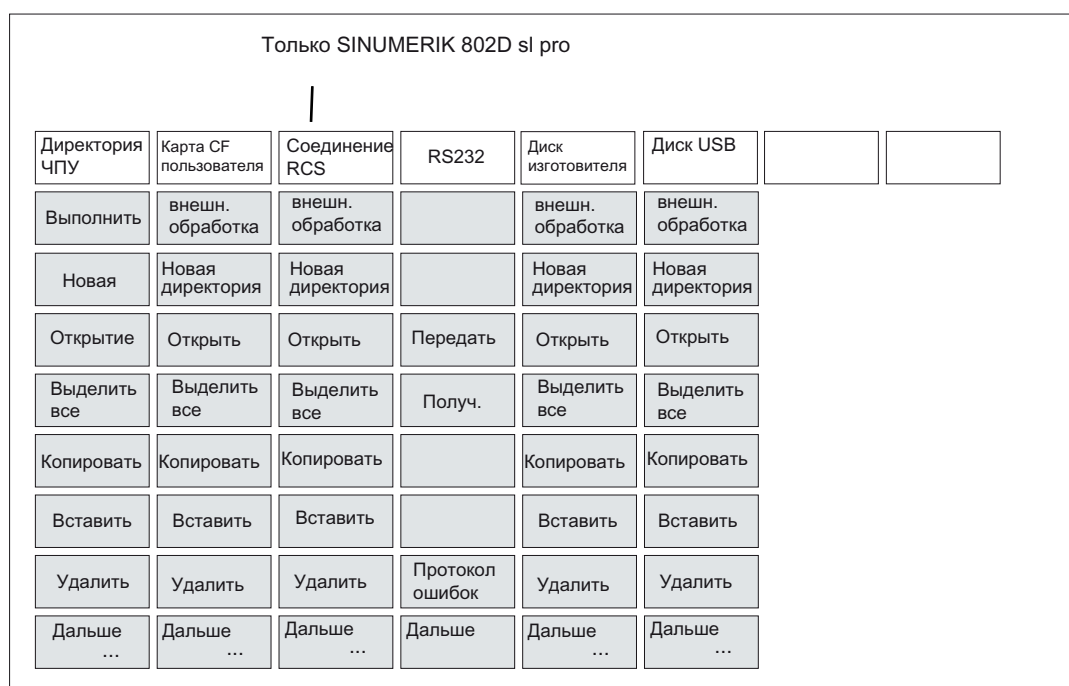
Примечание

Возможно только выполнение программы, коррекция программы на СЧПУ невозможна.

Программирование деталей

7.1 Обзор программирования деталей

Древовидное меню



Изображение 7-1 Древовидное меню "Менеджер программ"

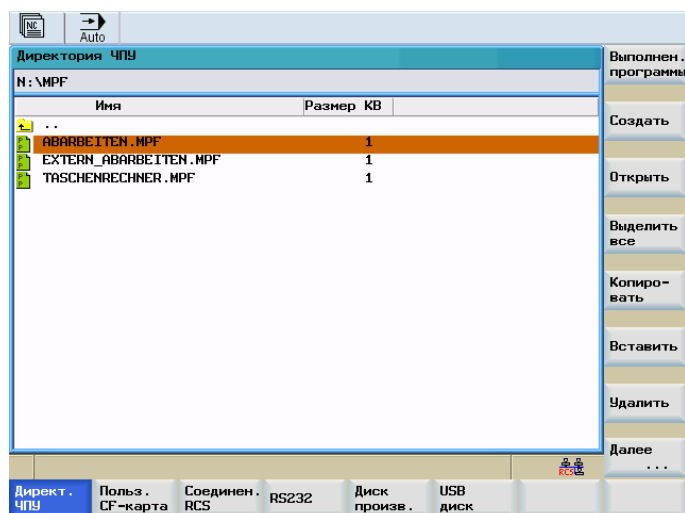
Функциональность

Область управления "Менеджер программ" это область администрирования для программ обработки детали в СЧПУ. В ней программы могут, к примеру, создаваться, открываться для обработки, выбираться для выполнения, копироваться и вставляться.

Последовательность действий



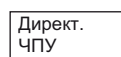
Клавиша <МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ> открывает директорию программ.



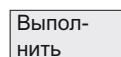
Изображение 7-2 Первичный экран "Менеджер программ"

С помощью клавиш-курсоров можно перемещаться в директории программ. Для быстрого поиска программ ввести начальные буквы имени программы. СЧПУ автоматически помещает курсор на программу, в которой найдено совпадение символов.

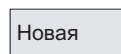
Программные клавиши



Функция показывает директории ЧПУ.



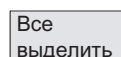
Функция выбирает отмеченную курсором программу для выполнения. При этом СЧПУ осуществляет переключение на индикацию позиции. При следующем <NC START> эта программа запускается.



С помощью "Новая" может быть создана новая программа.



Отмеченный курсором файл открывается для обработки.



Функция выделяет все файлы для последующих операций. Выделение может быть снято через повторное нажатие программной клавиши.



Примечание

Выделение отдельных файлов:

Установить курсор на соответствующий файл и нажать клавишу <Select>. Выделенная строка получает другой цвет. Повторное нажатие <Select> снимает выделение.

Копировать

Функция вносит файл или несколько файлов в список копируемых файлов (промежуточная буферизация или Clipboard).

Вставить

Функция вставляет файлы или директории из Clipboard в актуальную директорию.

Удалить

Отмеченный курсором файл удаляется после запроса. При выделении нескольких файлов, все они удаляются после запроса.

"ОК" выполняет задание стирания, "Отмена" -отменяет.

Дальше
...

Переход к другим функциям с помощью программной клавиши.

Переимен.

Открывается окно, в котором можно переименовать предварительно выбранную курсором программу.

После ввода нового имени подтвердить задание с "ОК" или отменить с "Отмена".

Предварительный
просмотр
Окно

Функция открывает окно, в котором показываются первые семь строк файла, если курсор определенное время остается на имени программы.

Поиск

Появляется окно, в котором вводится имя искомого файла.

После ввода имени подтвердить задание с "ОК" или отменить с "Отмена".

Разрешения

Выбранная директория может быть разрешена для сетевого режима.

Разделит
ь окно

Функция делит окно на HMI. С помощью клавиши <Tab> можно переключаться между окнами.

Свой-
ства

Функция предоставляет информацию о свойствах памяти выбранной директории и выбранного файла.

Протокол
ошибок

Функция в протоколе предоставляет информацию о выполненных функциях (к примеру, копировании файла), а также завершенных с ошибками функциях МЕНЕДЖЕРА ПРОГРАММ. Протокол стирается при повторном пуске СЧПУ.

Карта CF
пользователя

Предлагаются функции для выгрузки/загрузки файлов через карту CompactFlash пользователя и функция обработки с внешнего устройства. При выборе функции индицируются директории карты CompactFlash пользователя.

внешн. вы-
полнение

Функция выбирает отмеченную курсором программу для выполнения. Если выбрана карта CF, то программа выполняется как внешняя программа с ЧПУ. Эта программа не может содержать вызовов программ обработки деталей, которые не находятся в директории ЧПУ.

RCS соед.

Эта программная клавиша необходима для работы в сети. Дополнительную информацию см. главу "Сетевой режим" (только для SINUMERIK 802D sl pro).

RS232

Предлагаются функции для выгрузки/загрузки файлов через интерфейс RS232.

Передать

Функция отправляет файлы из буфера обмена на подключенный к RS232 PC.

Получ.

Загрузка файлов через интерфейс RS232

Установки интерфейса могут быть взяты из области управления "Система". Передача программ обработки детали должна осуществляться в текстовом формате.

Протокол
ошибок

Список ошибок

Диск
изготовителя

Предлагаются функции для выгрузки/загрузки файлов через диск изготовителя и функцию обработки с внешнего устройства. При выборе функции индицируются директории диска изготовителя.

USB
Диск

Предлагаются функции для выгрузки/загрузки файлов через USB-флэшку и функция обработки с внешнего устройства. При выборе функции индицируются директории USB-флэшки.

7.2 Ввод новой программы

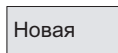
Последовательность действий



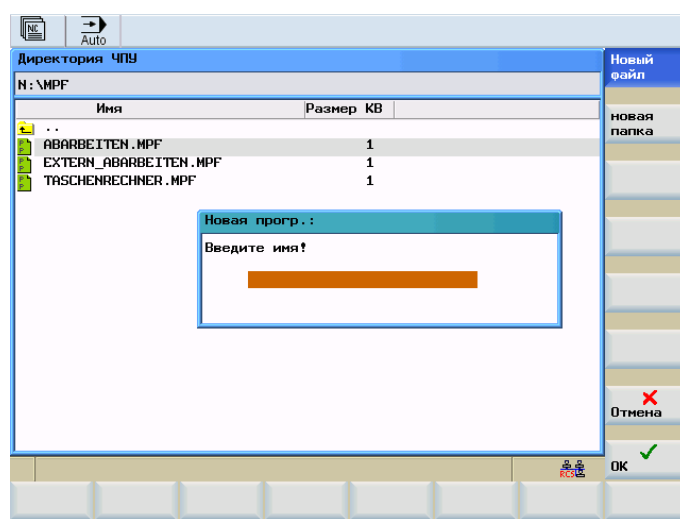
Область управления МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ выбрана.



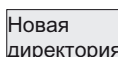
Через программную клавишу "Директория ЧПУ" выбрать место для сохранения новой программы.



Нажать "Новая". Можно выбрать одну из следующих возможностей:

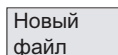


Изображение 7-3 Новая программа



После нажатия программной клавиши "Новая директория" открывается диалоговое окно для создания новой папки.

Ввести имя и подтвердить с "ОК".



После нажатия программной клавиши "Новый файл" открывается диалоговое окно для создания нового файла программы. Ввести новое имя главной или подпрограммы. Расширение для главных программ .MPF вносится автоматически. Расширение для подпрограмм .SPF должно вводиться вместе с именем программы.



Завершить ввод "ОК". Создается новый файл программы обработки детали и автоматически открывается окно редактора.



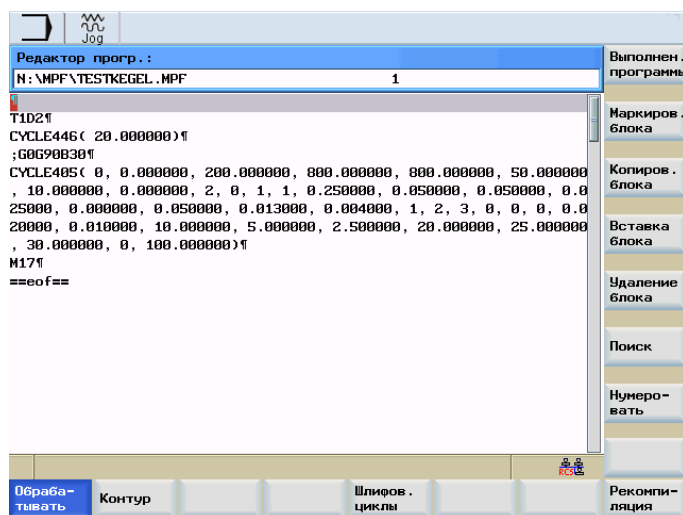
С помощью "Отмена" можно отменить создание программы. Окно закрывается.

7.3 Редактирование программы обработки детали

Функциональность

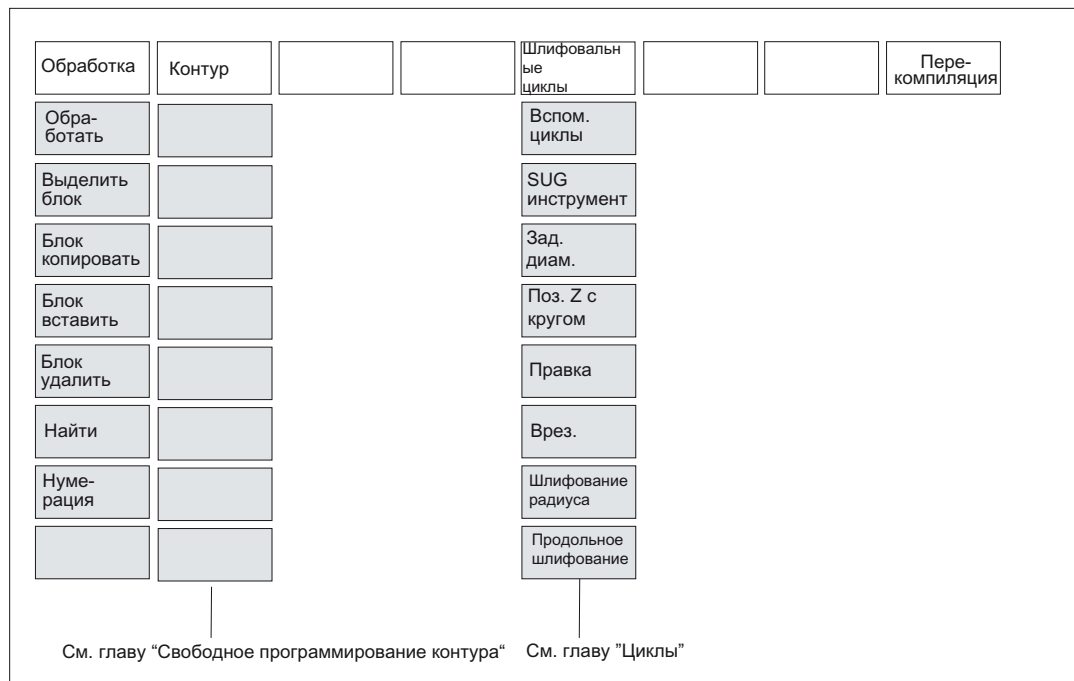
Редактирование программы обработки детали возможно только в том случае, если она не выполняется.

Все изменения в программе обработки детали сразу же сохраняются.



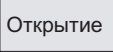
Изображение 7-4 Первичный экран "Редактор программ"

Древовидное меню

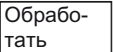
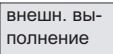
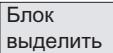
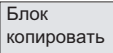
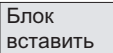
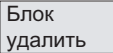
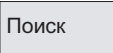
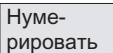
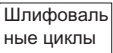
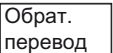


Изображение 7-5 Древовидное меню "Программа" (круглое шлифование)

Последовательность действий

	Выбрать редактируемую программу в области управления МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ.
	Нажать программную клавишу "Открыть". Выбранная программа открывается.

Программные клавиши

	Обработать файл
	Выбранный файл выполняется.
	Функция выделяет сегмент текста до актуальной позиции курсора. (альтернатива: <CTRL+B>)
	Функция копирует выделенный текст в буфер. (альтернатива: <CTRL+C>)
	Функция вставляет текст из буфера на актуальной позиции курсора. (альтернатива: <CTRL+V>)
	Функция удаляет выделенный текст. (альтернатива: <CTRL+X>)
	С помощью программной клавиши "Поиск" можно найти строку символов в индексируемом файле программы. Ввести искомое понятие в строку ввода и запустить процесс поиска с помощью ОК. С "Отмена" диалоговое окно закрывается без запуска процесса поиска.
	Функция заменяет номера кадров от актуальной позиции курсора до конца программы.
	См. главу "Циклы" (Страница 161)
	Для обратного перевода курсор должен стоять на строке вызова цикла в программе. Функция декодирует имя цикла и подготавливает маску с соответствующими параметрами. Если параметры лежат за пределами области действия, то функция автоматически устанавливает стандартные значения. После закрытия маски первоначальный блок параметров заменяется исправленным.

Примечание

Возможен обратный перевод только автоматически сгенерированных блоков/кадров.

8.1 Область управления СИСТЕМА

Функциональность

Область управления СИСТЕМА содержит все функции, необходимые для параметрирования и анализа NCK, PLC и привода.

В зависимости от выбранных функций изменяются горизонтальная и вертикальная панель программных клавиш. В следующем древовидном меню отображены **только** горизонтальные программные клавиши.

Древовидное меню

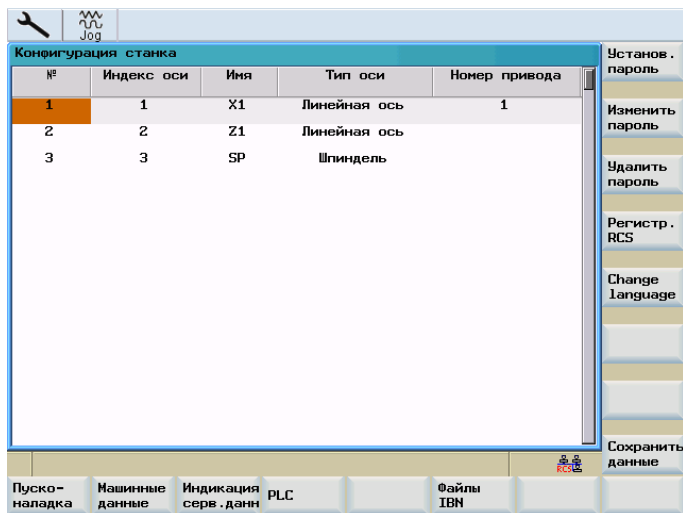
IBN	Машин. данные	Сервис Индикация	PLC		IBN файлы		
NC	Общ. MD	Сервис Оси	STEP 7 Соед.		802D Данные		
PLC	Ось MD	Сервис Приводы	PLC Состояние		Карта CF пользователя		
HMI	Канал MD	Сервис внешн. шина	Состояние Список		Соединен ие RCS		
	Привод MD	Сервис СЧПУ	PLC Программа		RS232		
		Сервисн ый обзор	Программа Список		Диск изготовителя		
	Индикация MD				USB Диск		
	Servo trace	Servo trace			Архив изготовителя		
		Version	Обраб. PLC ошибка txt				

Изображение 8-1 Древовидное меню "Система"

Последовательность действий



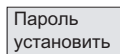
Через полную клавиатуру ЧПУ перейти в область управления <SHIFT> и <СИСТЕМА>, открывается первичный экран.



Изображение 8-2 Первичный экран области управления "Система"

Программные клавиши

Ниже описываются вертикальные программные клавиши первичного экрана.



"Установить пароль"

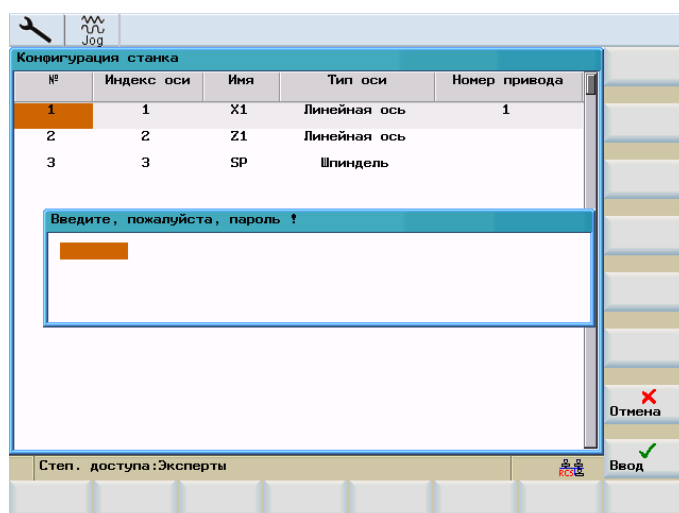
В СЧПУ различаются три степени паролей, разрешающие различные права доступа:

- Системный пароль
- Пароль изготовителя
- Пароль пользователя

Согласно степеням доступа, можно изменять различные данные. Если пароль не известен, то право доступа не предоставляется.

Примечание

См. также SINUMERIK 802D sl "Справочник по параметрированию".



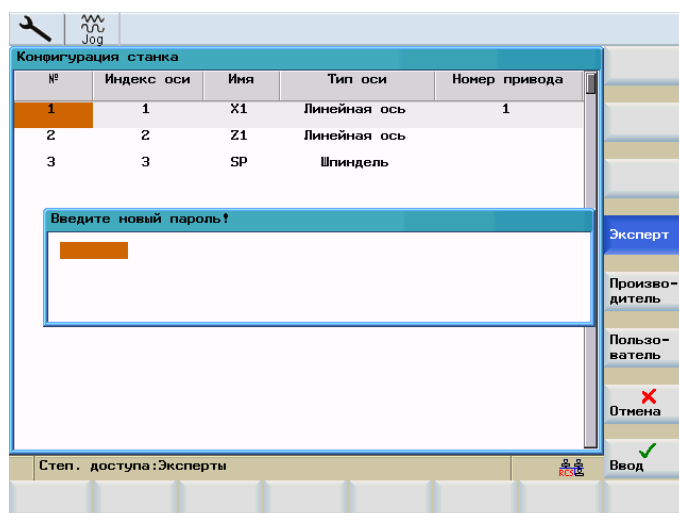
Изображение 8-3 Ввод пароля

После нажатия программной клавиши "Применить" пароль установлен.

"Отмена" осуществляет возврат без действий на первичный экран "Система".

Пароль
изменить

"Изменить пароль"



Изображение 8-4 Изменить пароль

В зависимости от права доступа на панели программных клавиш предлагаются различные возможности изменения пароля.

Выбрать степень пароля с помощью программных клавиш. Ввести новый пароль и завершить ввод с "Применить". Для контроля новый пароль запрашивается еще раз.

"Применить" завершает изменение пароля.

"Отмена" осуществляет возврат без действий на первичный экран.

Пароль
удалить

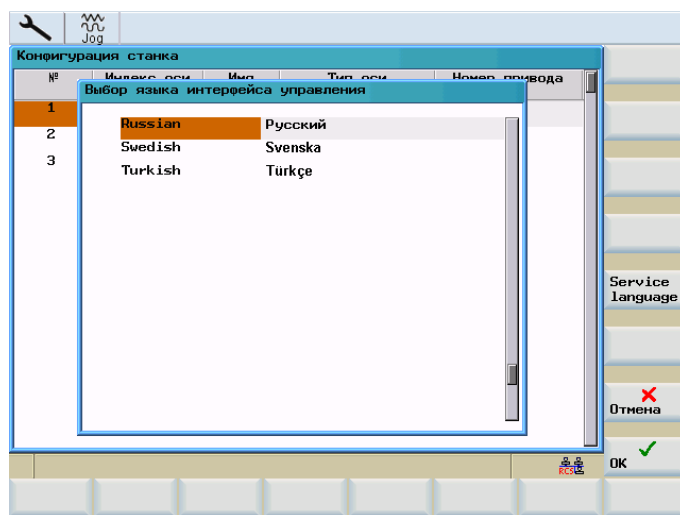
Сброс права доступа

RCS
Регистрация

Регистрация пользователя в сети

Change
language

С помощью "Change language" можно выбирать язык интерфейса управления.



Изображение 8-5 Язык интерфейса управления

С помощью клавиш-курсоров выбрать язык и применить его с "ОК".

Примечание

При выборе нового языка происходит автоматический перезапуск HMI.

Service
language

С "Service language" в качестве языка интерфейса управления всегда выбирается английский.

При повторном нажатии программной клавиши "Service language" восстанавливается последний актуальный язык (к примеру, "Китайский упрощенный").

Примечание

"*" обозначает уже использовавшиеся языки.

Данные
сохранить

"Резервное копирование данных"

Функция сохраняет содержание энергозависимой памяти в энергонезависимую область памяти.

Условие: Нет выполняемых программ.

При выполнении резервного копирования данных не должно осуществляться никаких вмешательств оператора!

Сохраняются данные ЧПУ и PLC. Данные привода не сохраняются.

Примечание

Сохраненные данные могут быть вызваны следующим образом:

- При загрузке СЧПУ нажать клавишу <SELECT>.
- Выбрать в меню установки "Reload saved user data".
- Нажать клавишу <Input>.

Примечание

Сохраненные данные могут быть снова вызваны через область управления <СИСТЕМА> > "IBN" > "Загрузка с сохраненными данными"!

8.2 СИСТЕМА - программные клавиши "IBN"

IBN	Ввод в эксплуатацию
NC	Выбор режима запуска ЧПУ. С помощью курсора выбрать необходимый режим. • Стандартный запуск Новый запуск системы • Запуск с параметрами по умолчанию Машинные данные индикации сбрасываются на свои стандартные значения (восстанавливается базовое состояние при поставке) • Запуск с сохраненными данными Повторный пуск с последними сохраненными данными (см. Сохранение данных)
PLC	PLC может запускаться в следующих режимах: • Повторный пуск • Стирание до первичного состояния Дополнительно можно связать старт с последующим режимом отладки.
HMI	Выбор режима запуска HMI. С помощью курсора выбрать необходимый режим. • Стандартный запуск Новый запуск системы • Запуск со значениями по умолчанию Повторный пуск со стандартными значениями (восстанавливается начальное состояние при поставке)
OK ✓	При "OK" происходит RESET СЧПУ с последующим повторным пуском в выбранном режиме. С помощью клавиши <RECALL> осуществляет возврат без действий на первичный экран системы.

8.3 СИСТЕМА - программные клавиши "Машинные данные"

Ссылка на литературу

Описание машинных данных см. следующую документацию изготовителя:

SINUMERIK 802D sl Справочник по параметрированию

SINUMERIK 802D sl Описание функций Токарная обработка, фрезерная обработка, вырубка

Машинные данные

Машин.
данные

Изменение машинных данных существенно влияет на станок.

10088	REBOOT_DELAY_TIME	0.200000	s	so
1	2	3	4	5

Изображение 8-6 Структура строки машинных данных

Таблица 8- 1 Объяснение

№.	Значение		
1	Номер MD		
2	Имя		
3	Значение		
4	Единица		
5	Активность	so	сразу же
		cf	с подтверждением
		re	Reset
		po	Power on



ВНИМАНИЕ

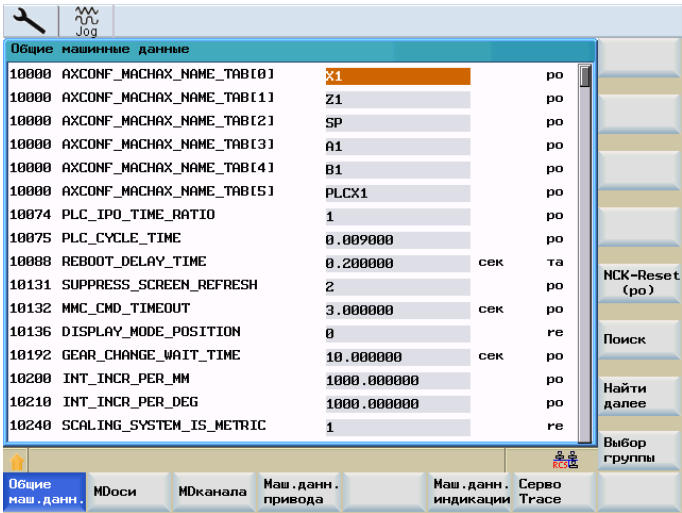
Ошибочное параметрирование может привести к поломке станка!

Машинные данные распределены на описанные ниже группы.

Общие машинные данные

Общ.
MD

Открыть окно "Общие машинные данные". С помощью клавиш прокрутки возможна прокрутка вперед и назад.



Изображение 8-7 Общие машинные данные

NCK-Reset
(po)

Вызывает горячий пуск СЧПУ.

Поиск

"Поиск"
Ввести номер или имя (или часть имени) необходимых машинных данных и нажать "ОК".

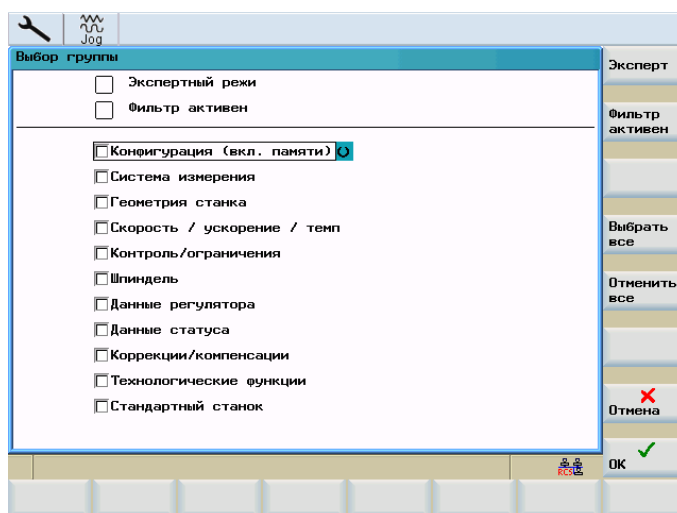
далее
Поиск

Курсор переходит на искомые данные.
Происходи поиск следующего искомого понятия.

Выбор
Группы

Функция предлагает возможность выбора различных фильтров индикации для активной группы машинных данных. Имеются следующие программные клавиши:

- "Эксперт": Функция выбирает все группы данных в экспертном режиме для индикации.
- "Фильтр активен": Функция активирует выбранные группы данных. После выхода из окна в окне машинных данных видны только выбранные данные.
- "Выбрать все": Функция выбирает все группы данных для индикации.
- "Отменить все": Все группы данных отключаются.

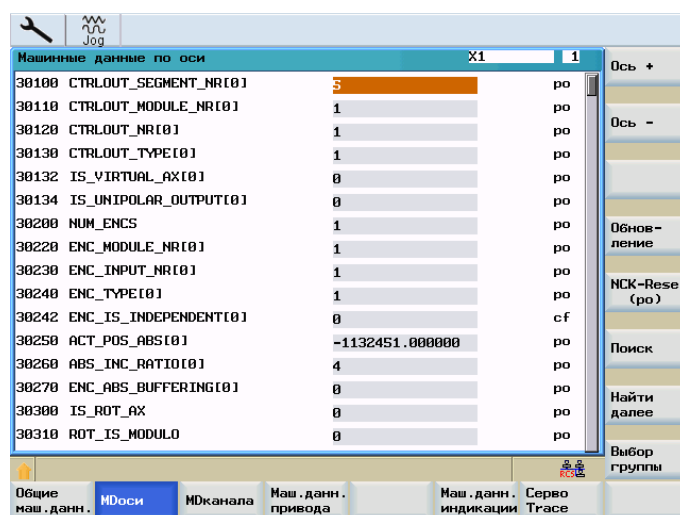


Изображение 8-8 Фильтр индикации

Спец. для оси машинные данные

Ось
MD

Открыть окно "Специфические для оси машинные данные". Панель программных клавиш дополняется программными клавишами "Ось +" и "Ось -".



Изображение 8-9 Спец. для оси машинные данные

Индицируются данные оси 1.

Ось +

Обновить

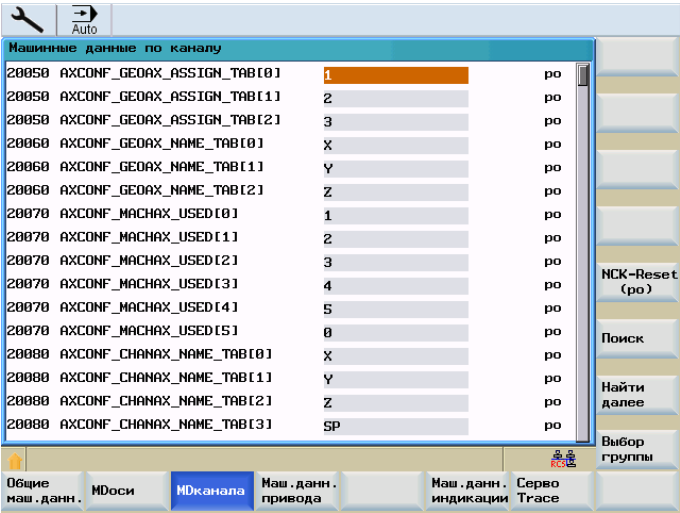
С помощью "Ось +" или "Ось -" осуществляется переключение на область машинных данных следующей или предшествующей оси.

Значения машинных данных обновляются.

Спец. для канала машинные данные

Канал MD

Открыть окно "Специфические для канала машинные данные". С помощью клавиш прокрутки можно осуществлять прокрутку вперед и назад.



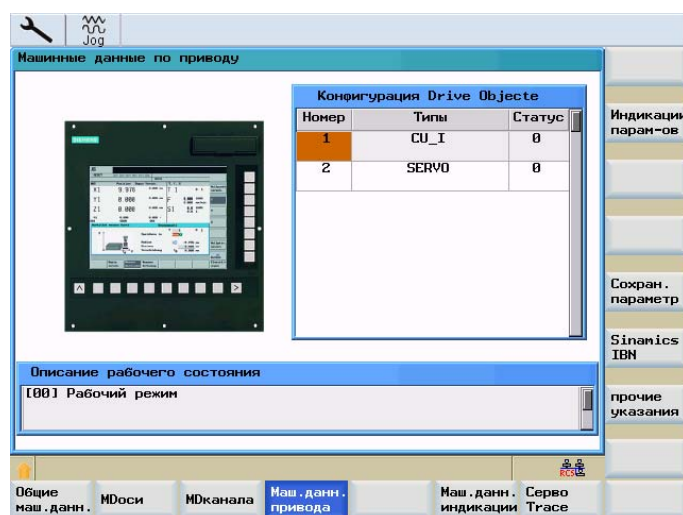
Изображение 8-10 Спец. для канала машинные данные

SINAMICS машинные данные привода

Привод
MD

Открыть диалог машинных данных привода.

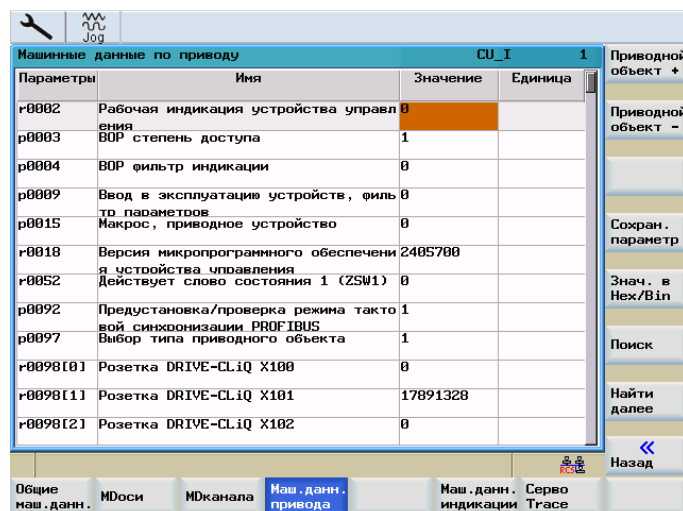
Первое диалоговое окно показывает актуальную конфигурацию, а также состояния блока управления/питания и модулей приводов.



Изображение 8-11 Машинные данные привода

Показать
параметры

Для перечисления параметров установить курсор на необходимый блок и нажать "Показать параметры". Описание параметров см. документацию по приводам SINAMICS.



Изображение 8-12 Список параметров

Приводной
объект +

Переход на соответствующий приводной объект.

Приводно
й объект -

Шестн./
двоич.
значение

В информационной строке выбранное значение отображается в шестнадцатеричном и двоичном формате.

Поиск

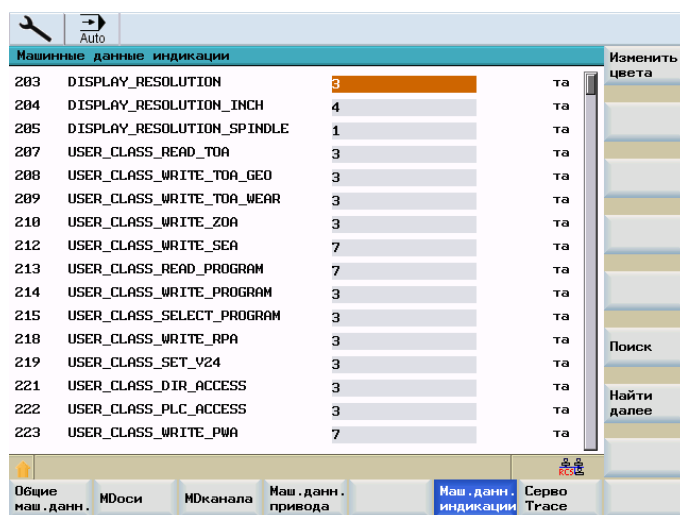
Функция просматривает список результатов на предмет наличия введенного ключевого слова.

далее
Поиск

Машинные данные индикации

Индикация
MD

Открыть окно "Машинные данные индикации". С помощью клавиш прокрутки можно осуществлять прокрутку вперед и назад.



Изображение 8-13 Машинные данные индикации

Цвет
изменить

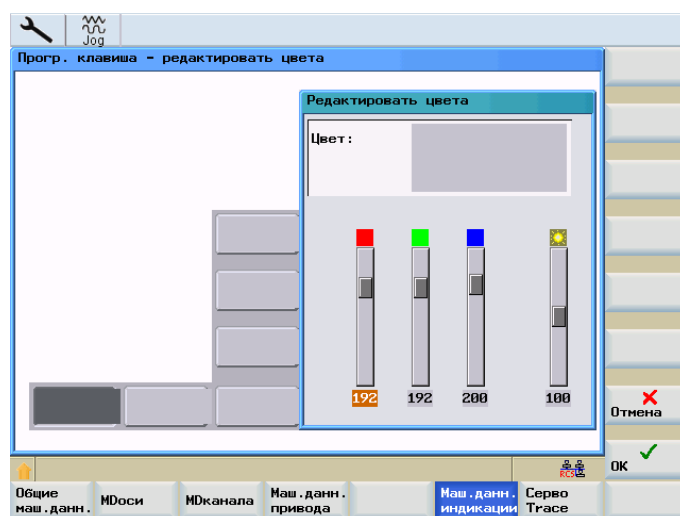
С помощью функций "Цвет программной клавиши" и "Цвет окна" можно установить определенное пользователем качество цветопередачи. Отображаемый цвет состоит из красного, зеленого и синего компонентов. Окно "Изменить цвет" показывает в полях ввода установленные в настоящий момент значения. Через изменение этих значений можно создать необходимый цвет. Дополнительно можно изменять яркость.

После завершения ввода временно отображается новая цветовая схема. Переход между полями ввода возможен с помощью клавиш-курсоров.

С "ОК" осуществленные установки применяются и диалог закрывается. "Отмена" закрывает диалог без применения измененных значений.

Цвет
Программн
ая клавиша

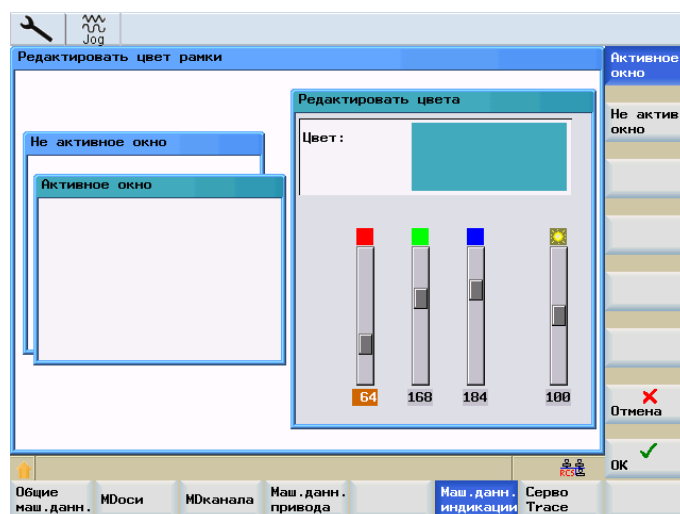
Функция обеспечивает изменение цвета области указаний и программных клавиш.



Изображение 8-14 Обработка цвета программной клавиши

Цвет
Окно

Функция обеспечивает изменение цвета рамки диалоговых окон. Функция программной клавиши "Активное окно" согласует установку с окном фокуса, а функция "Не активное окно" с не активным окном.



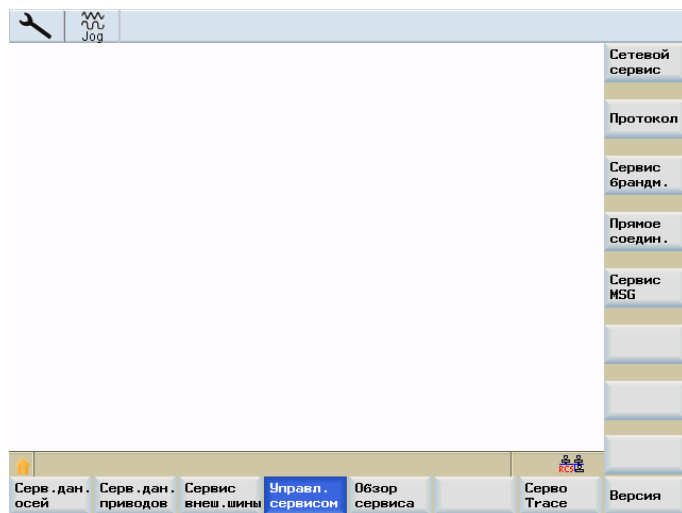
Изображение 8-15 Обработка цвета рамки

8.4 СИСТЕМА – программные клавиши "Сервисная индикация"

Сервис
Индикация

Высвечивается окно "Сервисная индикация".

Рисунок ниже показывает первичный экран функции "Сервис СЧПУ".



Изображение 8-16 Первичный экран "Сервис СЧПУ"

Сервис
Оси

В окне индицируется информация об осевом приводе.

Программные клавиши "Ось+" или "Ось-" появляются дополнительно. С их помощью можно открыть значения для следующей или предшествующей оси.

Сервис
Приводы

Окно содержит информацию о цифровом приводе.

Сервис
внешн.
шина

Окно содержит информацию об установках на внешней шине.

Сервис
СЧПУ

Функция программной клавиши активирует окно для следующих функций:

- "Сервис сети" (см. главу "Сетевой режим")
- "Тахограф" (см. главу "Тахограф")
- "Сервис межсетевого экрана" (см. главу "Сетевой режим")
- "Прямое соединение" (см. главу "Сетевой режим")
- "Сервис MSG" (см. главу "Сервис MSG")

Сервис
Обзор

Окно содержит информацию о

- согласовании Ось станка <=> Ось канала <=> Номер привода
- состоянии разрешения ЧПУ и привода
- состоянии привода касательно готовности, неполадок и предупреждений

Servo
trace

В этом окне для оптимизации приводов предлагается функция осциллографа (см. "Servo trace").

Версия

Это окно содержит номера версий и дату создания отдельных компонентов СЧПУ.

Через это окно могут быть выбраны следующие функции (также см. главу "Версии"):

- "Детали НМІ"
- "Лицензионный ключ"
- "Опции"
- "Сохранить как"

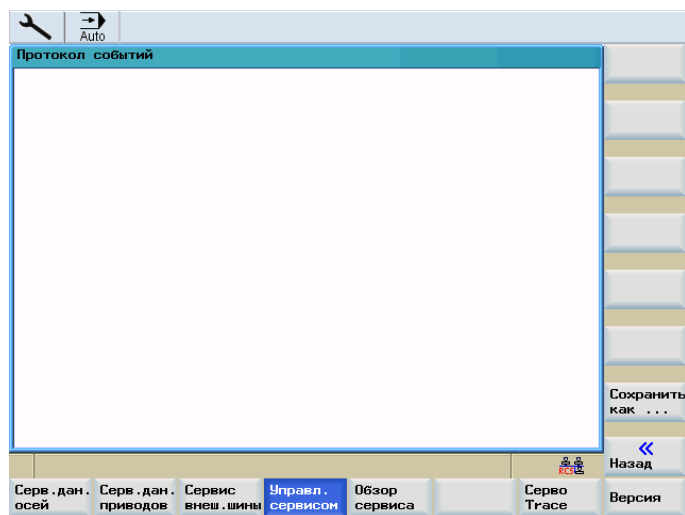
Показанные версии могут быть сохранены в текстовый файл

8.4.1

Тахограф

Тахо-
граф

Функция "Тахограф" предназначена для сервиса. Содержание файла тахографа может быть выведено только через системный пароль на HMI.



Изображение 8-17 Тахограф

Сохранить в

Независимо от системного пароля, с помощью программной клавиши "Сохранить как..." можно сохранить файл, среди прочего, на карту CompactFlash (CF-карту) или на USB-флэшку.

Для получения дополнительной информации обращаться на "горячую линию" (телефоны см. "Предисловие", раздел "Техническая поддержка").

8.4.2

Servo trace

Servo
trace

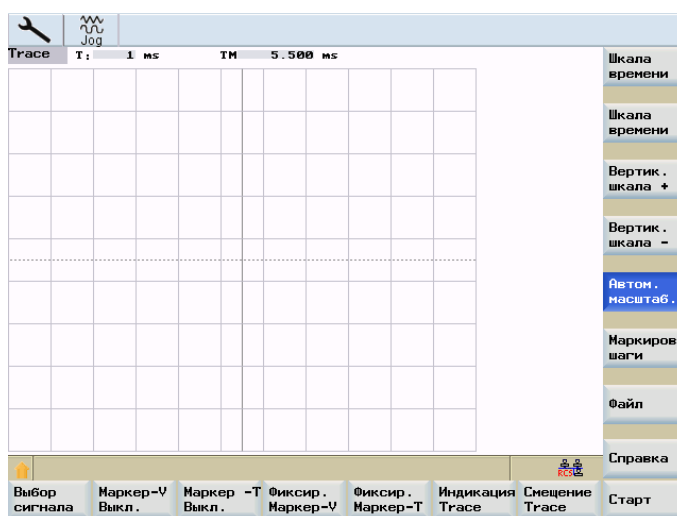
Для оптимизации приводов имеется функция осциллоскопа, обеспечивающая следующее графическое отображение:

- заданного значения скорости
- отклонения контура
- отклонения, обусловленного запаздыванием
- фактического значения положения
- заданного значения положения
- точного останова грубого/точного

Тип записи может быть привязан к различным критериям, позволяющим осуществлять запись синхронно с внутренними состояниями управления. Установка осуществляется с помощью "Выбора сигнала".

Для анализа результата имеются следующие функции:

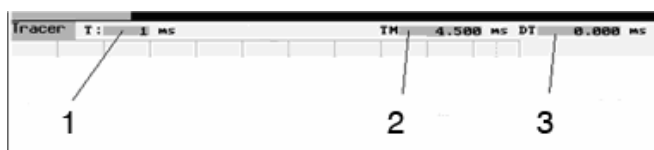
- Изменение масштабирования абсциссы и ординаты,
- Измерение значения с помощью горизонтальных или вертикальных маркеров,
- Измерение значений абсцисс и ординат как разницы между позициями маркеров.
- Сохранение в качестве файла в директории программы обработки детали. После существует возможность выгрузки файла с помощью RCS802 или карты CF и обработки данных с помощью MS Excel.



Изображение 8-18 Первичный экран Servo trace

Титульная строка диаграммы содержит актуальную классификацию абсциссы и дифф. значение маркеров.

Показанная диаграмма с помощью клавиш-курсоров может перемещаться в видимой области дисплея.

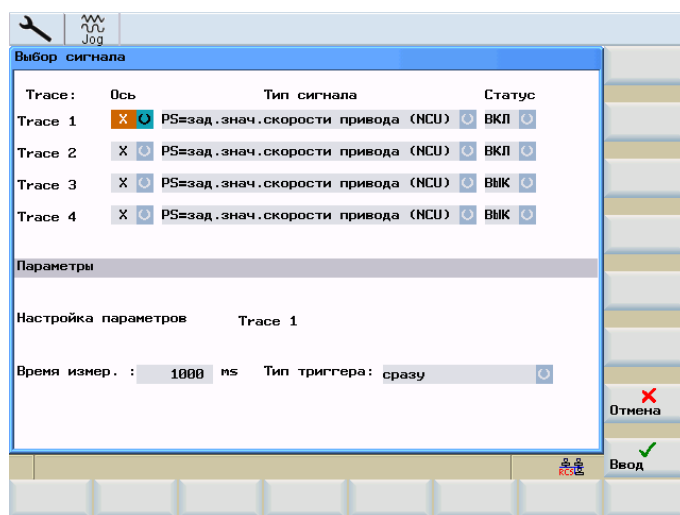


- 1 Ось времени
- 2 Время позиции маркера
- 3 Разница во времени между маркером 1 и актуальной позицией маркера

Изображение 8-19 Значение полей

Выбор
сигнала

Это меню служит для параметрирования канала измерения.



Изображение 8-20 Выбор сигнала

- **Выбор оси:** Выбор оси осуществляется в поле выбора "Ось".
- **"Тип сигнала":**

Отклонение, обусловленное запаздыванием
 Рассогласование
 Погрешность контура
 Фактическое значение положения
 Фактическое значение положения
 Заданное значение положения
 Значение компенсации
 Блок параметров
 Заданное значение положения, вход регулятора
 Заданное значение скорости, вход регулятора
 Заданное значение ускорения, вход регулятора
 Значение предупреждения скоростью
 Сигнал Точный останов точный
 Сигнал Точный останов грубый

- **"Состояние":**

On: запись осуществляется в этом канале
 Off: канал не активен

В нижней половине экрана могут быть установлены параметры "время измерения" и "тип триггера" для канала 1. Все другие каналы применяют эту установку.

- **Определение времени измерения:** Время измерения вводится в мсек непосредственно в поле ввода "Длительность измерения" (макс. 6133 мсек).
- **Выбор условия запуска:** Установить курсор на поле "Условие запуска" и выбрать с помощью клавиши выбора условие.
 - Нет триггера, т.е. измерение начинается сразу же после нажатия программной клавиши Start
 - положительный фронт
 - отрицательный фронт
 - Достигнут точный останов точный
 - Достигнут точный останов грубый

Метка V
выкл

С помощью программных клавиш "Маркер V вкл" / "Маркер V выкл" включается или выключается вертикальная вспомогательная линия. Какой сигнал будет представлен на вертикальной оси, определяется через функцию Выбор сигнала".

Метка T
выкл

С помощью программных клавиш "Маркер T вкл" / "Маркер T выкл" включаются или выключаются горизонтальные вспомогательные линии оси времени.

удерж. V-
метка

С помощью маркеров можно определять разницы в горизонтальном или вертикальном направлении. Для этого переместить маркер на стартовую точку и нажать программную клавишу "Удерж. маркер V" или "Удерж. маркер T". Нажать "Маркер V" или "Удерж. маркер T". В строке состояния показывается разница между начальной точкой и актуальной позицией маркера. Надпись программной клавиши изменяется на "Свободный маркер V" или "Свободный маркер T".

Трассировка
индикация

Эта функция открывает следующий уровень меню, предлагающий программные клавиши для индикации/скрытия диаграммы. Если программная клавиша имеет темный фон, то происходит индикация диаграммы для выбранного канала трассировки.

Шкала
времени +

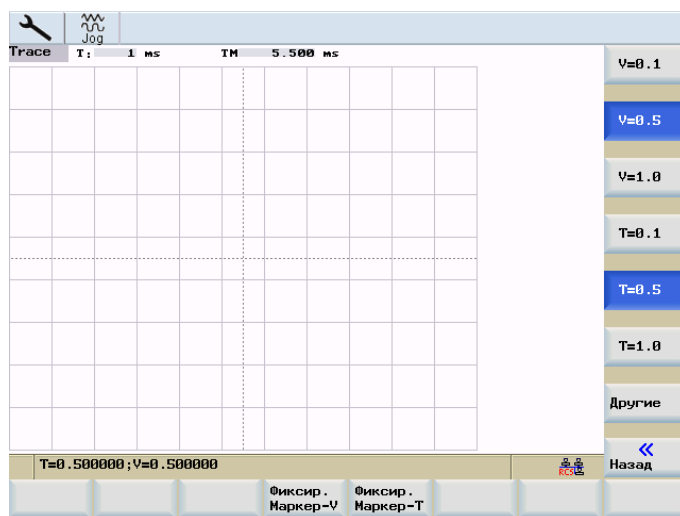
С помощью этой функции можно увеличивать или уменьшать ось времени.

вертикальн
ая шкала +

С помощью этой функции увеличивается или уменьшается дискретность разрешения (амплитуда).

марк.
шаги

С помощью этой функции можно определить размер маркеров.

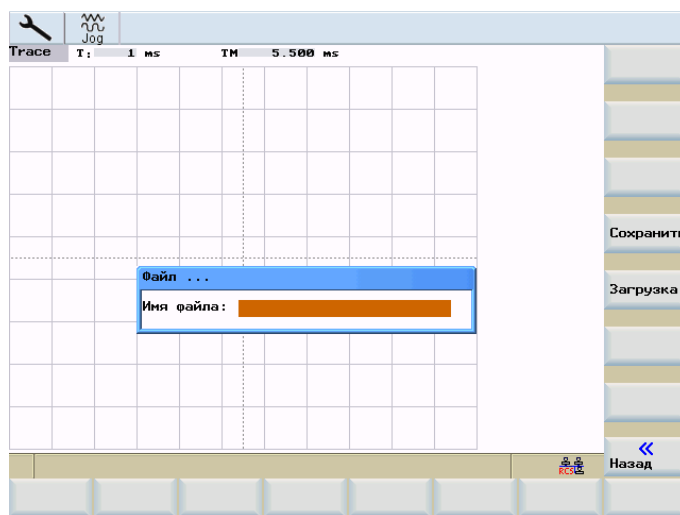


Изображение 8-21 Шаги маркера

Перемещение маркеров осуществляется с размером шага в один инкремент с помощью клавиш-курсоров. Большой размер шага может быть установлен с помощью полей ввода. Значение указывает, на сколько шагов раstra должен быть смещен маркер при единичном <SHIFT> + движение курсора. Если маркер достигает края диаграммы, то автоматически высвечивается следующий растр в горизонтальном или вертикальном направлении.

Файл

Эта функция служит для сохранения или загрузки данных трассировки.



Изображение 8-22 Данные трассировки

В поле "Имя файла" вводится необходимое имя файла без расширения.

С помощью "Сохранить" данные сохраняются под указанным именем в директории программы обработки детали. После можно выгрузить файл и обработать данные в MS Excel.

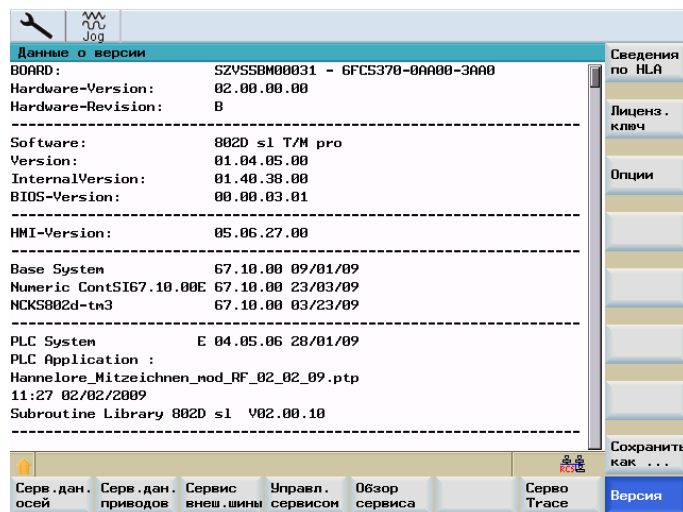
С помощью "Загрузить" указанный файл загружается и данные отображаются графически.

8.4.3

Версия/Детали HMI

Версия

Это окно содержит номера версий и дату создания отдельных компонентов ЧПУ.



Изображение 8-23 Версия

Примечание

Представленные в окне номера версий являются примером.

Сохранить в

Сохраняет содержание окна "Версия" в текстовый файл. Место сохранения (к примеру, "Карта CF пользователя") может быть выбрано.

НМИ
Подробности

Область меню "Детали НМИ" предусмотрена для сервиса и доступ к ней открывается с помощью пароля пользователя. Перечисляются все программы компонента управления с номерами версий. Из-за догрузки программных компонентов номера версий могут отличаться друг от друга.

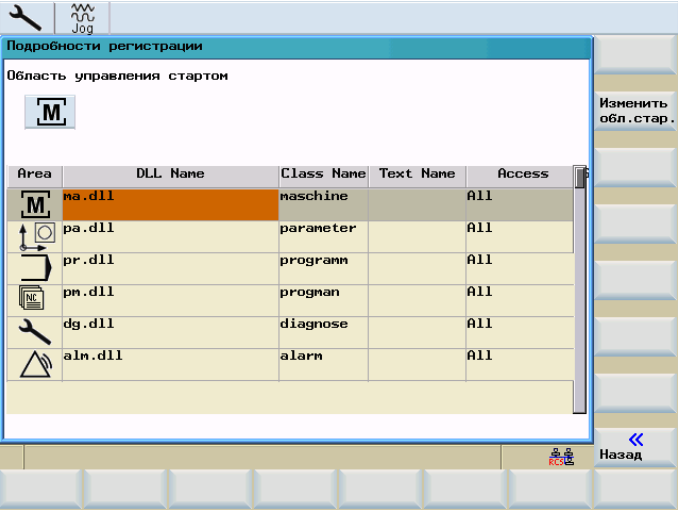


Имя DLL	Версия DLL	Версия интерфейса
hmc0.exe	V05.06.15.00 08/08/28	
accsrv.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
aggr_man.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
aln.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
cmparser.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
codegen.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
dcon.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
dg.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
dm.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
fileio.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
fke.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
gl.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
hlp.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
hz.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
joblistman.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
ld.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28
na.dll	V05.06.15.00 08/08/28	V05.06.15.00 08/08/28

Изображение 8-24 Область меню "Версия НМИ"

Реестр
Подробности

Функция "Детали регистра" перечисляет согласование клавиш (клавиши области управления ПОЗИЦИЯ (станок) OFFSET PARAM (параметры), ПРОГРАММА (программа) МЕНЕДЖЕР ПРОГРАММ (программа), ...) с запускаемыми программами. Значение отдельных граф указано в следующей таблице.



Area	DLL Name	Class Name	Text Name	Access
M	na.dll	maschine		All
pa	pa.dll	parameter		All
pr	pr.dll	programm		All
pm	pm.dll	progran		All
dg	dg.dll	diagnose		All
aln	aln.dll	alarm		All

Изображение 8-25 Детали регистра

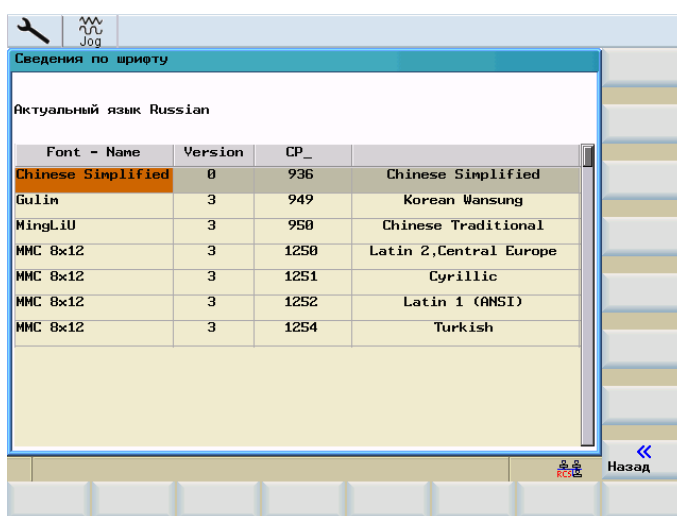
**Примечание**

СЧПУ после старта системы автоматически запускает область управления <ПОЗИЦИЯ>. Если требуется изменить параметры запуска, то с помощью функции "Изменить запускаемую область" можно определить другую программу начальную пуска.

Начальная область управления после отображается вверху в окне "Дели регистра".

Шрифт
Подробности

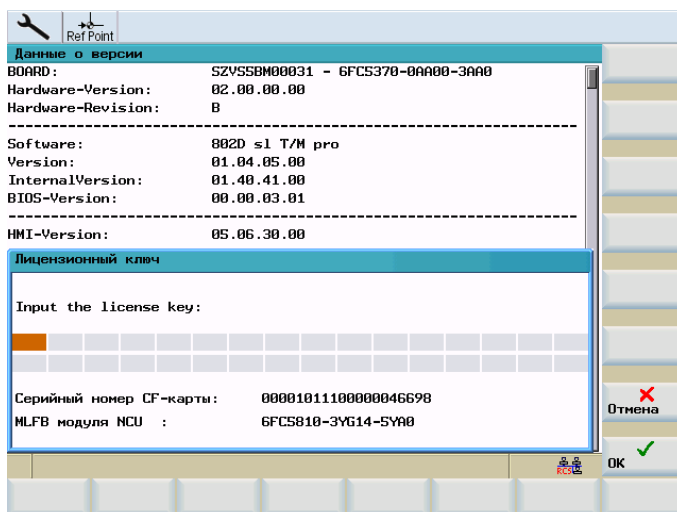
Функция "Детали шрифтов" перечисляет данные загруженных наборов символов.



Изображение 8-26 Детали шрифтов

Лицензион
ный ключ

Ввод лицензионного ключа.



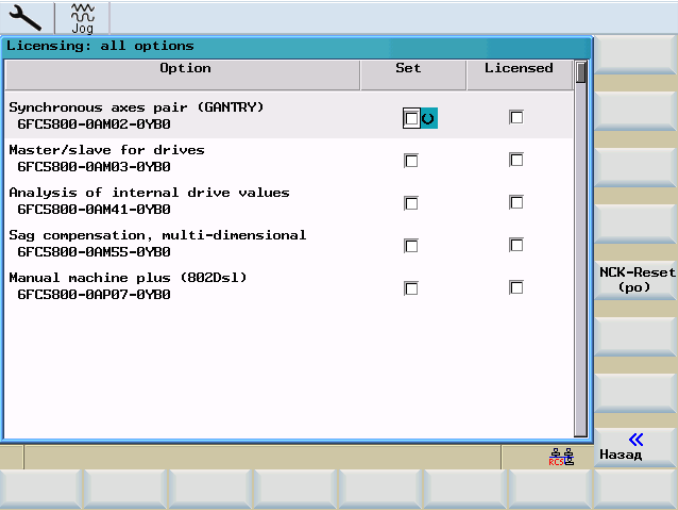
Изображение 8-27 Лицензионный ключ

Ссылка на литературу

SINUMERIK 802D sl Руководство по эксплуатации Токарная обработка, фрезерная обработка, вырубка; лицензирование в SINUMERIK 802D sl

Опции

Установка лицензированных опций.



Изображение 8-28 Опции

Ссылка на литературу

SINUMERIK 802D sl Руководство по эксплуатации Токарная обработка, фрезерная обработка, вырубка; лицензирование в SINUMERIK 802D sl

NCK-Reset
(po)

Вызывает горячий пуск СЧПУ.

8.4.4

Сервис MSG

Сервис
MSG

Функция "Сервис MSG" позволяет выводить тексты сообщений/информацию через следующие интерфейсы:

- Вывод через интерфейс RS232 (V24) как незапротоколированный поток данных
- Вывод в файл

При этом тексты сообщений/информация включают в себя:

- Ошибки
- Тексты команды MSG

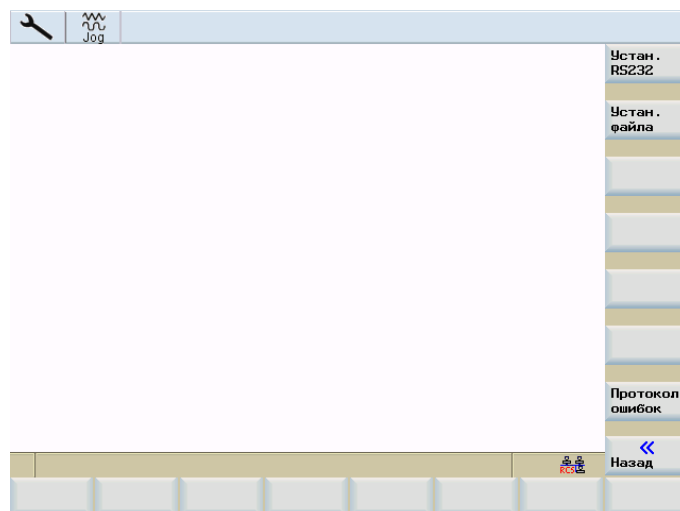
Тексты сообщений/информация программируются в программе обработки детали через заданный синтаксис. Соответствующий синтаксис представлен в таблице ниже:

Таблица 8- 2 Синтаксис текстов сообщений/информации

Вывод	Синтаксис (" <интерфейс> : текст сообщения")
через интерфейс RS232 (V24)	MSG ("V24: текст сообщения")
в файл	MSG ("Файл: текст сообщения")
Строка ошибок на HMI	MSG ("Текст ошибки")

Вывод текста MSG определяется как через команду MSG, так и через параметрирование интерфейса вывода. При выводе ошибок учитывать только интерфейс вывода.

Если выводится информационная строка "Возникла ошибка обработки команды MSG", то в отношении этого в области управления <СИСТЕМА> > "Сервисная индикация" > "Сервис СЧПУ" > "Сервис MSG" > "Протокол ошибок" может быть обработан список ошибок.

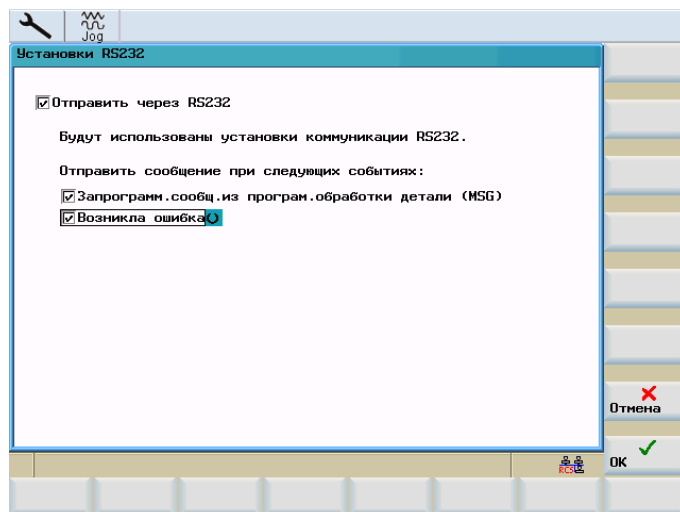


Изображение 8-29 Диалог "Сервис MSG"

Установки для вывода через интерфейс RS232

Устан.
RS232

Настройка интерфейса вывода RS232.



Изображение 8-30 Диалог "Настройки интерфейса RS232"

Через кнопку-флажок "Передать через RS232" активируется или деактивируется отправка сообщений через этот интерфейс. При деактивированном интерфейсе поступающие сообщения игнорируются!

Примечание

При передаче файла через последовательный интерфейс (RS232) учитывать символ конца передачи для коммуникации RS232 (аналогично настройке коммуникации RS232 на HMI).

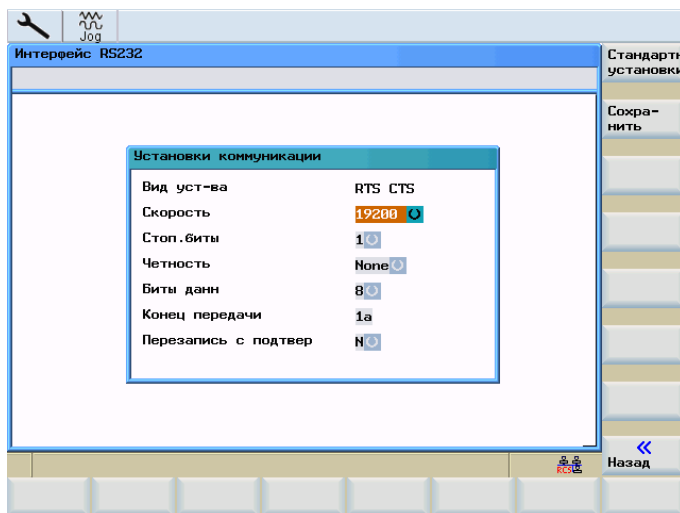
Кроме этого, для передачи через RS232 здесь можно определить, при каких событиях должны отправляться сообщения:

- Запрограммированные сообщения из программы обработки детали
- Возникла ошибка

Через программную клавишу "OK" установки сохраняются и диалог завершается.

Через "Отмену" диалог завершается без сохранения.

Для передачи сообщений через интерфейс RS232 используются установки коммуникации из области управления <СИСТЕМА> > "Файлы IBN" > "RS232" > "Установки".



Изображение 8-31 Параметры интерфейса RS232

Примечание

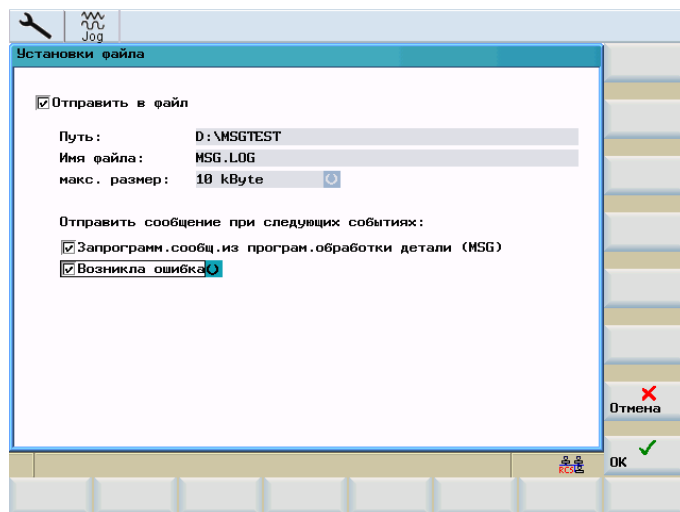
При использовании службы MSG через RS232 интерфейс RS232 не должен быть активен из другого приложения.

Это означает, к примеру, что интерфейс RS232 из области управления <СИСТЕМА> "PLC" > "Соед. Step7" не должен быть активен.

Установки для вывода в файл

Устан.
файл

Установки места сохранения файла.



Изображение 8-32 Диалог "Установки файла"

Через кнопку-флажок "Передать в файл" активируется или деактивируется отправка сообщений в установленный файл. При деактивированном интерфейсе сообщения не выводятся и выводится информационная строка "Возникла ошибка обработки команды MSG".

Можно настроить путь, имя файла и макс. размер файла.

В поле ввода "Путь" можно выбрать диски D: (карта CF пользователя), F: (диск USB) и подключенный через соединение RCS диск.

В качестве макс. размера можно выбрать 10кбайт, 100кбайт и 1Мбайт. При достижении макс. размера запись в файл осуществляется по принципу кольцевого буфера, т.е. начиная сверху удаляется столько строк, сколько необходимо новому сообщению в конце файла.

Кроме этого, для передачи в файл здесь можно определить, при каких событиях должны отправляться сообщения:

- Запрограммированные сообщения из программы обработки детали
- Возникла ошибка

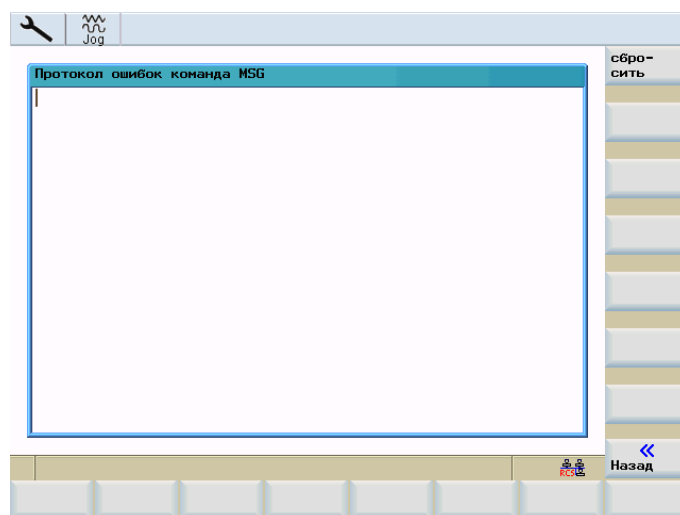
Через программную клавишу "OK" установки сохраняются и диалог завершается.

Через "Отмену" диалог завершается без сохранения.

Протокол ошибок

Протокол
ошибок

Индикация протокола ошибок.



Изображение 8-33 Диалог "Протокол ошибок"

В протоколе ошибок вместе с соответствующей информацией об ошибке сохраняются все сообщения, при обработке которых возникла ошибка.

Через программную клавишу "сбросить" можно удалить протокол ошибок.

Через "Назад" диалог завершается.

Примечание

Если выводится информационная строка "Возникла ошибка обработки команды MSG", то протокол ошибок можно использовать для анализа.

Пример программирования с командой "MSG"

Запрограммированные в программе ЧПУ сообщения стандартно отображаются на SINUMERIK 802D sl на индикации ошибок.

Таблица 8- 3 Активация/удаление сообщений

N10 MSG ("Черновая обработка контура")	; текст "Черновая обработка контура" отображается на индикации ошибок
N20 X... Y... N ...	
N ...	
N90 MSG ()	; удалить сообщение из индикации ошибок

Таблица 8- 4 Текст сообщения содержит переменные

N10 R12=\$AA_IW[X]	; актуальная позиция оси X в R12
N20 MSG ("Проверить позицию оси X"<<R12<<"")	; активировать сообщение
N20 X... Y... N ...	
N ...	
N90 MSG ()	; удалить сообщение из индикации ошибок

Для вывода сообщений на другие интерфейсы, перед текстом сообщения указывается дополнительная команда, описывающая интерфейс вывода этого сообщения.

Таблица 8- 5 Сообщения на интерфейс вывода RS232

N20 MSG ("V24:черновая обработка контура")	; текст "Черновая обработка контура" передается в формате ASCII через интерфейс RS232
--	---

Таблица 8- 6 Сообщения на интерфейс вывода "файл"

N20 MSG ("ФАЙЛ:черновая обработка контура")	; текст "Черновая обработка контура" передается в установленный файл
---	--

Примечание

Если в программе обработки детали текст для сообщений повторяется без изменений, то после каждого вывода должна записываться команда с пустым текстом.

к примеру,

```
...
MSG("<интерфейс>:образец текста")
MSG("<интерфейс>:")
...
...
MSG("<интерфейс>:образец текста")
MSG("<интерфейс>:")
...
...
MSG("<интерфейс>:образец текста")
MSG("<интерфейс>:")
```

8.5 СИСТЕМА - программные клавиши "PLC"

PLC

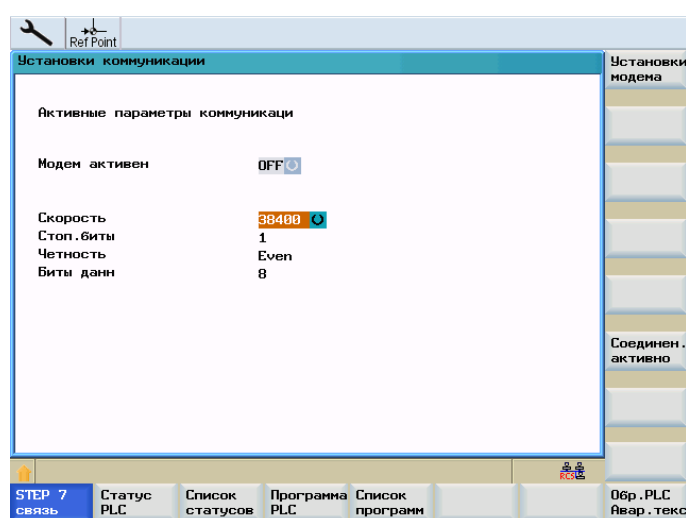
Программная клавиша предлагает другие функции для диагностики и ввода в эксплуатацию PLC.

STEP 7
соед.

Эта программная клавиша открывает диалог конфигурирования для параметров интерфейсов соединения STEP 7 через интерфейс RS232 системы ЧПУ.

Если интерфейс RS232 уже занят передачей данных, то соединение СЧПУ с утилитой для программирования PLC802 на PG/PC возможно только после окончания передачи.

При активации соединения происходит инициализация интерфейса RS232.



Изображение 8-34 Установки коммуникации

Установка скорости передачи осуществляется через поле выбора. Возможны следующие значения 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.

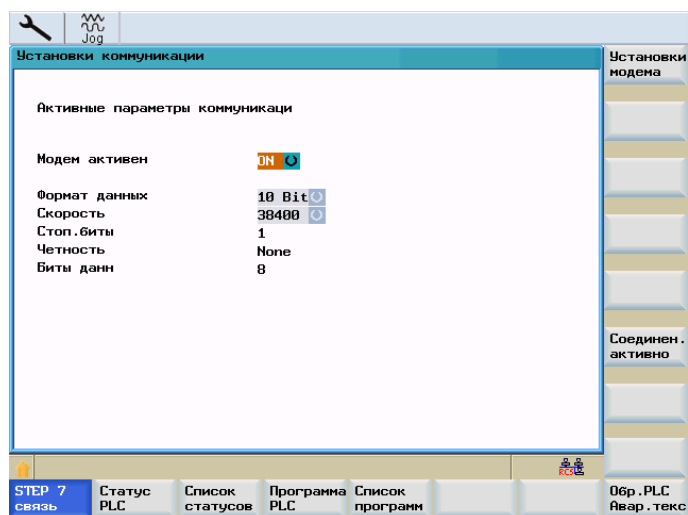


Примечание

После установки соединения соответствующий символ соединения появляется внизу справа. После этого изменение установки коммуникации более невозможно.

Модем

Если передача данных на интерфейсе RS232 осуществляется через модем, то необходимо помнить о следующих возможностях инициализации:

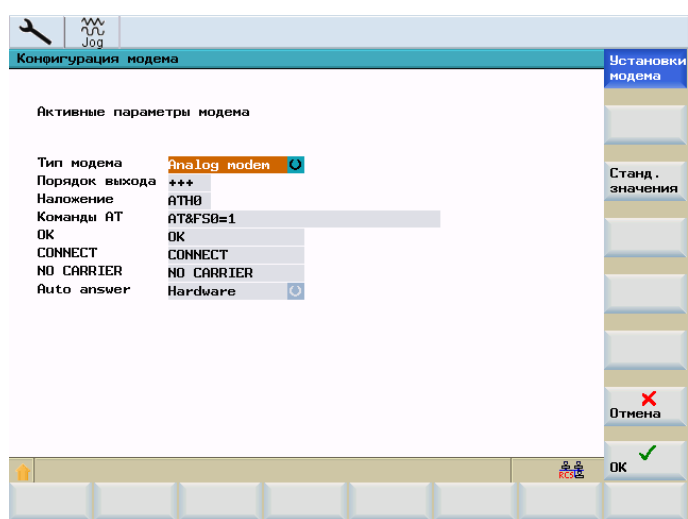


Изображение 8-35 Инициализация модема

Следующие инициализации возможны через поля выбора:

- Скорость передачи данных в бодах
9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.
- Четность:
"без" при 10 бит
"нечетная" при 11 бит

Дополнительно через программную клавишу "Установки модема" возможны следующие установки при отсутствии соединения:



Изображение 8-36 Установки модема

Через поле выбора могут быть выбраны следующие типы модемов:

- Аналоговый модем
- ISDN Box
- Мобильный телефон

Примечание

Типы обеих параметров коммуникации должны совпадать.

При указании нескольких блоков команд АТ, начало с АТ требуется только один раз, все другие команды могут просто добавляться, к примеру, АТ&FS0=1Е1Х0&W.

Как точно выглядят отдельные команды и их параметры, можно узнать из справочников изготовителя, т.к. они местами очень сильно различаются даже у устройств одного производителя. Поэтому стандартные значения в СЧПУ являются минимальными и в любом случае должны быть проверены перед первым использованием.

Соед.
активно

Эта функция активирует соединение между СЧПУ и РС/РГ. Ожидается вызов утилиты для программирования PLC802. В этом состоянии изменение установок невозможно.

Надпись на программной клавише изменяется на "Соединение не активно".

Посредством нажатия "Соединение не активно" передача может быть прервана в любом месте с СЧПУ. Теперь снова возможны изменения в установках.

Состояние "активно" или "не активно" сохраняется после Power On (кроме запуска со значениями по умолчанию). Активное соединение показывается символом в строке состояния.

Выход из меню с "RECALL".

Другие функции

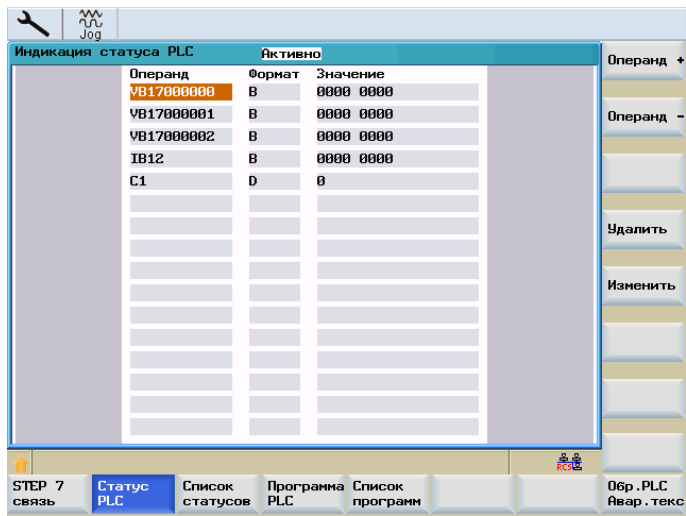
PLC-
состояние

С помощью этой функции возможна индикация и изменение актуальных состояний приведенных в таблице ниже областей памяти.

Существует возможность одновременной индикации 16 операндов.

Таблица 8- 7 Области памяти

Входы	I	Входной байт (IBx), входное слово (Iwx), входное двойное слово (IDx)
Выходы	Q	Выходной байт (Qbx), выходное слово (Qwx), выходное двойное слово (QDx)
Меркер	M	Байт меркера (Mx), слово меркера (Mw), двойное слово меркера (MDx)
Таймеры	T	Таймер (Tx)
Счетчики	C	Счетчик (Zx)
Данные	V	Байт данных (Vbx), слово данных (Vwx), двойное слово данных (VDx)
Формат	B H D	двоичный шестнадцатеричный десятичный
		Двоичное представление для двойных слов невозможно. Счетчики и таймеры представляются в десятичном формате.



Изображение 8-37 PLC индикация состояния

Операнд
+

Адрес операндов показывает увеличенное на 1 значение.

Операнд
-

Адрес операндов показывает уменьшенное на 1 значение.

Удалить

Все операнды удаляются.

Изменить

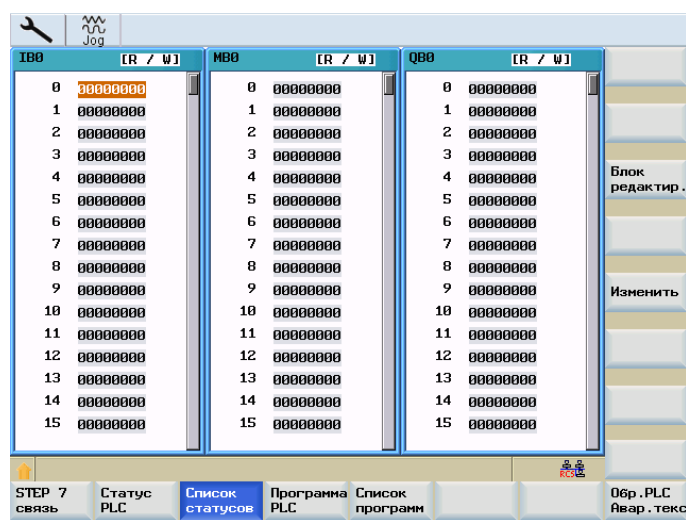
Циклическая актуализация значений прерывается. После можно изменять значения операндов.

Список
состояний

С помощью функции "Список состояний" возможна индикация и изменение сигналов PLC.

Предлагается 3 списка:

- Входы (первичная установка) левый список
- Меркеры (первичная установка) средний список
- Выходы (первичная установка) правый список
- Переменные



Изображение 8-38 PLC список состояний

Изменить

Эта программная клавиша позволяет изменять значения выделенных переменных. Изменения вступают в силу нажатием "Применить".

Блок
редакт.

Активная графа согласуется с новой областью. Для этого диалоговая маска предлагает четыре области. Каждой графе может быть присвоен стартовый адрес, который должен быть внесен в соответствующее поле ввода. При выходе из маски ввода СЧПУ сохраняет эти установки.



Изображение 8-39 Маска выбора "Тип данных"

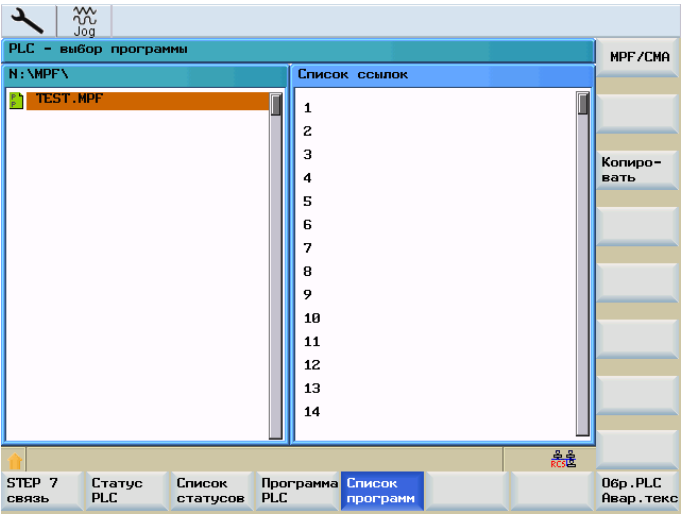
Для перемещения в и между графами служат клавиши-курсоры и "Page up" / "Page Down".

Программ
а PLC

Диагностика PLC в представлении РКС (см. главу "Диагностика PLC в представлении РКС").

Список
программ

Можно выбирать и выполнять программы обработки детали через PLC. Для этого программа электроавтоматики записывает номер программы на интерфейс PLC, который после с помощью таблицы ссылок преобразуется в имя программы. Макс. возможно администрирование 255 программ.



Изображение 8-40 PLC список программ

Диалог перечисляет все файлы директории MPF и согласование в таблице ссылок (PLCPROG.LST). С помощью клавиши TAB можно переключаться между двумя графами. Функции программных клавиш Копировать, Вставить и Удалить предлагаются в зависимости от контекста. Если курсор находится на левой стороне, то доступна только функция копирования. На правой стороне с помощью функций Вставить и Удалить можно изменять таблицу ссылок.

Ссылка на литературу для интерфейсных сигналов

SINUMERIK 802D sl Описание функций; Различные интерфейсные сигналы (A2)

SINUMERIK 802D sl Справочник по параметрированию

Копировать

Помещает выделенное имя файла в буфер.

Вставить

Вставляет имя файла на актуальной позиции курсора.

Удалить

Удаляет выделенное имя файла из таблицы перекрестных ссылок.

Структура таблицы ссылок (файл PLCPROG.LST)

Она подразделяется на три области:

Номер	Область	Степень защиты
1 до 100	Область пользователя	Пользователь
101 до 200	Изготовитель станка	Изготовитель станка
201 до 255	Siemens	Siemens

Запись для каждой программы осуществляется построчно. Для каждой строки предусмотрены две графы, которые разделяются TAB, пробелом или символом "|". В первой графе указывается референтный номер PLC, а во второй – имя файла.

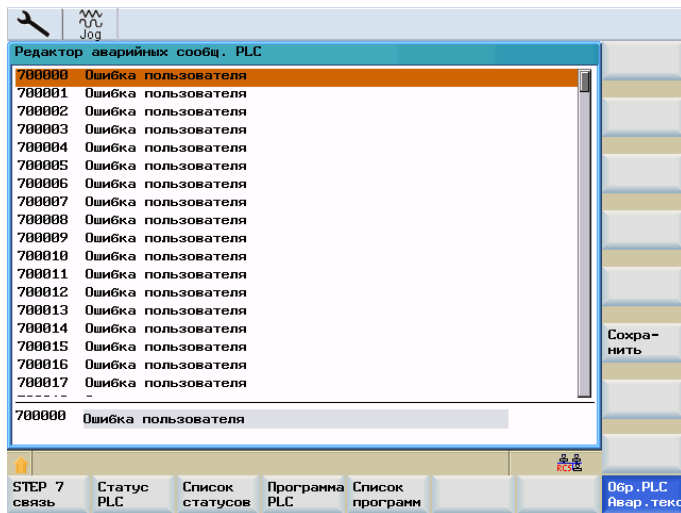
Пример:

1 | Welle.mpf

2 | Kegel.mpf

Обраб. PLC
ошибка txt

Функция позволяет вставлять или изменять тексты сообщений об ошибках пользователя PLC. С помощью курсора выбрать необходимый номер ошибки. Актуальный действующий текст одновременно индицируется в строке ввода.



Изображение 8-41 Обработка текста ошибки PLC

Ввести новый текст в строку ввода. Завершить ввод с "Input" и сохранить с "Сохранить".

Способ записи текстов см. Руководство по эксплуатации.

8.6 СИСТЕМА - программные клавиши "Файлы IBN"

Файлы ввода в эксплуатацию

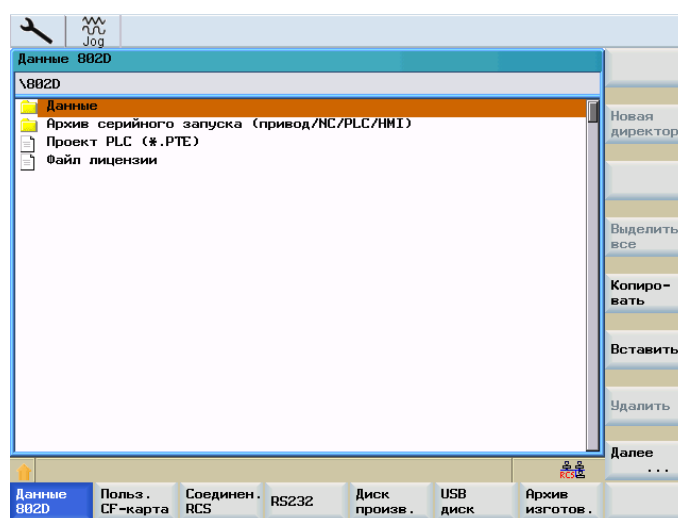
Меню позволяет создавать, выгружать или загружать, копировать, удалять и т.п. общие файлы, архивы ввода в эксплуатацию и проекты PLC.

Окно показывает содержание выбранного диска в древовидной структуре. Горизонтальные программные клавиши перечисляют доступные для выбора диски. Вертикальные программные клавиши содержат доступные для диска функции управления.

Фиксированными согласованиями дисков являются:

- Данные 802D: данные ввода в эксплуатацию
- Карта CF пользователя: данные пользователя на карте CF
- Соединение RCS: данные разрешенного через RCS диска на PC/PG (только для SINUMERIK 802D sl pro)
- RS232: последовательный интерфейс
- Диск изготовителя: данные, специально сохраненные изготовителем
- Диск USB: данные пользователя на USB-флэшке
- Архив изготовителя: заархивированные данные IBN на системной карте CompactFlash

Управление всеми данными осуществляется по принципу „Копирование & вставка“.



Изображение 8-42 Файлы ввода в эксплуатацию

Данные
802D

Отдельные группы данных в области „Данные 802D“ имеют следующее значение.

Примечание

Компенсация провисания указывается ТОЛЬКО в том случае, если соответствующая функция была активирована.

- Данные (в текстовом формате)

Эти данные являются специальными данными инициализации и передаются как файл ASCII.

- Машинные данные
- Установочные данные
- Данные инструмента
- R-параметры
- Смещение нулевой точки
- Компенсация погрешности ходового винта
- Компенсация провисания
- Глобальные данные пользователя

- Архив ввода в эксплуатацию (Привод/ЧПУ/PLC/HMI)

Эти данные образуют файл ввода в эксплуатацию для данных HMI и передаются двоично в формате архива HMI.

- Машинные данные привода
- Данные ЧПУ
- Директории ЧПУ
- Машинные данные индикации
- Компенсация погрешности ходового винта
- Компенсация провисания
- Проект PLC
- Данные HMI и приложения

- Проект PLC (*.PTE)

Благодаря поддержке обслуживания проекта PLC в экспортном формате утилиты для программирования возможен прямой обмен между СЧПУ и утилитой для программирования без преобразования.

- Файл для лицензионного ключа

Карта CF
пользователя

Загрузка и выгрузка данных карты CompactFlash (карта CF).

RCS соедин.

Загрузка и выгрузка данных через сеть на PG/PC. На PG/PC должна быть установлена утилита RCS (только для SINUMERIK 802D sl pro).

Примечание

В RCS доступна подробная помощь Online. Дальнейшие действия, к примеру, установка соединения, управление проектом и т.д. см. эту помощь.

RS232

Загрузка и выгрузка данных через интерфейс RS232.

Дальше

...

Протокол
ошибок**Примечание**

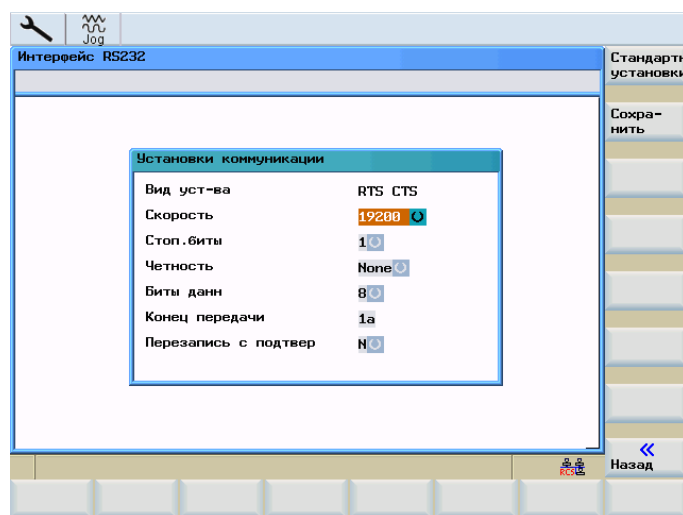
С помощью функции программной клавиши "Дальше...", среди прочего, можно ознакомиться с протоколом передачи. Для этого имеется функция "Протокол ошибок".

Уста-
новк.

Отображение и изменение параметров интерфейса RS232. Изменения в установках начинают действовать сразу же.

Функция программной клавиши "Сохранить" сохраняет выбранные установки на момент времени отключения.

Программная клавиша "Стандартные установки" переключает установки на первичную установку.



Изображение 8-43 Параметры интерфейса RS232

Параметры интерфейсов

Таблица 8- 8 Параметры интерфейсов

Параметр	Описание
Тип устройств	RTS CTS Сигнал RTS (Request to Send) управляет режимом передачи устройства передачи данных. Сигнал CTS (Clear to Send) показывает в качестве сигнала квитирования для RTS готовность к передаче устройства передачи данных.
Скорость передачи данных в бодах	Установка скорости интерфейсов. 300 бод 600 бод 1200 бод 2400 бод 4800 бод 9600 бод 19200 бод 38400 бод 57600 бод 115200 бод
Стоповые биты	Количество стоповых битов при асинхронной передаче. Ввод: 1 стоповый бит (предустановка) 2 стоповых бита
Четность	Биты четности используются для распознавания ошибок. Они добавляются к кодированному символу, чтобы сделать количество установленных на "1" мест нечетным или четным числом. Ввод: нет четности (предустановка) совпадение при контроле четности совпадение при контроле нечетности
Биты данных	Количество битов данных при асинхронной передаче. Ввод: 7 битов данных 8 битов данных (предустановка)
Замена с подтверждением	Y: При загрузке проверяется, не существуют ли файл уже в ЧПУ. N: Файлы переписываются без запроса

Диск

изготовителя

Загрузка и выгрузка данных директории изготовителя "F".

USB

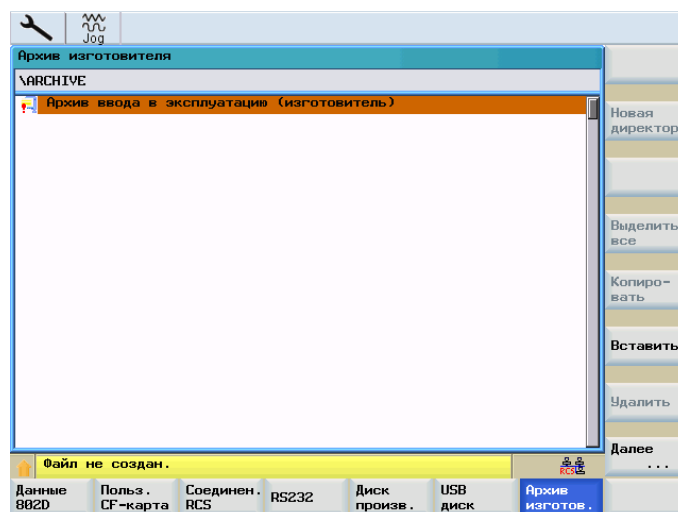
Диск

Загрузка и выгрузка данных USB-флэшки.

Архив
изготовителя

Создание/восстановление архива ввода в эксплуатацию на/с системной карты CompactFlash.

На рисунке ниже архивный файл еще не был создан. Символ для архива ZIP сигнализирует это восклицательным знаком.



Изображение 8-44 Архив изготовителя, архивный файл еще не создан

Вертикальные программные клавиши

После активации файловых функций, доступны следующие вертикальные программные клавиши:

- "Переименовать": С помощью этой функции можно переименовать предварительно выбранный курсором файл.
- "Новая директория": Создает новую директорию
- "Копировать": Копирует один или несколько файлов в буфер.
- "Вставить": Файлы или директории из буфера вставляются в актуальную директорию.
- "Удалить": Удаляет выделенное имя файла из таблицы перекрестных ссылок.
- "Выделить все": Все файлы выделяются для последующих операций.
- "Свойства": Индикация емкости памяти.
- "Список заданий": Показывает список с активными заданиями файлов и предлагает возможность завершить или показать задание файла.

Дальше
...

С помощью этой функции осуществляется переход на соответствующие вертикальные программные клавиши.

Примечание

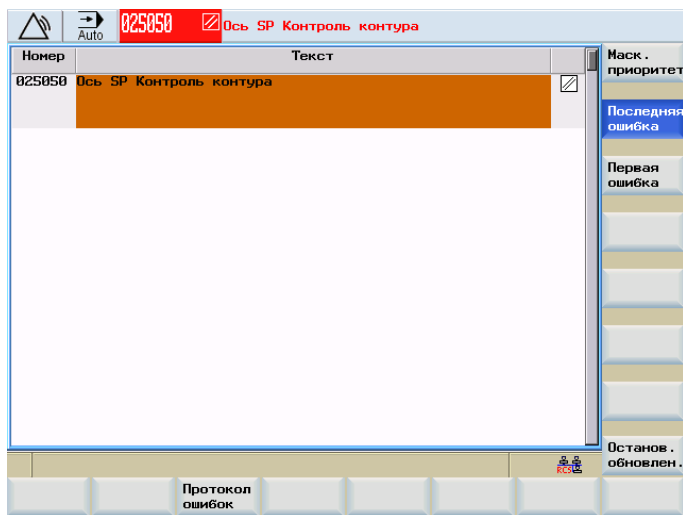
Если отдельные функции обозначены серым цветом как недоступные, то доступ к этим функциям для отображенного диска/директории закрыт.

8.7 Индикация ошибки

Последовательность действий

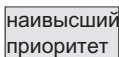


Открывается окно ошибки. С помощью программных клавиш возможна сортировка ошибок ЧПУ. Ошибки PLC **не** сортируются.

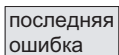


Изображение 8-45 Окно индикации ошибок

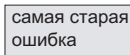
Программные клавиши



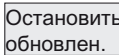
Ошибки индицируются с сортировкой по их приоритету. Ошибка с макс. приоритетом стоит в начале списка.



Ошибки индицируются в последовательности их возникновения. Последняя ошибка стоит в начале списка.



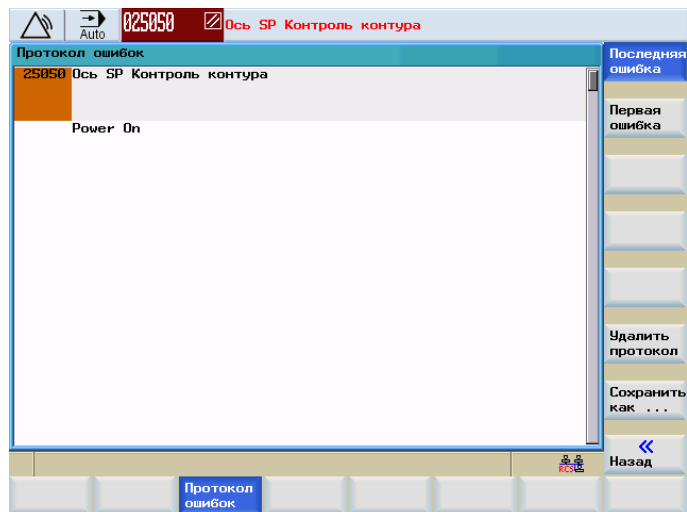
Ошибки индицируются в последовательности их возникновения. Первая ошибка стоит в начале списка.



Актуализация имеющихся ошибок останавливается/запускается.

Протокол
ошибок

Все ошибки вносятся в протокол.



Изображение 8-46 Протокол ошибок

Удаление протокола осуществляется посредством программной клавиши "Удалить протокол".

Через программную клавишу "Сохранить как..." файл, среди прочего, выводится на карту CompactFlash (карта CF) или USB-флэшку.

Сохранить в

9.1 Обзор циклов

Циклы это технологические подпрограммы, с помощью которых возможна универсальная реализация определенного процесса обработки, к примеру, врезного шлифования, правки или шлифования методом продольной подачи. Согласование цикла с поставленной задачей осуществляется через параметры обеспечения.

При шлифовании в принципе используется два различных технологических метода:

- Круглое шлифование
- Правка.

При круглом шлифовании через использование циклов обрабатываются цилиндрические детали на наружном диаметре. Ось подачи X при этом перемещается под прямым углом к продольной оси Z. Циклы поддерживают шлифование за центром вращения.

Правка шлифовальных инструментов необходима для восстановления первоначального профиля изношенных шлифовальных кругов после определенного времени использования. Правка шлифовального круга преследует две цели:

- Профилирование: восстановление необходимой формы круга.
- Заточка: восстановление режущей способности шлифовального круга.

Шлифовальные циклы

С помощью СЧПУ SINUMERIK 802D sl могут быть выполнены следующие шлифовальные циклы:

CYCLE405	Шлифование конусов
CYCLE406	Позиционирование Z с шлифовальным кругом
CYCLE 407	Безопасная позиция
CYCLE410	Врезное шлифование
CYCLE411	Многократное врезание
CYCLE412	Врезное шлифование кромки
CYCLE413	Врезание под углом
CYCLE414	Шлифование радиусов
CYCLE415	Качание
CYCLE416	Правка
CYCLE420	Общие параметры детали
CYCLE430	Правка накатного ролика
CYCLE446	Выбор окружной скорости шлифовального круга
CYCLE450	Технологические данные
CYCLE451	Врезание под углом с припуском Z
CYCLE452	Плоское шлифование методом продольной подачи

Циклы поставляются с Toolbox. При вводе в эксплуатацию СЧПУ через интерфейс RS232 они загружаются в память программы обработки детали.

9.2 Программирование циклов

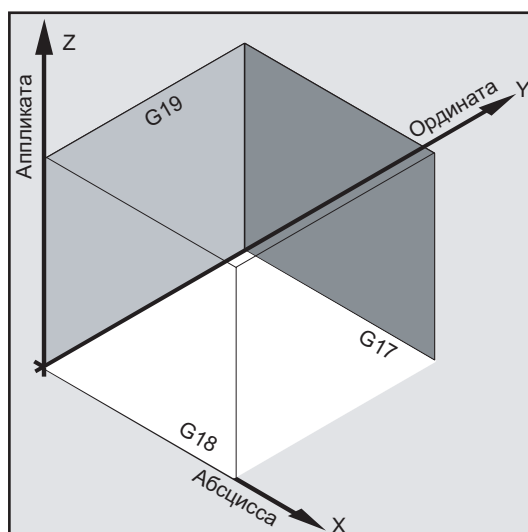
Цикл определен как подпрограмма с именем и списком параметров.

9.2.1 Условия вызова и возврата

Действующие перед вызовом цикла функции G и программируемые смещения сохраняются после завершения цикла.

Плоскость обработки (G17, G18, G19) определяется перед вызовом цикла. Цикл работает в актуальной плоскости со следующими осями:

- 1. осью плоскости (абсцисса)
- 2. осью плоскости (ордината)
- осью инструмента/осью подачи, 3-ей осью, вертикально к плоскости (аппликата).



Согласование плоскостей и осей:

Команда	Плоскость	Вертикальная ось подачи
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

9.2.2 Сообщения об ошибках и устранение ошибок

9.2.2.1 Общая информация

Если в циклах определяются нарушения функций, то создается ошибка и обработка цикла отменяется.

Кроме этого, циклы выводят сообщения в диалоговой строке СЧПУ. Эти сообщения не прерывают обработки.

Ссылка на литературу

Ошибки с необходимыми реакциями, а также сообщения в диалоговой строке СЧПУ, описаны в Справочнике по диагностике SINUMERIK 802D sl.

9.2.2.2 Обработка ошибок в циклах

В циклах создаются ошибки с номерами между 61000 и 62999. Этот диапазон номеров в свою очередь подразделяется согласно реакциям на ошибку и критериям удаления. Текст ошибки, который индицируется одновременно с номером ошибки, предоставляет более подробную информацию о причине ошибки.

Номер ошибки	Критерий удаления	Реакция на ошибку
61000 ... 61999	NC_RESET	Подготовка кадра в ЧПУ отменяется
62000 ... 62999	Клавиша удаления	Обработка программы не прерывается; только индикация

9.2.3 Вызов цикла и список параметров

Циклы работают с определенными пользователем переменными. Параметры обеспечения для циклов могут быть переданы через список параметров при вызове цикла.

Примечание

Для вызова цикла всегда необходим отдельный кадр.

Базовая информация по обеспечению параметров циклов

Руководство по программированию описывает список параметров для каждого цикла с

- последовательностью и
- типом.

Необходимо обязательное соблюдение последовательности параметров обеспечения.

Каждый параметр обеспечения для цикла имеет определенный тип данных. При вызове цикла эти типы должны учитываться для актуальных используемых параметров. В списке параметров могут передаваться следующие параметры:

- R-параметры
- Постоянные

Если в списке параметров используются R-параметры, то предварительно в программе им должны быть присвоены значения. При этом циклы могут быть вызваны следующим образом:

- с не полным списком параметров или
- с пропуском параметров

Если необходимо пропустить последние передаваемые параметры, которые должны были быть записаны в вызов, то можно заранее завершить список параметров с ")". Если необходим промежуточный пропуск параметров, то в качестве замещения для них необходимо записать запятую "... ,...".

Примечание

Семантические контроли для значений параметров с дискретным или ограниченным диапазоном значений не осуществляются, разве что, для цикла ясно описана реакция на ошибку.

Если список параметров при вызове цикла содержит больше записей, чем определено параметров в цикле, то появляется общая ошибка ЧПУ 12340 "Слишком большое количество параметров", и цикл не выполняется.

Вызов цикла

Различные возможности для записи вызова цикла представлены в примерах программирования для отдельных циклов.

9.3 Особенности шлифовальных циклов

Аппаратные требования

Для использования шлифовальных циклов к шлифовальному станку предъявляются дополнительные аппаратные требования.

Для наложения движений при отладке необходим один или два маховичка.

Необходима возможность подключения следующих внешних устройств:

- устройство регистрации корпусных шумов
- активный контроль
- контактный щуп
- 7 быстрых входов через МСРА для:
 - активного контроля (5 входов)
 - устройства регистрации корпусных шумов (2 входа)

Условия вызова и возврата

Циклы шлифования запрограммированы независимо от конкретных имен осей. Подвод без столкновений к позиции шлифования должен быть осуществлен перед вызовом цикла в вышестоящей программе.

Подходящие значения для скорости шпинделя и направления вращения шпинделя программируются в программе обработки детали, если для этого нет параметров обеспечения в цикле шлифования.

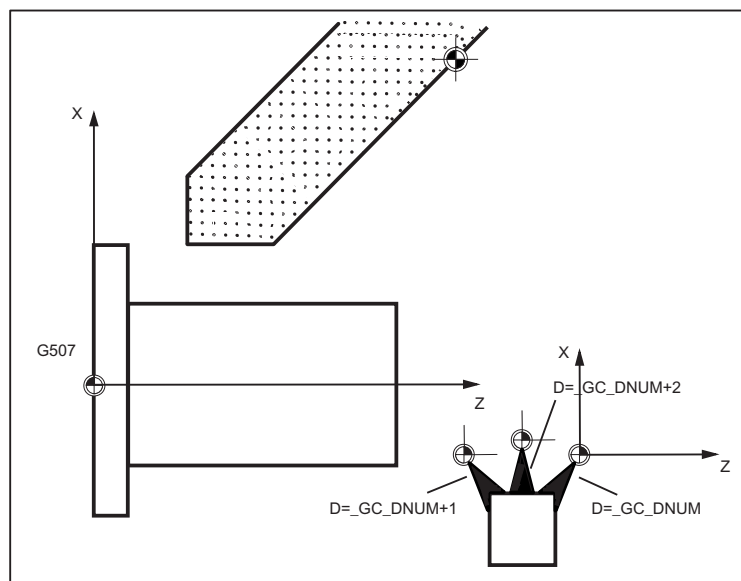
Активные перед вызовом цикла функции G сохраняются после завершения цикла.

Системы координат при шлифовании

В общем и целом, у шлифовальных станков с ЧПУ существуют собственные системы координат для шлифования и для правки. Нулевые точки обеих систем координат определяются один раз при отладке станка.

Нулевая точка детали определяется оператором при отладке станка через касание детали во всех требуемых осях. К этой нулевой точке в дальнейшем относятся все другие геометрические данные для создания программ автоматики.

Нулевая точка правящего инструмента определяется при отладке путем касания шлифовального круга алмазом для правки. Она является исходной точкой для программы правки.



Изображение 9-1 Системы координат при шлифовании

Определение плоскостей

Перед использованием циклов шлифования необходимо активировать G507. Осью подачи, как правило, является первая гео-ось.

Перед вызовом необходимо выбрать коррекцию длин. Она всегда действует в выбранной плоскости и остается активной и после завершения цикла.

Типы шлифовальных кругов

Циклы поддерживают два типа кругов - круг прямого профиля и наклонный круг.

При обработке шлифовальный круг подается только в направлении -X- или -Z-.

Использование средств измерения и датчиков

При шлифовании могут использоваться следующие средства измерения/датчики:

- Измерительный щуп
- Активный контроль
- Устройство регистрации корпусных шумов

С помощью поворотного щупа регистрируется продольная позиция в Z. Эта позиция оси сохраняется в параметр и служит для расчета коррекции возникающих ошибок зажима для каждой детали.

Активный контроль используется при шлифовальной обработке на диаметре детали. Он обеспечивает переключение подачи или определение конечной позиции на координатах припуска в X для черновой обработки, чистовой обработки и доводки.

Датчик механических шумов (устройство регистрации корпусных шумов) обеспечивает остановку подачи при касания по искре диаметра детали. Достигаются оптимальные по времени условия подвода.

Циклы шлифования методом продольной подачи

В циклах шлифования методом продольной подачи существует возможность работы с автоматической подачей или с подачей с помощью маховичка по выбору.

При обработке можно как прерывать процесс, так и запустить промежуточную правку. После обработка продолжается со значения чернового размера.

Это относится к следующим циклам:

- Качание - CYCLE415
- Шлифование конусов - CYCLE405
- Плоское шлифование методом продольной подачи - CYCLE452

9.4 Поддержка циклов в редакторе текстов программ

Редактор текстов программ в СЧПУ предлагает поддержку программирования для вставки вызовов циклов в программу и для ввода параметров.

Функция

Поддержка циклов предлагает следующие функции:

- Выбор циклов через программные клавиши
- Маски ввода для обеспечения параметров со страницами помощи

Из отдельных масок создается программный код, который может быть перекомпилирован.

Обзор необходимых файлов

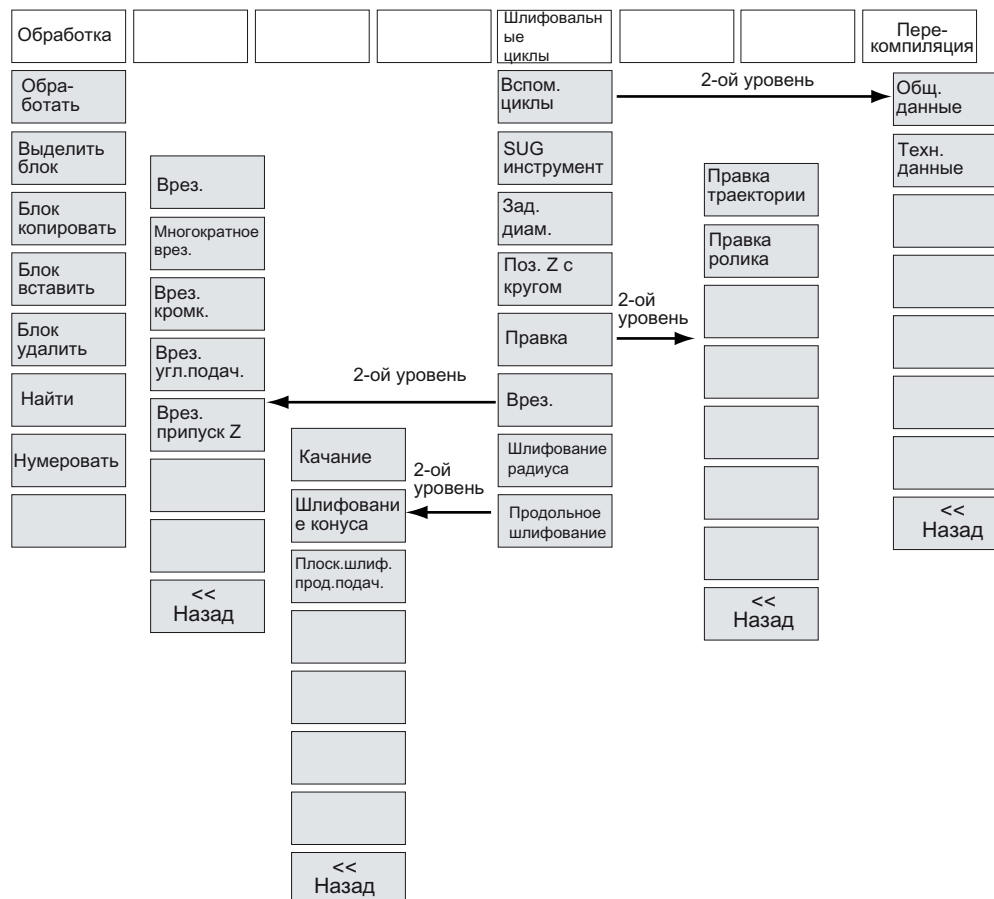
Основой для поддержки циклов являются следующие файлы:

- sc.com
- cov.com

Примечание

Эти файлы загружаются при вводе в эксплуатацию СЧПУ и должны всегда оставаться загруженными.

Управление поддержкой циклов



Изображение 9-2 Древовидное меню для поддержки циклов

Для вставки вызова цикла в программу последовательно выполнить следующие шаги:

- На горизонтальной панели программных клавиш через программную клавишу "Шлифовальные циклы" можно перейти на панели выбора для отдельных циклов.
- Выбор цикла осуществляется через вертикальную панель программных клавиш до появления соответствующей маски ввода со страницей помощи.
- Числовые значения могут вводиться напрямую. При вводе проверяется, находятся ли значения в допустимом диапазоне.
- Некоторые параметры, которые могут принимать лишь несколько значений, выбираются с помощью клавиши выбора.
- Завершить с "ОК" (или при неправильном вводе с "Отмена").

Перекомпиляция

Перекомпиляция программного кода служит для внесения изменений в существующую программу с помощью поддержки циклов.

Курсор помещается на строку, в которую необходимо внести изменения, и нажимается программная клавиша “Перекомпилировать”. Тем самым снова открывается соответствующая маска ввода, из которого был создан соответствующий сегмент программы, и можно изменять и применять значения.

9.5 Шлифование конусов - CYCLE405

Программирование

CYCLE405(N_SITZ, Z_START, Z_ENDE, X_START, X_ENDE, W_BREITE, UBL, RAD, B_ART, ZU_ART, BVU1, BVU2, X_A_LU, X_A_SR, X_A_SL, X_A_FS, SRZ, SLZ, FSZ, N_SR, N_SL, N_FS, D_SR, D_SL, D_FS, ESL, EFS, FX_SR, FX_SL, FX_FS, FZ_SR, FZ_SL, FZ_FS, MZ, KS, F_KS, UWERK)

Параметр

Таблица 9- 1 Параметры CYCLE405

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
Z_START	REAL	Стартовая позиция оси Z (абс.)
Z_ENDE	REAL	Конечная позиция оси Z (абс.)
X_START	REAL	Стартовая позиция оси X (абс.)
X_ENDE	REAL	Конечная позиция оси X (абс.)
W_BREITE	REAL	Ширина инструмента как опция, если значение > 0, то это значение используется для внутреннего вычисления
UBL	REAL	Наложение при многократном врезании
RAD	REAL	Высота сферы
B_ART	INT	Режим обработки для врезания или шлифования методом продольной подачи: 0=шлифование методом продольной подачи для всего 1=черновая обработка врезанием 2=черновая обработка, чистовая обработка врезанием 3=все врезанием
ZU_ART	INT	Тип подачи шлифования методом продольной подачи: -1=стартовая сторона 0=обе стороны 1=конец
BVU1	REAL	Обороты выхаживания, старт
BVU2	REAL	Обороты выхаживания, конец
X_A_LU	REAL	Припуск Холостые проходы шлифовального круга (инкр.)
X_A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
X_A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
X_A_FS	REAL	Припуск Доводка (инкр.)
SRZ	REAL	Подача на ход черновой обработки
SLZ	REAL	Подача на ход чистовой обработки
FSZ	REAL	Подача на ход доводки
N_SR	INT	Ходы выхаживания после черновой обработки
N_SL	INT	Ходы выхаживания после чистовой обработки
N_FS	INT	Ходы выхаживания после доводки
D_SR	INT	Ходы правки после черновой обработки

Параметр	Тип данных	Значение
D_SL	INT	Ходы правки после чистовой обработки
D_FS	INT	Ходы правки после доводки
ESL	REAL	Разгрузка перед чистовой обработкой
EFS	REAL	Разгрузка перед доводкой
FX_SR	REAL	Подача на ход при черновой обработке
FX_SL	REAL	Подача на ход при чистовой обработке
FX_FS	REAL	Подача на ход при доводке
FZ_SR	REAL	Подача Z при черновой обработке
FZ_SL	REAL	Подача Z при чистовой обработке
FZ_FS	REAL	Подача Z при доводке
MZ	INT	Активный контроль Да=1 / Нет=0
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл шлифования конусов вызывается для обработки конуса, который шире ширины круга. При этом выполняется перешлифовка этого конуса методом качания или многократного врезания.

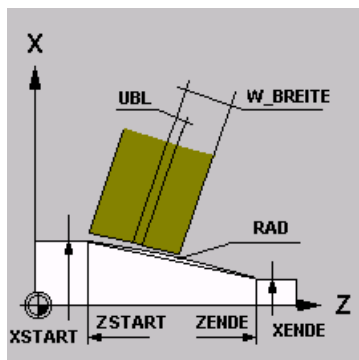
Подача при шлифовании методом продольной подачи выполняется в точках возврата. Промежуточная правка, прерывание, а также маховичок возможны (маховичок только для цилиндрических деталей). Реакция клавиш является прямой. После технологических операций черновой обработки, чистовой обработки можно запрограммировать правку или разгрузку.

Процесс

Движение к позиции припуска, подвод к стартовой позиции X и позиции Z. Старт маятниковое движения после подвода с корпусным шумом, подача в точках возврата или обработка многократных врезаний и или без корпусного шума.

Первая подача после старта маятникового движения устанавливается таким образом, что все последующие подачи соответствуют ее значению. Этот процесс также происходит после прерываний, промежуточной правки и отмены наложения маховичка. После прерывания или правки подвод выполняется с разгрузочным значением в стартовой точке обработки. В конце выполняется отвод на стартовую позицию.

Эскиз гео-параметров



Изображение 9-3

Шлифование конусов - CYCLE405

Пример программирования

Процесс обработки:

Шлифование конуса с окружной скоростью шлифовального круга 20 м/сек. Черновая обработка выполняется как многократное врезание. Перед доводкой выполняется ход правки.

```

N10 T1D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE405( 0, 0, 200, 100, 120, 0, 10, 0, 1, 0, 2, 2, 0.1, 0.1, 0.03, 0.01, 0.01,
0.005, 0.002, 1, 0, 2, 0, 0, 1, 0.02, 0.01, 2, 1, 0.5, 20, 30, 40, 0, 1, 2, 20)
N40 M30

```

9.6 Позиционирование Z со шлифовальным кругом - CYCLE406

Программирование

CYCLE406(N_SITZ, CLEAR, CAL Z_LPOS, MODE, D_POS, Z_POS, ZSTW, A_Z, F_LU, F_SR, N_FR, F_X_N, XSTART, XENDE)

Параметр

Таблица 9- 2 Параметры CYCLE406

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
CLEAR	INT	Удалить старое смещение перед подводом
CAL	INT	В конце установить ось на позицию Z
Z_LPOS	INT	Направление при подводе
MODE	INT	Тип подвода : 0 = датчик+маховичок 1 = датчик+ припуск 2 = только маховичок 3 = маховичок+припуск
D_POS	REAL	Позиция диаметра
Z_POS	REAL	Позиция Z для установочного значения
ZSTW	REAL	Смещение Z
A_Z	REAL	Припуск Z после контакта
F_LU	REAL	Подача для касания по искре
F_SR	REAL	Подача шлифования
N_FR	REAL	Ходы выхаживания при осцилляции
SLZ	REAL	Подача на ход чистовой обработки
FX	REAL	Подача оси X
XSTART	REAL	Стартовая позиция оси X
XENDE	REAL	Конечная позиция оси X

Функция

Цикл служит для подвода и установки позиции Z со шлифовальным кругом.

Процесс

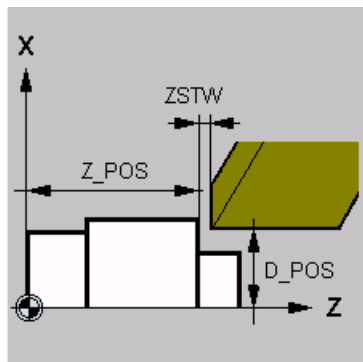
Цикл выполняет движение на препозицию Z и запускается с подводом как опция с корпусным шумом или с маховичком.

После определения контакта, значение снимается либо с помощью маховичка или относительно контактной точки значение.

В конечной точке, если параметр CAL установлен на "1", ось Z устанавливается на позицию Z.

Если вход корпусного шума не сконфигурирован, то цикл сразу же переключается на маховичок в начале операции, если существует подача холостых проходов шлифовального круга.

Эскиз гео-параметров



Изображение 9-4 Позиционирование Z со шлифовальным кругом - CYCLE406

Пример программирования

Процесс обработки:

- Зондирование на позиции 50.0000 мм на позицию диаметра 100.0000 мм, старое смещение удаляется заранее и значение оси устанавливается в конечной точке.
- Подача выполняется только через маховичок.
- Стартовая позиция на 60.000 мм.
- После отмены подачи происходит 5 оборотов выхаживания.
- Скорость детали составляет 20 м/мин.

```
N10 T2D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE406( 0, 1, 1, 1, 2, 100, 50, 10, 0.1, 3, 1, 5, 20)
N40 M30
```

9.7 Диаметр препятствия - CYCLE407

Программирование

CYCLE407(XS, STORE, KOORD)

Параметр

Таблица 9- 3 Параметры CYCLE407

Параметр	Тип данных	Значение
XS	REAL	Позиция отвода мм
STORE	INT	Глобальное сохранение позиции 0/1
KOORD	INT	Позиция в WCS=1 в MCS=0

Функция

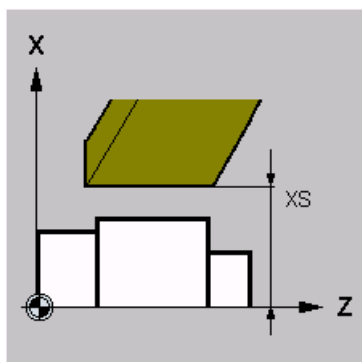
Цикл служит для перехода на безопасную позицию при шлифовании или при прерываниях, к примеру, при промежуточной правке.

Процесс

Цикл проверяет актуальную позицию и выполняет подвод к ней, если ось подачи меньше, чем введенное значение.

В зависимости от параметра KOORD, подвод выполняется в системе координат детали или системе координат станка (базовые координаты).

Эскиз гео-параметров



Изображение 9-5

Диаметр препятствия - CYCLE407

9.8 Врезное шлифование - CYCLE410

Программирование

CYCLE410(N_SITZ, X_SOLL, Z_ST, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSA, F_SR, F_SL, F_FSL, TIME, MZ, KS, F_KS, OSW, F_OSCILL, UWERK)

Параметры

Таблица 9- 4 Параметры CYCLE410

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
X_SOLL	REAL	Заданный диаметр (абс.)
Z_ST	REAL	Стартовая позиция в Z (абс.)
B_ART	INT	Режим обработки: 1=черновая обработка 2=чистовая обработка+доводка 3=черновая обработка+чистовая обработка+доводка
A_LU	REAL	Воздушный припуск (инкр.)
A_SR	REAL	Черновой припуск (инкр.)
A_SL	REAL	Чистовой припуск (инкр.)
A_FSA	REAL	Доводочный припуск (инкр.)
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
F_SL	REAL	Подача чистовой обработки
F_FSL	REAL	Подача доводки
TIME	REAL	Время выхаживания
MZ	INT	Активный контроль Да=1 / Нет=0
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
OSW	REAL	Путь осциллирования (инкр.)
F_OSCILL	REAL	Скорость осциллирования
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл вызывается для врезного шлифования цилиндрической опоры, если ширина круга больше или равна обрабатываемой ширине опоры. Используются прямые или наклонные типы шлифовальных кругов.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через касание по искре.

Одновременно с шлифовальной обработкой через команды осциллирования может быть активировано короткоходовое осциллирование в направлении Z.

Определение чистового размера, а также переключение на различные скорости подачи отдельных технологических периодов, может быть реализовано через активный контроль, используемый при обработке.

Пример врезного шлифования

С этой программой опора должна быть обработана с осцилляцией и с корпусным шумом до диаметра 100 мм.

Другие имеющиеся значения:

A_SR=0,2 мм

A_SL=0,1 мм

A_FSL=0,03 мм

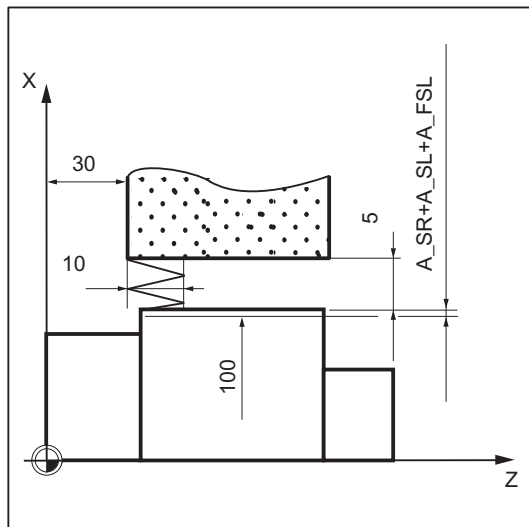
TIME=5 сек

Черновой припуск

Чистовой припуск

Доводочный припуск

Время выхаживания



N10 T1 D1 M7

; определение технологических значений,
СОЖ вкл

N20 S1=2000 M1=3

; включить скорость детали

N30 S2=1100 M2=4

; включить скорость шлифовального круга

N40 CYCLE410(1, 100, 30, 3, 5, 0.2, 0.1,
0.3, 50, 45, 30, 5, 0, 1, 600, 10, 400,
20)

; вызов цикла

N50 M30

; конец программы

Процесс

Подвод к стартовой позиции обработки осуществляется сначала в X, потом в Z согласно исходному положению шлифовального круга в X, если актуальное значение X меньше, чем припуск X.

Стартовая позиция получается из заданного диаметра + припуск + воздушный припуск. Следует касание по искре поверхности через устройство регистрации корпусных шумов и подключение осциллирующего движения в направлении Z по выбору.

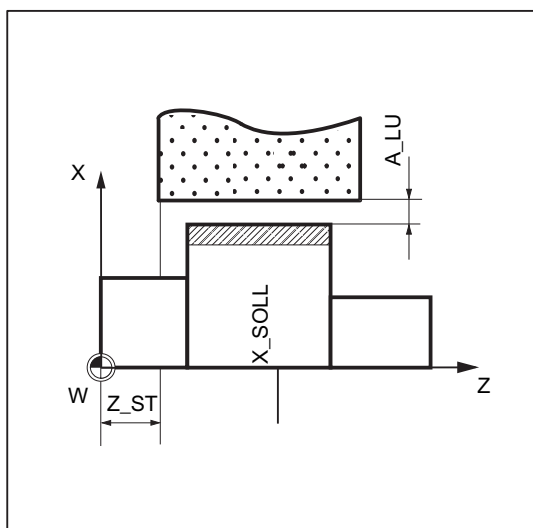
Шлифовальная обработка соответствует значению параметра `B_ART` и запрограммированному в припуске значению в соответствующей подачей.

На конечной позиции обработки по истечении времени выхаживания происходит останов осциллирующего движения с последующим свободным ходом на стартовую позицию.

При использовании активного контроля существует возможность коррекции с помощью переменной `_GC_KORR`. Этот параметр указывает, должна ли быть учтена дополнительная коррекция для активного контроля.

- `_GC_KORR = 0` – учет расхождения заданного и фактического значения в круге
- `_GC_KORR = 1` – учет расхождения заданного и фактического значения в активном смещении нулевой точки
- `_GC_KORR = 2` – без учета

Объяснение параметров



N_SITZ (номер опоры)

С помощью параметра `N_SITZ` вводится номер обрабатываемой опоры на детали для расчета коррекции опоры.

X_SOLL (заданный диаметр)

Заданный диаметр соответствует чистовому размеру в направлении X.

Z_ST (стартовая позиция в Z)

С `Z_ST` устанавливается стартовая позиция шлифовального движения в направлении Z.

B_ART (режим обработки)

С помощью параметра B_ART определяется, в каком режиме будет обработан технологический участок. B_ART может принимать величины 1 и 3 со следующим значением:

- 1 = черновая обработка
- 2 = чистовая обработка и доводка
- 3 = черновая обработка, чистовая обработка и доводка

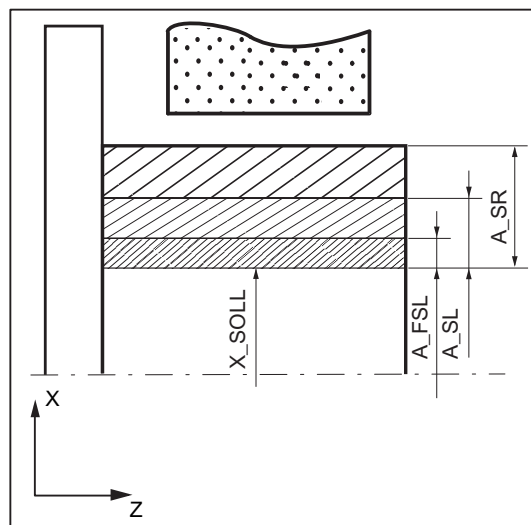
A_LU (воздушный припуск)

Воздушный припуск это участок пути между стартовой позицией в X и припуском для черновой обработки.

A_SR, A_SL, A_FSL (припуск)

Для различных шагов обработки могут определяться различные значения для припуска. Они относятся к заданному диаметру.

A_SR	Черновой припуск
A_SL	Чистовой припуск
A_FSL	Доводочный припуск

**F_SR, F_SL, F_FSL (подача)**

Для различных шагов обработки могут задаваться различные подачи. Они программируются в [мм/мин].

F_SR	Подача для черновой обработки
F_SL	Подача при чистовой обработке
F_FSL	Подача при доводке

TIME (время выхаживания)

После достижения чистового размера детали, инструмент некоторое время остается в конечной позиции. Это время обозначается как время выхаживания. Оно программируется в [сек].

MZ (активный контроль)

С помощью параметра MZ указывается, используется ли активный контроль.

0 = нет активного контроля

1 = с активным контролем

KS (корпусной шум)

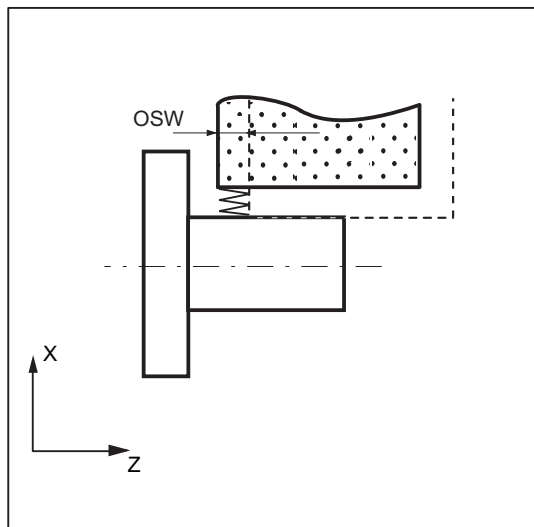
С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов

1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходит путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

OSW (путь осцилляции)

При врезном шлифовании через этот параметр можно активировать короткоходовое осциллирование. Стартовой точкой является позиция в Z_ST. Программирование осуществляется в [мм].

UWERK

С помощью параметра UWERK указывается окружная скорость детали в м/мин.

9.9 Многократное врезание – CYCLE411

Программирование

CYCLE411(N_SITZ, X_SOLL, Z_ST, Z_END, UBL, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, SLZ, FSZ, ZU_ART, BVU1, BVU2, F_PE, F_SR, F_SL, F_FSL, N_FR, MZ, KS, F_KS, UWERK)

Параметры

Таблица 9- 5 Параметры CYCLE411

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
X_SOLL	REAL	Заданный диаметр (абс.)
Z_ST	REAL	Стартовая позиция в Z (абс.)
Z_END	REAL	Конечная позиция в Z (абс.)
UBL	REAL	Наложение
B_ART	INT	Режим обработки: 1=черновая обработка 2=чистовая обработка+доводка 3=черновая обработка+чистовая обработка+доводка
A_LU	REAL	Воздушный припуск (инкр.)
A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
A_FSL	REAL	Припуск Доводка (инкр.)
SLZ	REAL	Значение подачи чистовой обработки (инкр.)
FSZ	REAL	Значение подачи доводки (инкр.)
ZU_ART	INT	Подача -1 = только слева 0 = с обеих сторон 1 = только справа
BVU1	INT	Время задержки в точке возврата1
BVU2	INT	Время задержки в точке возврата2
F_PE	REAL	Подача качания в Z
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
F_SL	REAL	Подача чистовой обработки
F_FSL	REAL	Подача доводки
N_FR	INT	Число ходов выхаживания
MZ	INT	Активный контроль Да=1 / Нет=0
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Если обрабатываемая поверхность шире, чем ширина круга, то требуется несколько процессов врезания. Они выполняются со смещением на одну ширину круга с наложением.

При отдельных врезаниях происходит черновая обработка до чистового припуска.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через касание по искре.

Для получения безупречной поверхности детали, после этого выполняется обработка методом маятникового шлифования до чистового размера. Определение чистового размера, а также переключение на различные скорости подачи отдельных технологических периодов, может быть реализовано через измерительное устройство, используемое при обработке.

Могут использоваться прямые и наклонные типы кругов

Пример многократного врезания

Цилиндр (диаметр 200) должен быть полностью обработан одним шлифовальным кругом (ширина 70 мм).

При маятниковом шлифовании подача должна осуществляться справа и шлифование выполняться с характеристикой движения "Точный останов точный". На станке имеется устройство регистрации корпусных шумов и активный контроль.

Другие имеющиеся значения:

A_SR=0,5 мм

A_SL=0,3 мм

A_FS=0,2 мм

SLZ=0.1 мм

FSZ=0.005

N_FR=3

Припуск Черновая обработка

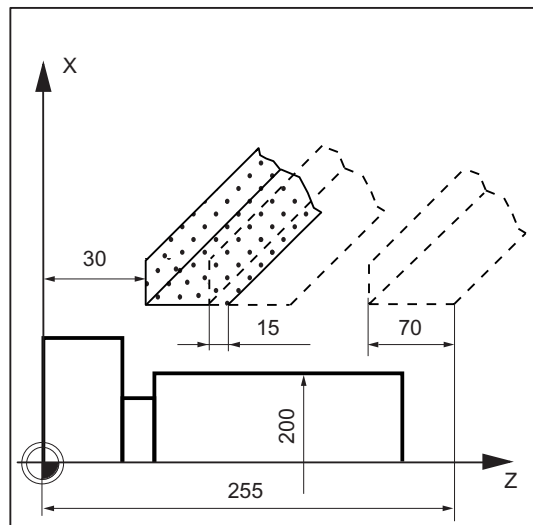
Припуск Чистовая обработка

Припуск Доводка

Значение подачи чистовой обработки

Значение подачи доводки

Число ходов выхаживания



N10 T1 D1 M7	; определение технологических значений, СОЖ вкл
N20 S1=2000 M1=3	; включить скорость детали
N30 S2=1100 M2=4	; включить скорость шлифовального круга
N40 CYCLE411(1, 200, 30, 255, 15, 3, 5, 0.5, 0.3, 0.2, 0.1, 0.005, 1, 0, 0, 100, 50, 40, 30, 3, 1, 1, 600, 20)	; вызов цикла
N50 M30	; конец программы

Процесс

Подвод к стартовой позиции обработки осуществляется сначала в X, потом в Z согласно исходному положению шлифовального круга в X, если актуальное значение X меньше, чем припуск X.

Стартовая позиция X получается из заданного диаметра + припуск + воздушный припуск. По выбору следует касание по искре поверхности через устройство регистрации корпусных шумов, после черновая обработка через врезание до чистового припуска, отвод на стартовую позицию X и смещение шлифовального круга в направлении Z с наложением.

Если по ширине детали черновое врезание завершено, то на позиции чистового припуска в X происходит подвод к стартовой позиции качания в Z.

При последующем маятниковом шлифовании в точках подачи по выбору выполняется чистовая обработка и доводка на значение подачи.

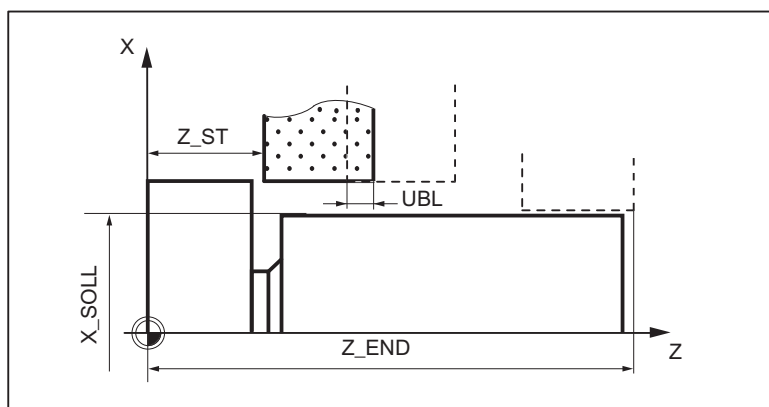
Подача выполняется в точках возврата маятникового движения справа или слева или в обеих точках соответственно. Характеристика движения в этих точках возврата может программироваться.

После на конечной позиции обработки по истечении времени выхаживания выполняется свободный на стартовую позицию.

При использовании активного контроля существует возможность коррекции с помощью переменной _GC_KORR. Этот параметр указывает, должна ли быть учтена дополнительная коррекция для активного контроля.

- `_GC_KORR = 0` – учет расхождения заданного и фактического значения в круге
- `_GC_KORR = 1` – учет расхождения заданного и фактического значения в активном смещении нулевой точки
- `_GC_KORR = 2` – без учета

Объяснение параметров



N_SITZ (номер опоры)

С помощью этого параметра N_SITZ вводится номер обрабатываемой опоры на детали.

X_SOLL (заданный диаметр)

Заданный диаметр соответствует чистовому размеру в направлении X.

Z_ST (стартовая позиция в Z), Z_END (конечная позиция в Z)

С Z_ST и Z_END устанавливается стартовая или конечная позиция шлифовального движения в направлении Z.

UBL (наложение)

С помощью этого параметра указывается наложение шлифовального круга при многократном врезании.

B_ART (режим обработки)

С помощью параметра B_ART определяется, в каком режиме будет обработан технологический участок. B_ART может принимать величины между 1 и 3 со следующим значением:

- 1 = черновая обработка
- 2 = чистовая обработка и доводка
- 3 = черновая обработка, чистовая обработка и доводка

A_LU (воздушный припуск)

Воздушный припуск это участок пути между стартовой позицией в X и припуском для черновой обработки.

A_SR, A_SL, A_FSL (припуск)

Для различных шагов обработки могут определяться различные значения для припуска. Они относятся к заданному диаметру.

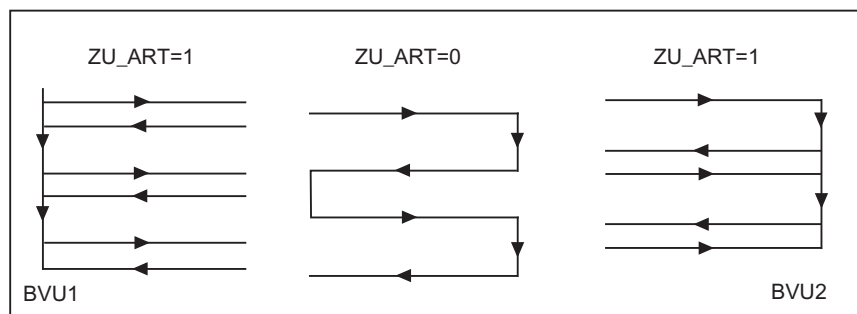
A_SR	Черновой припуск
A_SL	Чистовой припуск
A_FSL	Доводочный припуск

SLZ (значение подачи чистовой обработки), FSZ (значение подачи доводки)

При маятниковом шлифовании в зависимости от режима обработки (чистовая обработка или доводка) в точках возврата выполняется подача шлифовального круга. Значение подачи программируется с параметрами SLZ и FSZ.

ZU_ART (подача)

Подача шлифовального круга при маятниковом шлифовании выполняется в точках возврата. С помощью параметра ZU_ART определяется, должна ли подача на значение подачи быть выполнена только в левой, в обеих или в правой точке возврата.

**BVU1 и BVU2 (время задержки в точке возврата)**

Время задержки в точке возврата 1 или 2 может быть определено со следующим значением:

>0 = ожидание точного останова точного и после в течение времени задержки

Единицей для времени задержки является оборот детали после выполненной подачи.

F_PE, F_SR, F_SL, F_FSL (подача)

Для различных шагов обработки могут задаваться различные подачи. Они программируются в [мм/мин].

F_PE	Подача для качания в Z
F_SR	Подача для черновой обработки
F_SL	Подача при чистовой обработке
F_FSL	Подача при доводке

N_FR (число ходов выхаживания)

После достижения чистового размера при маятниковом шлифовании выполняется еще несколько ходов качания без дополнительной подачи шлифовального круга. Они обозначаются как ходы выхаживания. Их число определяется в параметре N_FR.

MZ (активный контроль)

С помощью параметра MZ указывается, используется ли активный контроль.

0 = нет активного контроля

1 = с активным контролем

KS (корпусной шум)

С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов

1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходит путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

UWERK

С помощью параметра UWERK указывается окружная скорость детали в м/мин.

9.10 Врезное шлифование кромки – CYCLE412

Программирование

CYCLE412(N_SITZ, Z_SCH, X_ST, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, F_SR, F_SL, TIME, KS, F_KS, OSW, F_OSCILL, UWERK)

Параметры

Таблица 9- 6 Параметры CYCLE412

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
Z_SCH	REAL	Размер кромки в Z (абс.)
X_ST	REAL	Стартовая позиция в X (абс.)
B_ART	INT	Режим обработки: 1=черновая обработка 2=чистовая обработка 3=черновая обработка+чистовая обработка
A_LU	REAL	Воздушный припуск (инкр.)
A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
F_SL	REAL	Подача чистовой обработки
TIME	REAL	Время выхаживания (сек)
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
OSW	REAL	Путь осциллирования (инкр.)
F_OSCILL	REAL	Скорость осциллирования [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл врезного шлифования кромки обеспечивает обработку кромки детали через врезание в направлении Z. Направление зависит от используемого круга (см. "Инструмент и коррекция инструмента").

При врезном шлифовании кромки выполняется только черновая и чистовая обработка.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через касание по искре.

Одновременно с шлифовальной обработкой через команды осциллирования может быть активировано короткоходовое осциллирование в направлении X.

Пример врезного шлифования кромки

Комплексная обработка кромки с осциллированием и с использованием устройства регистрации корпусных шумов до ширины 50 мм.

Другие имеющиеся значения

Z_SCH=50 мм

A_SR=0,2 мм

A_SL=0,1 мм

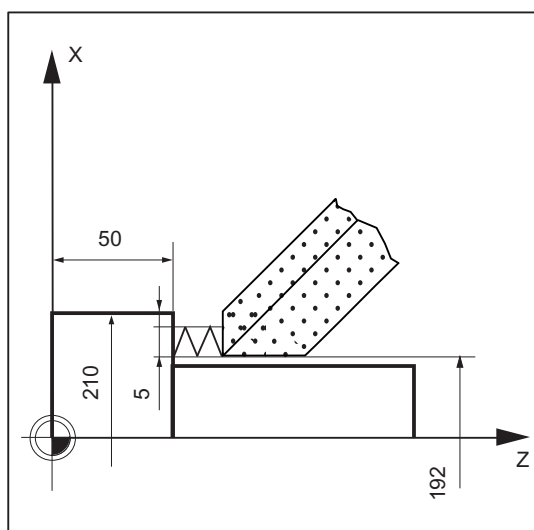
TIME=5 сек

Размер кромки в Z

Припуск Черновая обработка

Припуск Чистовая обработка

Время выхаживания



N10 T1 D1 M7	; определение технологических значений, СОЖ вкл
N20 S1=2000 M1=3	; включить скорость детали
N30 S2=1100 M24	; включить скорость шлифовального круга
N40 CYCLE412(1, 50, 192, 3, 5, 0.2, 0.1, 45, 30, 5, 1, 600, 5, 500, 20)	; вызов цикла
N50 M30	; конец программы

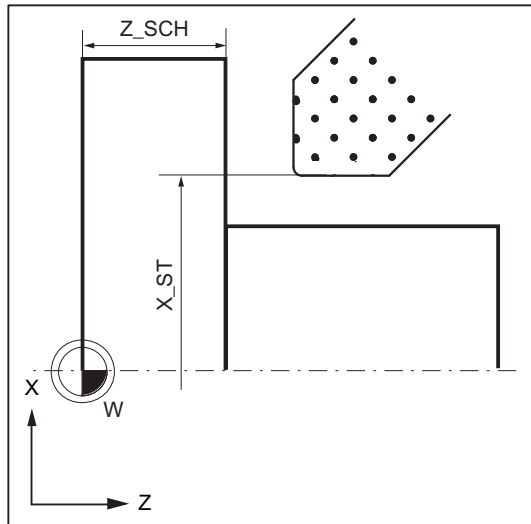
Процесс

Подвод к стартовой позиции обработки осуществляется сначала в X, потом в Z согласно исходному положению шлифовального круга в Z, если актуальное значение X меньше, чем припуск X.

Стартовая позиция Z получается из размера кромки в Z + припуск Черновая обработка + воздушный припуск.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов можно подвести изделие к шлифовальному кругу до появления искры. Далее следует подключение осциллирующего движения в X с последующей черновой обработкой через врезание до чистового припуска. После чистовой обработки и истечения времени выхаживания осциллирующее движение останавливается и шлифовальный круг движется свободным ходом на стартовую позицию.

Объяснение параметров

**N_SITZ (номер опоры)**

С помощью этого параметра N_SITZ указывается номер обрабатываемой опоры на детали.

Z_SCH (размер кромки в Z)

С помощью параметра Z_SCH вводится ширина кромки.

X_ST (стартовая позиция в X)

С X_ST устанавливается стартовая позиция шлифовального движения в направлении X.

B_ART (режим обработки)

С помощью параметра B_ART определяется, в каком режиме будет обработан технологический участок. B_ART может принимать величины между 1 и 3 со следующим значением:

- 1 = черновая обработка
- 2 = чистовая обработка
- 3 = черновая обработка, чистовая обработка

A_LU (воздушный припуск)

Воздушным припуском обозначается участок пути между стартовой позицией в Z и припуском для черновой обработки.

A_SR, A_SL, A_FSL (припуск)

Для различных шагов обработки могут определяться различные значения для припуска. Они относятся к заданному диаметру.

A_SR	Черновой припуск
A_SL	Чистовой припуск

F_SR, F_SL (подача)

Для различных шагов обработки могут задаваться различные подачи. Они программируются в [мм/мин].

F_SR

Подача для черновой обработки

F_SL

Подача при чистовой обработке

TIME (время выхаживания)

После достижения чистового размера детали, инструмент некоторое время остается в конечной позиции. Это время обозначается как время выхаживания. Оно программируется в [сек].

KS (корпусной шум)

С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов

1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходит путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

OSW (путь осциллирования)

При врезном шлифовании кромки через этот параметр можно активировать короткоходовое осциллирование. Стартовой точкой является позиция в X_ST. Программирование осуществляется в [мм].

F_OSCILL (скорость осциллирования)

Скорость осциллирования программируется в [мм/мин].

UWERK

С помощью параметра UWERK указывается окружная скорость детали в м/мин.

9.11 Врезное шлифование с угловой подачей – CYCLE413

Программирование

CYCLE413(N_SITZ, X_SOLL, Z_SCH, WIN, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, F_SR, F_SL, F_FSL, TIME, MZ, KS, F_KS, UWERK)

Параметр

Таблица 9- 7 Параметры CYCLE413

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
X_SOLL	REAL	Заданный диаметр (абс.)
Z_SCH	REAL	Размер кромки в Z (абс.)
WIN	REAL	Угол врезания с угловой подачей (инкр.)
B_ART	INT	Режим обработки: 1=черновая обработка 2=чистовая обработка+доводка 3=черновая обработка+чистовая обработка+доводка
A_LU	REAL	Воздушный зазор (инкр.)
A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
A_FSL	REAL	Припуск Доводка (инкр.)
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
F_SL	REAL	Подача чистовой обработки
F_FSL	REAL	Подача доводки
TIME	REAL	Время выхаживания (сек)
MZ	INT	Активный контроль Да=1 / Нет=0
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл врезного шлифования с угловой подачей вызывается для обработки цилиндрической опоры или для одновременной обработки кромки и диаметра. При этом ширина круга должна быть больше или равна обрабатываемой ширине опоры.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры.

Направление врезания устанавливается с углом:

- Отрицательный угол → врезание в направлении Z+
- Положительный угол → врезание в направлении Z-

Определение чистового размера, а также переключение на различные скорости подачи отдельных технологических периодов, может быть реализовано через активный контроль, используемый при обработке.

Пример врезного шлифования с угловой подачей

Обработка кромки в Z до чистового размера 50 мм и опоры в X до чистового диаметра 200 мм с CYCLE413, время выхаживания составляет 5 сек.

Таблица 9- 8 Другие имеющиеся значения:

A_SR=0,2 мм

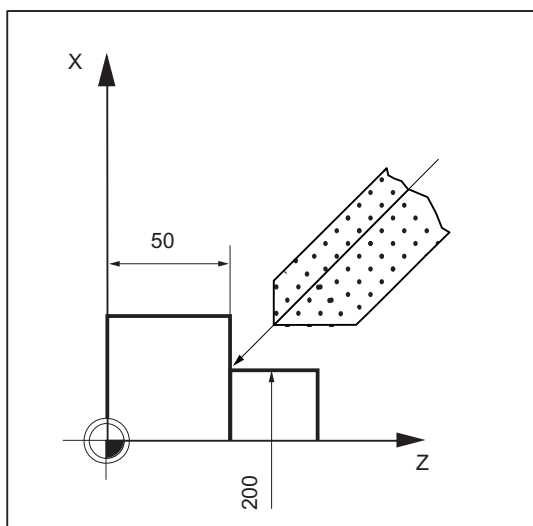
A_SL=0,1 мм

A_FSL=0,03 мм

Припуск Черновая обработка

Припуск Чистовая обработка

Припуск Доводка



N10 T1 D1 M7

; определение технологических значений,
СОЖ вкл

N20 S1=2000 M1=3

; включить скорость детали

N30 S2=1100 M2=4

; включить скорость шлифовального круга

N40 CYCLE413 (1, 200, 50, , 3, 5, 0.2,
0.1, 0.03, 60, 40, 30, 5, 0, 1, 600, 20)

; вызов цикла

N50 M30

; конец программы

Процесс

Последовательность подвода осей к стартовой позиции обработки: ось X, ось Z или наоборот, согласно исходному положению шлифовального круга в X.

Стартовые позиции в X и Z формируются следующим образом:

Ось X: заданный диаметр + припуск Черновая обработка + воздушный зазор

Ось Z: размер кромки в Z + (припуск черновой обработки + воздушный зазор)*tan(угол)

Указание: Если угол не запрограммирован, то используется 45°.

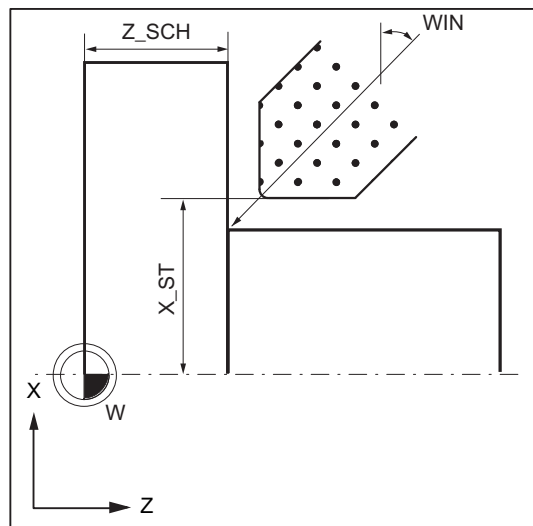
С помощью устройства регистрации корпусных шумов можно выполнить подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры, при этом оси одновременно перемещаются под углом ("Наклонная ось"). Шлифовальная обработка осуществляется одновременно в оси X и Z до чистового размера.

По истечении времени выхаживания следует отвод в обеих осях одновременно на стартовую позицию.

При использовании активного контроля существует возможность коррекции с помощью переменной _GC_KORR. Этот параметр указывает, должна ли быть учтена дополнительная коррекция для активного контроля.

- _GC_KORR = 0 – учет расхождения заданного и фактического значения в круге
- _GC_KORR = 1 – учет расхождения заданного и фактического значения в активном смещении нулевой точки
- _GC_KORR = 2 – без учета

Объяснение параметров



N_SITZ (номер опоры)

С помощью этого параметра N_SITZ вводится номер обрабатываемой опоры на детали.

X_SOLL (заданный диаметр)

Заданный диаметр соответствует чистовому размеру в направлении X.

Z_SCH (размер кромки в Z)

С помощью параметра Z_SCH вводится ширина кромки.

WIN (угол врезания с угловой подачей)

При врезном шлифовании с угловой подачей с шлифовальным кругом прямого профиля необходимо присвоить значение этому параметру. При использовании наклонного круга в цикле используется содержание параметра TPG8[] (угол наклонного круга). Содержание WIN игнорируется.

B_ART (режим обработки)

С помощью параметра B_ART определяется, в каком режиме будет обработан технологический участок. B_ART может принимать величины между 1 и 3 со следующим значением:

1 = черновая обработка

2 = чистовая обработка и доводка

3 = черновая обработка, чистовая обработка и доводка

A_LU (воздушный зазор)

Воздушным зазором обозначается участок пути между стартовой позицией в Z и припуском для черновой обработки.

A_SR, A_SL, A_FSL (припуск)

Для различных шагов обработки могут определяться различные значения для припуска. Они относятся к заданному диаметру.

A_SR	Черновой припуск
A_SL	Чистовой припуск
A_FSL	Доводочный припуск

F_SR, F_SL, F_FSL (подача)

Для различных шагов обработки могут задаваться различные подачи. Они программируются в [мм/мин].

F_SR	Подача для черновой обработки
F_SL	Подача при чистовой обработке
F_FSL	Подача при доводке

TIME (время выхаживания)

После достижения чистового размера детали, инструмент некоторое время остается в конечной позиции. Это время обозначается как время выхаживания. Оно программируется в [сек].

MZ (активный контроль)

С помощью параметра MZ указывается, используется ли активный контроль.

0 = нет активного контроля

1 = с активным контролем

KS (корпусной шум)

С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов

1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходится путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

UWERK

С помощью параметра UWERK указывается окружная скорость детали в м/мин.

9.12 Шлифование радиусов – CYCLE414

Программирование

CYCLE414(N_SITZ, Z_SCH, X_ST, RAD, LAGE, A_LU, A_SR, F_SR, KS, F_KS, UWERK)

Параметр

Таблица 9- 9 Параметры CYCLE414

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
Z_SCH	REAL	Размер кромки в Z (абс.)
X_ST	REAL	Стартовая позиция в X (абс.)
RAD	REAL	Радиус детали
LAGE	INT	23 = внутренний угол 31 = наружный угол
A_LU	REAL	Воздушный зазор (инкр.)
A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
KS	INT	Корпусной шум J=1 / N=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл шлифования радиусов вызывается при необходимости шлифования внутреннего или наружного радиуса с траекторным программированием. При этом радиус детали всегда должен быть больше радиуса круга. При шлифовании радиусов выполняется только черновая обработка.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры.

Пример шлифования радиусов

Цикл для обработки внутреннего радиуса в 10 мм. Последовательность обработки: сначала с корпусным шумом до диаметра 200 + припуск до искры, после черновая обработка до 200. После радиус до размера кромки 55.

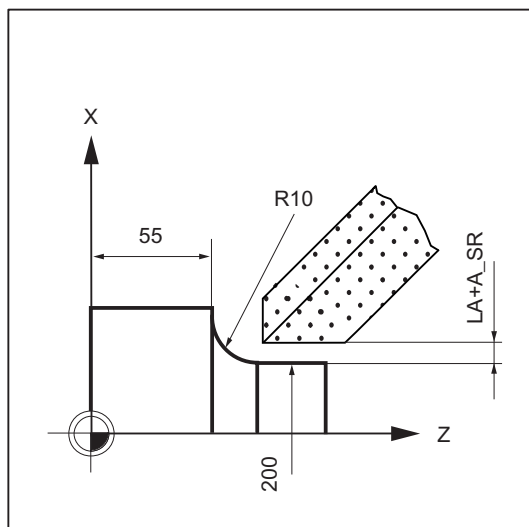
Другие имеющиеся значения:

A_SR = 0,2 мм

A_LU= 5 мм

Припуск Черновая обработка

Воздушный зазор



N10 T1 D1 M7

; определение технологических значений,
СОЖ вкл

N20 S1=2000 M1=3

; включить скорость детали

N30 S2=1100 M2=4

; включить скорость шлифовального круга

N40 CYCLE414(1, 55, 200, 10, 23, 5, 0.2,
50, 1, 700, 20)

; вызов цикла

N50 M30

; конец программы

Процесс

Подвод к стартовой позиции обработки осуществляется сначала в X, потом в Z согласно исходному положению шлифовального круга в X, если актуальное значение X меньше, чем припуск X.

Стартовые позиции в X и Z формируются следующим образом:

Внутренний радиус: X = стартовая позиция X + припуск Черновая обработка + воздушный зазор

Z = размер кромки Z + радиус детали - радиус круга + припуск Черновая обработка

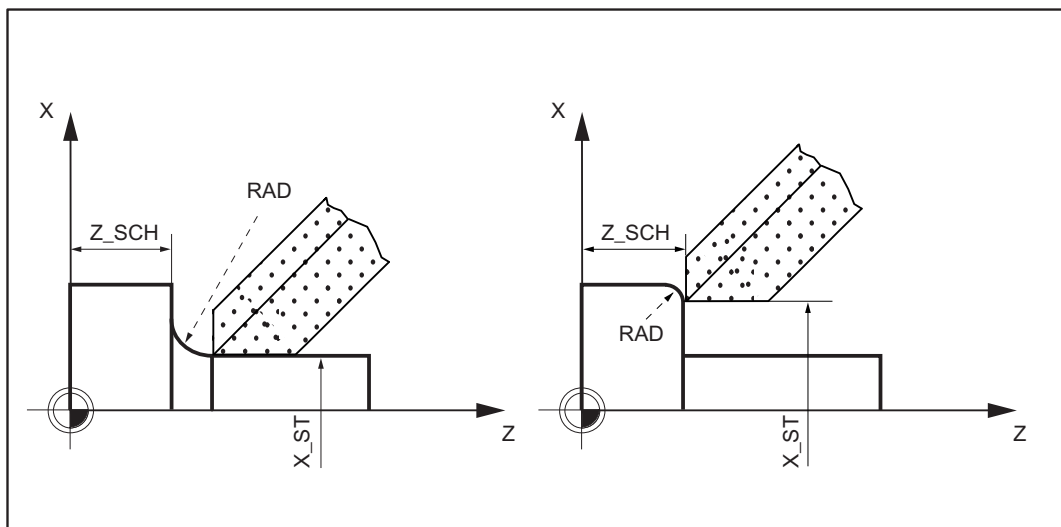
Наружный радиус: X = стартовая позиция X - радиус круга

Z = размер кромки Z + припуск Черновая обработка + воздушный зазор

Подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры может быть выполнен через устройство регистрации корпусного шума, для внутренней окружности в оси X, для наружной окружности в оси Z.

После черновой обработки выполняется свободный ход.

Объяснение параметров



Изображение 9-6 Внутренний угол (LAGE=23), наружный угол (LAGE=31)

N_SITZ (номер опоры)

С помощью этого параметра N_SITZ вводится номер обрабатываемой опоры на детали.

Z_SCH (размер кромки в Z)

С помощью параметра Z_SCH вводится ширина кромки.

X_ST (стартовая позиция в X)

С X_ST устанавливается стартовая позиция шлифовального движения в направлении X.

RAD (радиус детали)

С помощью параметра RAD программируется радиус шлифуемого угла.

LAGE

Обрабатываемый угол может быть внутренним или наружным углом. Параметр LAGE указывает, о каком угле идет речь.

23 – внутренний угол; обработка выполняется по часовой стрелке

31 – наружный угол; обработка выполняется против часовой стрелки

A_LU (воздушный зазор)

Воздушным зазором обозначается участок пути между стартовой позицией в Z и припуском для черновой обработки.

A_SR (черновой припуск)

Припуск для черновой обработки относительно заданного диаметра

F_SR (подача)

Подача черновой обработки программируется в [мм/мин].

KS (корпусной шум)

С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов

1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходится путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

UWERK

С помощью параметра UWERK указывается окружная скорость детали в м/мин.

9.13 Качание - CYCLE415

Программирование

CYCLE415(N_SITZ, X_SOLL, Z_ST, Z_END, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, SRZ, SLZ, FSLZ, ZU_ART, BVU1, BVU2, F_PE, FP_SL, FP_FS, F_SR, F_SL, F_FSL, N_FR, MZ, KS, F_KS, UWERK)

Параметр

Таблица 9- 10Параметры CYCLE415

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
X_SOLL	REAL	Заданный диаметр (абс.)
Z_ST	REAL	Стартовая позиция в Z (абс.)
Z_END	REAL	Конечная позиция в Z (абс.)
B_ART	INT	Режим обработки: 1=черновая обработка 2=чистовая обработка+доводка 3=черновая обработка+чистовая обработка+доводка
A_LU	REAL	Воздушный зазор (инкр.)
A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
A_FSL	REAL	Припуск Доводка (инкр.)
SRZ	REAL	Значение подачи черновой обработки (инкр.)
SLZ	REAL	Значение подачи чистовой обработки (инкр.)
FSLZ	REAL	Значение подачи доводки (инкр.)
ZU_ART	INT	Подача -1 = только слева 0 = с обеих сторон 1 = только справа
BVU1	INT	Время задержки в точке возврата1
BVU2	INT	Время задержки в точке возврата2
F_PE	REAL	Маятниковая подача черновой обработки
FP_SL	REAL	Маятниковая подача чистовой обработки
FP_FS	REAL	Маятниковая подача доводки
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
F_SL	REAL	Подача чистовой обработки
F_FSL	REAL	Подача доводки
N_FR	INT	Число ходов выхаживания
MZ	INT	Активный контроль J=1 / N=0
KS	INT	Корпусной шум J=1 / N=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл маятникового шлифования вызывается для обработки цилиндрической опоры, если ширина круга меньше обрабатываемой ширины опоры.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры.

Для получения безупречной поверхности детали, после этого выполняется обработка методом маятникового шлифования до чистового размера. Определение чистового размера, а также переключение на различные скорости подачи отдельных технологических периодов, может быть реализовано через активный контроль, используемый при обработке.

Для шлифования можно использовать оба типа шлифовальных кругов (прямые и наклонные).

Пример качания

С помощью цикла методом маятникового шлифования с помощью шлифовального круга шириной 70 мм должен быть обработан цилиндр (диаметр 200).

При маятниковом шлифовании подача должна быть выполнена слева с последующим шлифованием с характеристикой движения "точный останов точный".

На станке имеется устройство регистрации корпусных шумов и активный контроль.

Другие имеющиеся значения:

A_SR=0,5 мм

A_SL=0,3 мм

A_FSL=0,2 мм

SRZ= 0,2 мм

SLZ=0.1 мм

FSLZ=0,005

N_FR=3

Припуск Черновая обработка

Припуск Чистовая обработка

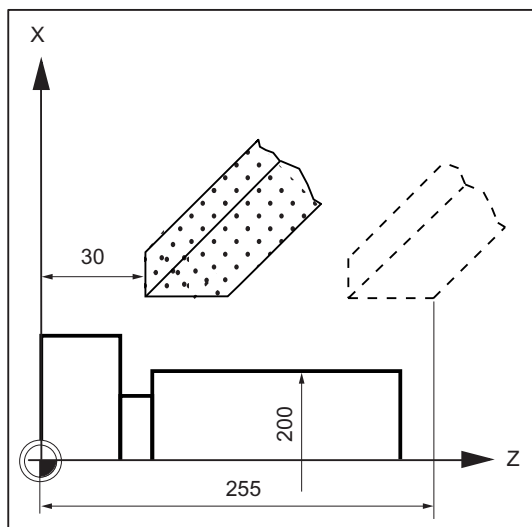
Припуск Доводка

Величина подачи черновой обработки

Значение подачи чистовой обработки

Значение подачи доводки

Ходы выхаживания



```

N10 T1 D1 M7 ; определение технологических значений,
                СОЖ вкл
N20 S1=2000 M1=3 ; включить скорость детали
N30 S2=1100 M2=4 ; включить скорость шлифовального круга
N40 CYCLE415 (1, 200, 30, 255, 3, 5, 0.5, ; вызов цикла
              0.3, 0.2, 0.2, 0.1, 0.005, -1, 0, 0, 80,
              60, 50, 10, 5, 1, 3, 1, 1, 900, 20)
N50 M30 ; конец программы

```

Процесс

Подвод к стартовой позиции обработки осуществляется сначала в X, потом в Z согласно исходному положению шлифовального круга в X, если актуальное значение X меньше, чем припуск X.

Стартовая позиция X получается из заданного диаметра + припуск + воздушный зазор. После следует подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры через устройство регистрации корпусных шумов.

Запрограммированный в режиме работы технологический процесс выполняется методом маятникового шлифования. Подача на значение подачи выполняется в точках возврата маятникового движения справа или слева или в обеих точках соответственно. Характеристика движения в этих точках возврата может программироваться.

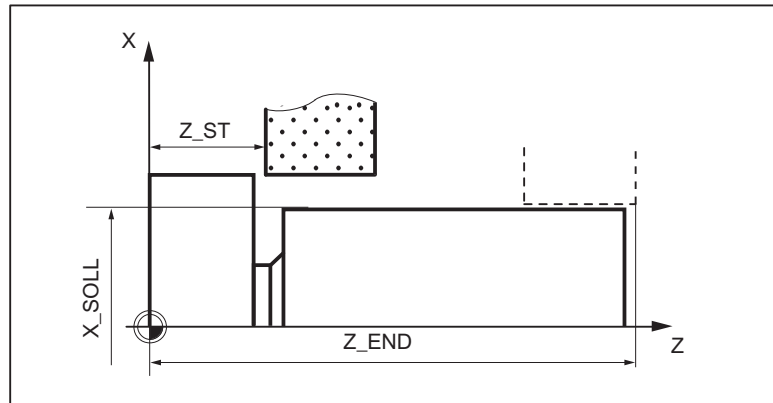
В точках возврата действует запрограммированное время задержки в оборотах рассчитанной детали после успешной подачи.

За позицией обработки следует время выхаживания с последующим свободным ходом на стартовую позицию.

При использовании активного контроля существует возможность коррекции с помощью переменной `_GC_KORR`. Этот параметр указывает, должна ли быть учтена дополнительная коррекция для активного контроля.

- `_GC_KORR = 0` – учет расхождения заданного и фактического значения в круге
- `_GC_KORR = 1` – учет расхождения заданного и фактического значения в активном смещении нулевой точки
- `_GC_KORR = 2` – без учета

Объяснение параметров



N_SITZ (номер опоры)

С помощью этого параметра N_SITZ вводится номер обрабатываемой опоры на детали.

X_SOLL (заданный диаметр)

Заданный диаметр соответствует чистовому размеру в направлении X.

Z_ST (стартовая позиция в Z), Z_END (конечная позиция в Z)

С Z_ST и Z_END устанавливается стартовая или конечная позиция шлифовального движения в направлении Z.

B_ART (режим обработки)

С помощью параметра B_ART определяется, в каком режиме будет обработан технологический участок. B_ART может принимать величины между 1 и 3 со следующим значением:

- 1 = черновая обработка
- 2 = чистовая обработка и доводка
- 3 = черновая обработка, чистовая обработка и доводка

A_LU (воздушный зазор)

Воздушный зазор это участок пути между стартовой позицией в X и припуском для черновой обработки.

A_SR, A_SL, A_FSL (припуск)

Для различных шагов обработки могут определяться различные значения для припуска. Они относятся к заданному диаметру.

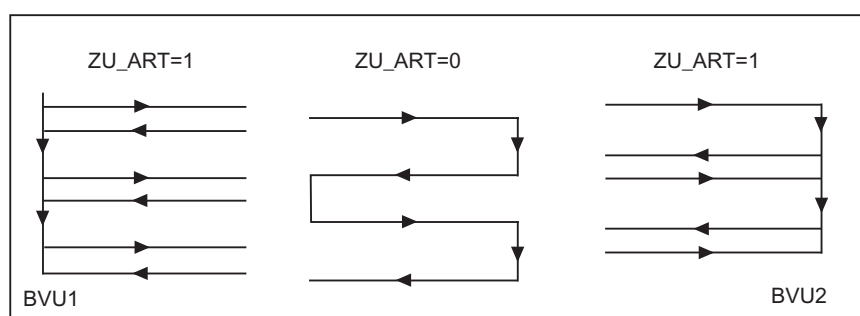
A_SR	Черновой припуск
A_SL	Чистовой припуск
A_FSL	Доводочный припуск

SRZ, SLZ, FSLZ (значение подачи черновой обработки, чистовой обработки, доводки)

При маятниковом шлифовании в зависимости от режима обработки (черновая обработка, чистовая обработка или доводка) в точках возврата выполняется подача шлифовального круга. Значение подачи программируется с параметрами SRZ, SLZ и FSLZ.

ZU_ART (подача)

Подача шлифовального круга при маятниковом шлифовании выполняется в точках возврата. С помощью параметра ZU_ART определяется, должна ли подача на значение подачи быть выполнена только в левой, в обеих или в правой точке возврата.

**BVU1 и BVU2 (время задержки в точке возврата)**

Время задержки в точке возврата 1 или 2 может быть определено со следующим значением:

>0 = ожидание точного останова точного и после в течение времени задержки

Единицей для времени задержки является оборот детали после выполненной подачи.

F_SR, F_SL, F_FSL (подача)

Для различных шагов обработки могут задаваться различные подачи. Они программируются в [мм/мин].

F_SR	Подача для черновой обработки
F_SL	Подача при чистовой обработке
F_FSL	Подача при доводке

N_FR (число ходов выхаживания)

После достижения чистового размера при маятниковом шлифовании выполняется еще несколько ходов качания без дополнительной подачи шлифовального круга. Они обозначаются как ходы выхаживания. Их число определяется в параметре N_FR.

MZ (активный контроль)

С помощью параметра MZ указывается, используется ли активный контроль.

0 = нет активного контроля

1 = с активным контролем

KS (корпусной шум)

С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов

1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходится путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

UWERK

С помощью параметра UWERK указывается окружная скорость детали в м/мин.

9.14 Правка и профилирование – CYCLE416

Программирование

CYCLE416(X_AB, Z_AB_L, Z_AB_R, FFW, F_DL_AB, F_BL_AB, F_DR_AB, F_BR_AB, F_Z_AB, N_ABR, USCH, N_AWST)

Параметры

Таблица 9- 11Параметры CYCLE416

Параметр	Тип данных	Значение
X_AB	REAL	Величина правки в X (инкр.)
Z_AB_L	REAL	Величина правки в Z (инкр.)
Z_AB_R	REAL	Величина правки в Z справа (инкр.)
FFW	REAL	Путь свободного хода (инкр.)
F_DL_AB	REAL	Подача правки в X слева
F_BL_AB	REAL	Подача правки по траектории слева
F_DR_AB	REAL	Подача правки в X справа
F_BR_AB	REAL	Подача правки по траектории справа
F_Z_AB	REAL	Подача правки в Z
N_ABR	INT	Число ходов правки
USCH	REAL	Окружная скорость шлифовального круга
N_AWST	INT	Число деталей между двумя правящими инструментами

Функция

Цикл правки и профилирования вычисляет стартовые позиции и вызывает CYCLE432.

Этот цикл содержит геометрию двух типов шлифовальных кругов (прямого и наклонного), а также с и без углового радиуса, фаски, отклонения и кромки. Параметры считываются в программе из D1-D6 (см. "Инструмент и коррекция инструмента").

При правке снятая величина учитывается в параметрах износа актуальной коррекции инструмента.

Пример правки

Правка наклонного круга с величиной правки X_AB=0,04 мм с двумя ходами правки.

Внести размеры круга в радиус в D1. В спец. для инструмента данных коррекции присвоить значения:

Другие имеющиеся значения:

TPG5 = 58

Ширина шлифовального круга

TPG8 = 45

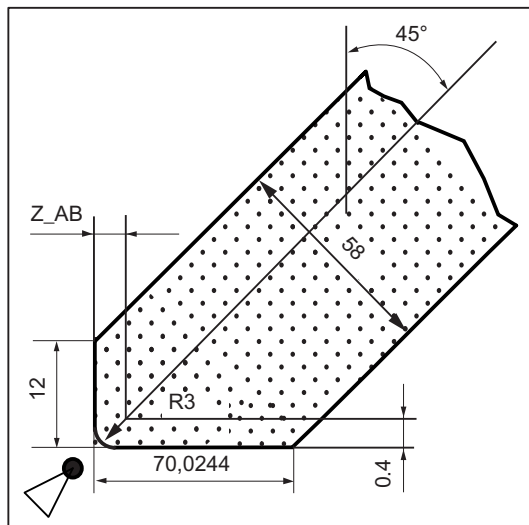
Угол наклонного круга

DPC5 = 12
DPC9 = 70,024
TPC1 = 3

Высота кромки
Полезная ширина круга
Тип круга

Величина правки в Z рассчитывается в цикле:
 $Z_{AB} = \tan(\text{угол круга}) * X_{AB}$.

Тем самым эффективная ширина круга в 70,0244 мм поддерживается постоянной.



N10 T1 D1 M7	; определение технологических значений, СОЖ вкл
N20 S1=2000 M1=3	; включить скорость детали
N30 S2=1100 M2=4	; включить скорость шлифовального круга
N40 CYCLE416(0.04, 0.022, 0, 90, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 1, 50)	; вызов цикла
N50 M30	; конец программы

Процесс

При позиционировании правящего инструмента в направлении X и Z стартовая позиция смещена на величину пути свободного хода в положительном направлении X.

Выбор шлифовального круга для правки (прямой, наклонный) зависит от значения в спец. для инструмента параметре шлифования TPC1.

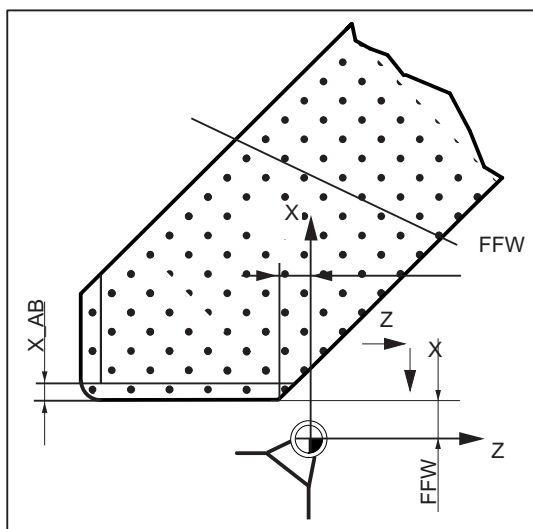
Для правки инструмент перемещается в направлении +Z и после, в зависимости от типа круга, в направлении -X. Следует свободный ход в оси Z на путь свободного хода от нулевой точки правящего инструмента. У кругов с угловым радиусом, фасками или отклонением, они обрабатываются с подачей по траектории.

И в случае нескольких ходов правки, после свободного хода подвод к стартовой позиции (см. рисунок) всегда выполняется ускоренным ходом. Правка на диаметре, в зависимости от технологии, может быть выбрана "с протяжкой" или "толчками".

При каждом ходе правки выполняется подача на запрограммированную величину правки.

После завершения процесса правки ось X перемещается на позицию отвода X.

Объяснение параметров



X_AB, Z_AB (величина правки в X и Z)

Величина правки это значение, на которое круг уменьшается в X или Z при правке.

При использовании наклонного круга, величина правки в Z вычисляется из угла шлифовального круга и величины правки X.

FFW (путь свободного хода)

Параметр FFW указывает путь свободного хода в обеих осях X и Z.

9.15 Общие параметры детали – CYCLE420

Программирование

CYCLE420(X_SOLL, X_AB, Z_AB_L, Z_AB_R, F_DL_AB, F_BL_AB, F_DR_AB, F_BR_AB, F_Z_AB, FFW, USCH, UWERK, Z_LPOS, Z_SCH, ZSTW, F_Z_MESS, N_ABR, N_AWST)

Параметры

Таблица 9- 12Параметры CYCLE420

Параметр	Тип данных	Значение
X_SOLL	REAL	Диаметр для окружной скорости детали (WUG)
X_AB	REAL	Величина правки в X (инкр.)
Z_AB_L	REAL	Величина правки слева/спереди в Z (инкр.)
Z_AB_R	REAL	Величина правки справа/сзади в Z (инкр.)
F_DL_AB	REAL	Подача в направлении диаметра слева
F_BL_AB	REAL	Подача по траектории слева
F_DR_AB	REAL	Подача в направлении диаметра справа
F_BR_AB	REAL	Подача по траектории справа
F_Z_AB	REAL	Подача правки в Z
FFW	REAL	Путь свободного хода (инкр.)
USCH	REAL	Окружная скорость шлифовального круга [м/сек]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]
Z_LPOS	INT	Продольная позиция, 0 = нет продольного позиционирования -1 = кромка слева
Z_SCH	REAL	Размер Z кромка
ZSTW	REAL	Путь подачи щупа (инкр.)
F_Z_MESS	REAL	Подача измерения
N_ABR	INT	Число ходов правки
N_AWST	INT	Число деталей до правки

Функция

Общие параметры детали являются общими для любой опоры детали. Поэтому цикл должен вызываться в начале программы обработки и после каждого изменения диаметра или изменения окружной скорости детали.

Для правки перед n-ной деталью, выполняется подсчет деталей в параметре GC_WPC. Правка выполняется тогда, когда можно поделить показания счетчика без остатка на параметр N_AWST.

Этот цикл обрабатывает параметр точной коррекции для оси X и Z.

Пример общих данных детали

CYCLE420 должен быть записан в начале каждой программы обработки.

В примере правка должна выполняться после каждой второй обработанной детали в величиной правки X_AB=0,3 мм за два хода правки. У каждой заново зажатой детали должна быть зафиксирована продольная позиция.

```
N10 T1 D1 ; определение технологических значений
N40 CYCLE420( 135, 0.04, 0.022, 0, 0.2, ; определение общих параметров детали
0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 10, 50, 20, -1, 0,
10, 100, 1, 1)
N50 ... ; шлифовальная обработка
N60 ...
N70 ...
N80 ...
N90 M30 ; конец программы
```

Процесс

В этом цикле устанавливаются общие условия для обработки:

Подсчет проходов детали и при необходимости вызов программы правки CYCLE416.

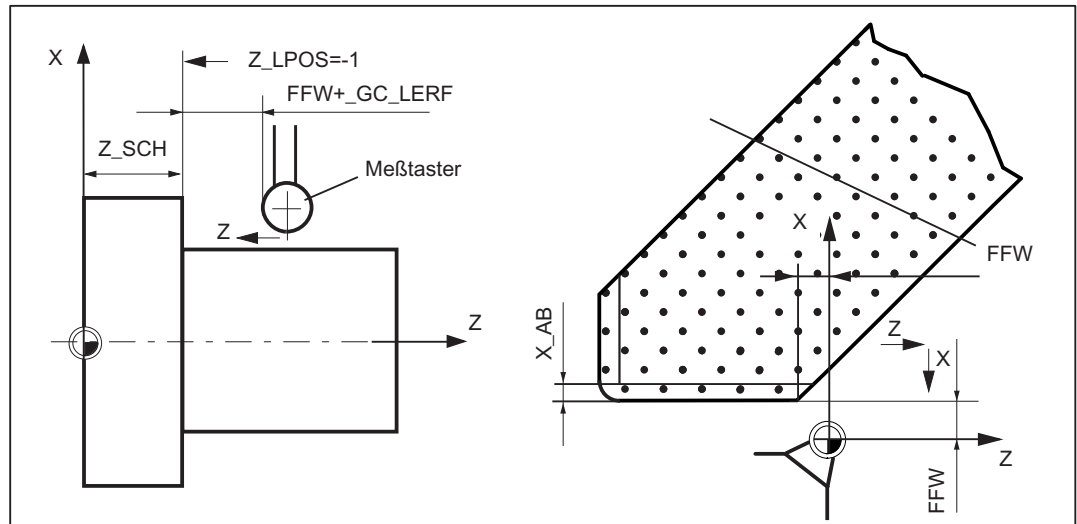
Можно выбрать, требуется ли продольное позиционирование для определения допуска зажима в Z со щупом. Полученный при этом допуск зажима загружается как аддитивное смещение нулевой точки Z в G507.

Далее в ходе выполнения программы запускается шпиндель изделия и включается СОЖ.

Условия продольного позиционирования со щупом:

Щуп должен быть калиброван при отладке. Значения для смещения нулевой точки, позиции X и Z сохраняются.

Объяснение параметров

**X_SOLL (диаметр для окружной скорости детали (WUG))**

Параметры X_SOLL служит для расчета скорости детали.

X_AB, Z_AB_L, Z_AB_R (величина правки в X и Z)

Величина правки это подача на глубину, на которое круг уменьшается в X или Z при правке.

При использовании наклонного круга, величина правки в Z вычисляется из угла шлифовального круга и величины правки X.

FFW (путь свободного хода)

Параметр FFW указывает путь свободного хода в обеих осях X и Z.

Z_LPOS (продольная позиция)

Выбор продольного позиционирования

0 = нет продольного позиционирования

-1 = кромка слева

Z_SCH (размер кромки в Z)

С помощью параметра Z_SCH вводится ширина кромки.

ZSTW (путь подачи щупа)

С помощью параметра ZSTW программируется инкрементальное значение подачи щупа в направлении Z.

F_Z_MESS (подача измерения)

Регистрация подачи измерения для продольной позиции

N_ABR (число ходов правки)

Параметр N_ABR указывает, сколько ходов необходимо для правки круга.

N_AWST (число деталей до правки)

С помощью этого параметра можно определить, сколько всего деталей должно быть полностью обработано до того, как будет выполнена правка круга.

9.16 Правка накатного ролика - CYCLE430

Программирование

CYCLE430(X_AB, F_TVOR, F_VOR, N_AUSROLL, N_ABR, USCH, N_AWST)

Параметр

Таблица 9- 13Параметры CYCLE430

Параметр	Тип данных	Значение
X_AB	REAL	Величина правки в X/Y (инкр.)
F_TVOR	REAL	Подача врезания в мм/об
F_VOR	REAL	Подача правки в мм/об
N_AUSROLL	REAL	Обороты выбега
N_ABR	INT	Число ходов правки
USCH	REAL	Окружная скорость шлифовального круга
N_AWST	INT	Число деталей между двумя правками

Функция

Цикл служит для правки кругов с помощью накатного ролика.

После правки (каждый ход) снятая величина учитывается в параметрах износа актуальной коррекции инструмента.

Правка выполняется в зависимости от счетчика деталей _GC_WKS.

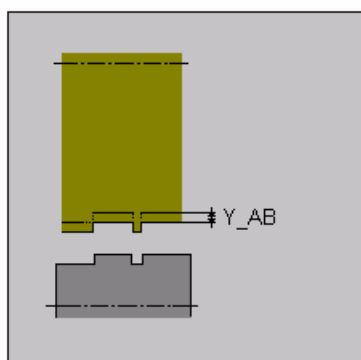
Процесс

Если указан припуск профильной правки, то он обрабатывается в первую очередь. Это значение можно использовать и для поиска правящего инструмента, если сенсорики отсутствуют.

При обработке припуска профильной правки компенсация износа правящего инструмента в настоящее время не выполняется.

Припуск профильной правки при выборе действительной системы координат вносится в базовый размер правящего инструмента. Тем самым можно использовать программируемое смещение нулевой точки, которое применяется для операций шлифования. Обороты выбега это обороты ожидания или время ожидания ролика на круге.

Эскиз гео-параметров



Изображение 9-7

Правка накатного ролика - CYCLE430

Пример программирования

Процесс обработки:

- Правка 2 ходов с величиной правки 0.02 мм, а также 2 оборота выхаживания всех 5 деталей.
- Число холостых ходов и отношения окружной скорости шпинделей зафиксированы в параметрах инструмента.

```
N10 T1D1
N20 CYCLE430(0.02,20,0.2,2,2,35,5)
N30 M30
```

9.17 Выбор окружной скорости шлифовального круга - CYCLE446

Программирование

CYCLE446(SUG)

Параметр

Таблица 9- 14Параметры CYCLE446

Параметр	Тип данных	Значение
SUG	REAL	Значение окружной скорости шлифовального круга

Функция

Эта функция служит для включения шлифовального круга на желаемую окружную скорость круга включая проверку макс. окружной скорости круга и числа оборотов. При превышении выводится сообщение (не ошибка). Значение ограничивается до соответствующего максимума. Проверка выполняется для всех кругов, установленных на шпиндель. Меню оснастки также необходимо, чтобы получить обзор используемых кругов.

Проверка и расчет выполняются на актуальный наибольший диаметр кругов. Речь идет о чисто математическом контроле. Внутренние ограничения, обеспечивающие безопасный контроль, не устанавливаются. Он должен быть реализован пользователем.

Для станков без шпинделя ЧПУ также существует возможность использования вычисления необходимого числа оборотов с номером шпинделя ≤ 0 , если имеется цикл CYCLE425. В этом случае CYCLE425 получает вычисленное и ограниченное число оборотов. Здесь пользователь может подать это число оборотов в группы или напрямую на внешний задатчик (функции M,). В этом случае установленное число оборотов, которое может отличаться от требуемого числа оборотов, он должен поместить на параметр _GC_PARR[5]. Тем самым, к примеру, цикл правки с правильным числом оборотов может рассчитать необходимую подачу правки в мм/об.

9.18 Технологические параметры - CYCLE450

Программирование

CYCLE450(_QS, _FZ)

Параметр

Таблица 9- 15Параметры CYCLE450

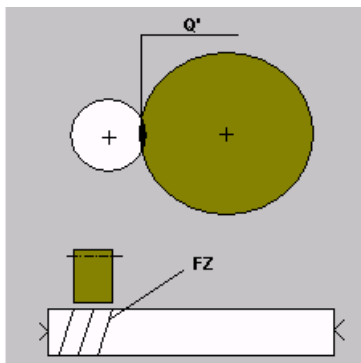
Параметр	Тип данных	Значение
QS	INT	Программирование в специфических объемах резания
FZ	INT	Подача Z в мм/об

Функция

Цикл служит для установки типа программирования подач на ход и для выбора подачи Z при продольном шлифовании или качании.

Выбор сохраняется в параметры _GC_PARI[0] и _GC_PARI[1].

Эскиз гео-параметров



Изображение 9-8 Технологические параметры - CYCLE450

Пример программирования

Программирование подач на ход в Q' и подач Z в мм/мин.

```
N10 T1D1
N20 CYCLE450( 1, 0)
N30 M30
```

9.19 Врезное шлифование с угловой подачей с припуском Z - CYCLE451

Программирование

CYCLE451(N_SITZ, X_SOLL, Z_SCH, A_Z, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, F_SR, F_SL, F_FSL, TIME, MZ, KS, F_KS, UWERK)

Параметр

Таблица 9- 16Параметры CYCLE451

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
X_SOLL	REAL	Заданный диаметр (абс.)
Z_SCH	REAL	Размер кромки в Z (абс.)
A_Z	REAL	Припуск Кромка (инкр.)
B_ART	INT	Режим обработки: 1=черновая обработка 2=чистовая обработка+доводка 3=черновая обработка+чистовая обработка+доводка
A_LU	REAL	Воздушный зазор (инкр.)
A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
A_FSA	REAL	Припуск Доводка (инкр.)
F_SR	REAL	Подача черновой обработки
F_SL	REAL	Подача чистовой обработки
F_FSL	REAL	Подача доводки
TIME	REAL	Время выхаживания (сек)
MZ	INT	Активный контроль Да=1 / Нет=0
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл врезного шлифования с угловой подачей вызывается для обработки цилиндрической опоры или для одновременной обработки кромки и диаметра. При этом ширина круга должна быть больше или равна обрабатываемой ширине опоры.

С помощью устройства регистрации корпусных шумов возможно оптимальное по времени шунтирование пути между стартовой точкой и фактической поверхностью детали через подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры.

Определение чистового размера, а также переключение на различные скорости подачи отдельных технологических периодов, может быть реализовано через измерительное устройство, используемое при обработке.

Пример врезного шлифования с угловой подачей

С помощью этой программы необходимо обработать кромку в Z до чистового размера 50 мм опоры в X до чистового диаметра 200 мм.

Другие имеющиеся значения:

A_Z=0,2 мм	Припуск кромки
A_SR=0,2 мм	Припуск Черновая обработка
A_SL=0,1 мм	Припуск Чистовая обработка
A_FSL=0,03 мм	Припуск Доводка
TIME=5 сек	Время выхаживания

```

N10 T1 D1 M=_GC_MF[12] ; определение технологических значений,
                        СОЖ вкл
N20 S1=2000 M1=_GC_MF[0] ; включить скорость шлифовального круга
N30 S2=1100 M2=_GC_MF[11] ; включить скорость детали
N40 CYCLE413(1, 200, 50, 0.2, 3, 0.2, ; вызов цикла
      0.1, 0.03, 60, 40, 30, 5, , 1, 600)
N50 M30 ; конец программы

```

Процесс

Последовательность подвода осей к стартовой позиции обработки: ось X, ось Z или наоборот, согласно исходному положению шлифовального круга в X.

Стартовые позиции в X и Z формируются следующим образом:

- Ось X: заданный диаметр + припуск Черновая обработка + воздушный зазор
- Ось Z: размер кромки в Z + припуск Черновая обработка + воздушный зазор

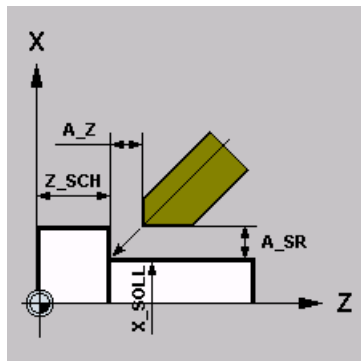
С помощью устройства регистрации корпусных шумов можно выполнить подвод изделия к шлифовальному кругу до появления искры, при этом оси одновременно перемещаются под углом ("Наклонная ось"). Шлифовальная обработка осуществляется одновременно в оси X и Z до чистового размера.

По истечении времени выхаживания следует отвод в обеих осях одновременно на стартовую позицию.

При использовании активного контроля существует возможность коррекции с помощью переменной GUD _GC_KORR. Этот параметр рассчитывается через CYCLE433 (расчет коррекции измерительной цанги).

- _GC_KORR = 0 – учет расхождения заданного и фактического значения в износе круга
- _GC_KORR = 1 – учет расхождения заданного и фактического значения в смещении нулевой точки G507(X)
- _GC_KORR = 2 – без учета

Объяснение параметров



Изображение 9-9 Врезное шлифование с угловой подачей с припуском Z - CYCLE451

N_SITZ (номер опоры)

С помощью параметра N_SITZ вводится номер обрабатываемой опоры на детали для расчета коррекции опоры.

X_SOLL (заданный диаметр)

Заданный диаметр соответствует чистовому размеру в направлении X.

Z_SCH (размер кромки в Z)

С Z_Sch устанавливается размер кромки в направлении Z.

A_Z (припуск кромки)

С A_Z устанавливается припуск кромки.

B_ART (режим обработки)

С помощью параметра B_ART определяется, в каком режиме будет обработан технологический участок. B_ART может принимать величины 1 и 3 со следующим значением:

- 1 = черновая обработка
- 2 = чистовая обработка и доводка
- 3 = черновая обработка, чистовая обработка и доводка

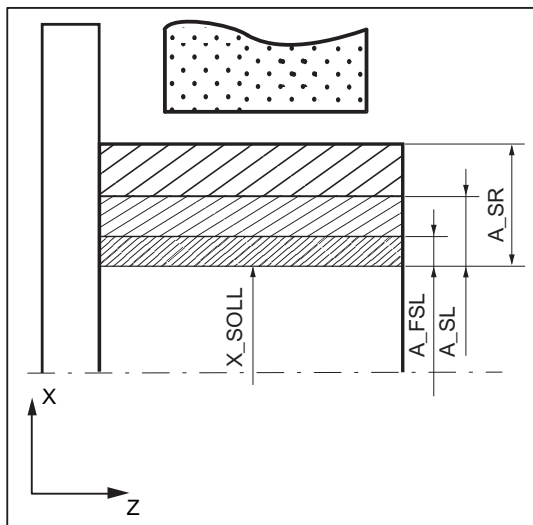
A_LU (воздушный зазор)

Воздушный зазор это участок пути между стартовой позицией в Z и припуском для черновой обработки.

A_SR, A_SL, A_FSL (припуск)

Для различных шагов обработки могут определяться различные значения для припуска. Они относятся к заданному диаметру.

A_SR	Припуск Черновая обработка
A_SL	Припуск Чистовая обработка
A_FSL	Припуск Доводка

**F_SR, F_SL, F_FSL (подача)**

Для различных шагов обработки могут задаваться различные подачи. Они программируются в [мм/мин].

F_SR	Подача для черновой обработки
F_SL	Подача при чистовой обработке
F_FSL	Подача при доводке

TIME (время выхаживания)

После достижения чистового размера детали, инструмент некоторое время остается в конечной позиции. Это время обозначается как время выхаживания. Оно программируется в [сек].

MZ (активный контроль)

С помощью параметра MZ указывается, используется ли активный контроль.

0 = нет активного контроля
1 = с активным контролем

KS (корпусной шум)

С помощью параметра KS указывается, используется ли устройство регистрации корпусных шумов.

0 = без устройства регистрации корпусных шумов
1 = с устройством регистрации корпусных шумов

F_KS (подача холостых проходов шлифовального круга)

С подачей холостых проходов шлифовального круга проходится путь между стартовой точкой и касанием шлифовальным кругом детали с помощью устройства регистрации корпусных шумов.

9.20 Плоское шлифование методом продольной подачи - CYCLE452

Программирование

CYCLE452(N_SITZ, Z_START, Z_ENDE, X_START, X_ENDE, W_BREITE, UBL, RAD, B_ART, ZU_ART, BVU1, BVU2, Z_A_LU, Z_A_SR, Z_A_SL, Z_A_FS, SRZ, SLZ, FSZ, N_SR, N_SL, N_FS, D_SR, D_SL, D_FS, ESL, EFS, FX_SR, FX_SL, FX_FS, FZ_SR, FZ_SL, FZ_FS, MZ, KS, F_KS, UWERK)

Параметр

Таблица 9- 17Параметры CYCLE452

Параметр	Тип данных	Значение
N_SITZ	INT	Номер опоры
Z_START	REAL	Стартовая позиция оси Z (абс.)
Z_ENDE	REAL	Конечная позиция оси Z (абс.)
X_START,	REAL	Стартовая позиция оси X (абс.)
X_ENDE	REAL	Конечная позиция оси X (абс.)
W_BREITE	REAL	Ширина инструмента как опция, если значение > 0, то это значение используется для внутреннего вычисления
UBL	REAL	Наложение при многократном врезании
RAD	REAL	Высота сферы
B_ART	INT	Режим обработки для врезания или шлифования методом продольной подачи: 0=шлифование методом продольной подачи для всего 1=черновая обработка врезанием 2=черновая обработка, чистовая обработка врезанием 3=все врезанием
ZU_ART	INT	Тип подачи шлифования методом продольной подачи: -1=стартовая сторона 0=обе стороны 1=конец
BVU1	REAL	Обороты выхаживания, старт
BVU2	REAL	Обороты выхаживания, конец
Z_A_LU	REAL	Припуск Холостые проходы шлифовального круга (инкр.)
Z_A_SR	REAL	Припуск Черновая обработка (инкр.)
Z_A_SL	REAL	Припуск Чистовая обработка (инкр.)
Z_A_FS	REAL	Припуск Доводка (инкр.)
SRZ	REAL	Подача на ход черновой обработки
SLZ	REAL	Подача на ход чистовой обработки
FSZ	REAL	Подача на ход доводки
N_SR	INT	Ходы выхаживания после черновой обработки
N_SL	INT	Ходы выхаживания после чистовой обработки
N_FS	INT	Ходы выхаживания после доводки
D_SR	INT	Ходы правки после черновой обработки

Параметр	Тип данных	Значение
D_SL	INT	Ходы правки после чистовой обработки
D_FS	INT	Ходы правки после доводки
ESL	REAL	Разгрузка перед чистовой обработкой
EFS	REAL	Разгрузка перед доводкой
FX_SR	REAL	Подача на ход при черновой обработке
FX_SL	REAL	Подача на ход при чистовой обработке
FX_FS	REAL	Подача на ход при доводке
FZ_SR	REAL	Подача Z при черновой обработке
FZ_SL	REAL	Подача Z при чистовой обработке
FZ_FS	REAL	Подача Z при доводке
MZ	INT	Активный контроль Да=1 / Нет=0
KS	INT	Корпусной шум Да=1 / Нет=0
F_KS	REAL	Подача холостых проходов шлифовального круга [мм/мин]
UWERK	REAL	Окружная скорость детали [м/мин]

Функция

Цикл плоского шлифования методом продольной подачи вызывается при обработке широких кромок (заготовок!) превышающих радиус шлифовального круга или при обработке кромок с наружным диаметром (заготовок!). При этом выполняется перешлифовка этой кромки методом качания или многократного врезания.

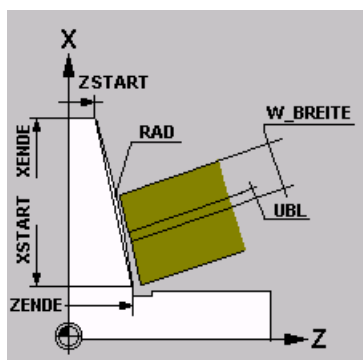
Подача при шлифовании методом продольной подачи выполняется в точках возврата. Промежуточная правка, прерывание, а также маховичок возможны (маховичок только для цилиндрических деталей). Реакция клавиш является прямой. После технологических операций черновой обработки, чистовой обработки можно запрограммировать правку или разгрузку.

Процесс

Движение к позиции припуска, подвод к стартовой позиции Z и позиции X. Старт маятникового движения после подвода с корпусным шумом, подача в точках возврата или обработка многократных врезаний и или без корпусного шума.

Первая подача после старта маятникового движения устанавливается таким образом, что все последующие подачи соответствуют ее значению. Этот процесс также происходит после прерываний, промежуточной правки и отмены наложения маховичка. После прерывания или правки подвод выполняется с разгрузочным значением в стартовой точке обработки. В конце выполняется отвод на стартовую позицию.

Эскиз гео-параметров



Изображение 9-10 Плоское шлифование методом продольной подачи - CYCLE452

Процесс обработки:

Шлифование конуса с окружной скоростью шлифовального круга 20 м/сек. Черновая обработка выполняется как многократное врезание. Перед доводкой выполняется ход правки.

```

N10 T1D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE405( 0, 0, 200, 100, 120, 0, 10, 0, 1, 0, 2, 2, 0.1, 0.1, 0.03, 0.01, 0.01,
0.005, 0.002, 1, 0, 2, 0, 0, 1, 0.02, 0.01, 2, 1, 0.5, 20, 30, 40, 0, 1, 2, 20)
N40 M30

```


Программирование

10.1 Основы программирования ЧПУ

10.1.1 Имена программ

Каждая программа имеет собственное имя. Имя может свободно выбираться при создании программы с соблюдением следующих правил:

- первые два символа должны быть буквами
- использовать только буквы, цифры или символы подчеркивания
- не использовать разделительных символов (см. главу "Набор символов ")
- Десятичная точка может использоваться только для обозначения расширения файла.
- использовать макс. 27 символов

Пример

WERKSTUECK527

10.1.2 Структура программы

Структура и содержание

Программа ЧПУ состоит из последовательности **кадров** (см. следующую таблицу).

Каждый кадр представляет собой один шаг обработки.

В кадре записываются операторы в форме **слов**.

Последний кадр в последовательности выполнения содержит специальное слово для **конца программы**: к примеру, **M2**.

Таблица 10- 1 Структура программы ЧПУ

Кадр	Слово	Слово	Слово	...	; комментарий
Кадр	N10	G0	X20	...	; 1. кадр
Кадр	N20	G2	Z37	...	; 2. кадр
Кадр	N30	G91	...	...	; ...
Кадр	N40	...	...	...	
Кадр	N50	M2			; конец программы

10.1.3 Структура слова и адрес

Функциональность/структура

Слово это элемент кадра, представляющий собой управляющий оператор. Слово состоит из

- **Символ адреса:** обычно это буква
- **Числовое значение:** последовательность цифр, которая для определенных адресов может быть дополнена знаком и десятичной точкой.

Положительный знак (+) не нужен.

	Word	Word	Word
	Address Value	Address Value	Address Value
Example:	G1	X -20.1	F300
Explanation:	Traverse with Linear interpolation	Path or end-position for the X axis: -20.1mm	Feedrate: 300 mm/min

Изображение 10-1 Пример структуры слова

Несколько символов адреса

Слово может содержать и несколько букв адреса. Но здесь необходимо присвоение числового значения через промежуточный символ “=”.

Пример: **CR=5.23**

Дополнительно и функции G могут вызываться через символьное имя (см. также главу "Обзор операторов").

Пример: SCALE ; включить коэффициент масштабирования

Расширенный адрес

Для адресов

R	R-параметры
H	Функция H
I, J, K	Параметры интерполяции/промежуточная точка
M	Дополнительная функция M, относится только к шпинделям
S	Число оборотов шпинделя (шпиндель 1 или 2)

адрес расширяется на 1 до 4 цифр, чтобы получить большее количество адресов. Присвоение значений при этом должно осуществляться через знак равенства “=” (см. также главу "Обзор операторов").

Таблица 10- 2Примеры:

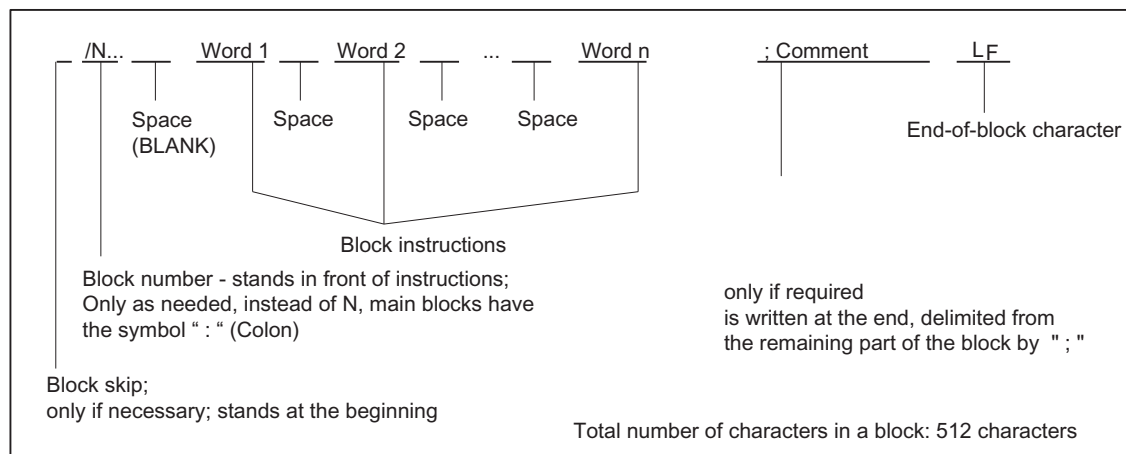
R10=6.234 H5=12.1 I1=32.67 M2=5 S2=400

10.1.4 Структура кадра

Функциональность

Кадр должен содержать все данные для выполнения рабочей операции.

Кадр состоит из нескольких **слов** и всегда завершается **символом конца кадра** "LF" (новая строка). Он создается автоматически при нажатии переключения строк или клавиши <Input> при записи.



Изображение 10-2

Схема структуры кадра

Последовательность слов

Если в одном кадре стоит несколько операторов, то рекомендуется следующая последовательность:

N... G... X... Z... F... S... T... D... M... H...

Указание по номерам кадров

Сначала выбрать номера кадров с шагом 5 или 10. Это позволит в дальнейшем вставлять кадры, соблюдая при этом растущую последовательность номеров кадров.

Пропуск кадра

Кадры программы, которые должны выполняться не при каждой обработке программы, могут быть отдельно **обозначены** символом наклонной черты " / " перед словом номера кадра.

Сам пропуск кадра активируется через **панель оператора** (управление программой: "SKP") или через адаптивное управление (сигнал). Сегмент может быть пропущен через последовательность кадров с " / ".

Если при выполнении программы активен пропуск кадров, то все обозначенные с " / " кадры программы не выполняются. Все содержащиеся в данных кадрах операторы не учитываются. Программа продолжается на следующем не обозначенном кадре.

Комментарий, примечание

Операторы в кадрах программы могут объясняться комментариями (примечаниями).

Комментарий начинается с символа " ; " и завешается с концом кадра.

Комментарии отображаются вместе с прочим содержанием кадра на актуальной индикации кадра.

Сообщения

Сообщения программируются в отдельном кадре. Сообщение отображается в специальном поле и сохраняется до конца программы или выполнения кадра со следующим сообщением. Может быть отображен текст сообщения с макс. **65** символами.

Сообщение без текста удаляет предыдущее сообщение.

MSG("ЭТО ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ")

См. также главу "Сервис MSG".

Пример программирования

N10	; фирма G&S Nr. заказа 12A71
N20	; деталь насоса 17, № чертежа.: 123 677
N30	; программа создана Н. Adam, отдел TV 4
N40 MSG("ЧЕРТЕЖ NR.: 123677")	
:50 G54 F4.7 S220 D2 M3	; главный кадр
N60 G0 G90 X100 Z200	
N70 G1 Z185.6	
N80 X112	
/N90 X118 Y180	; кадр может быть пропущен
N100 X118 Z120	
N110 G0 G90 X200	
N120 M2	; конец программы

10.1.5 Набор символов

Следующие символы могут использоваться для программирования и интерпретируются согласно определениям.

Буквы, цифры

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Строчное и прописное написание не дифференцируется.

Видимые специальные символы

(	круглая открывающая скобка	„	кавычки
)	круглая закрывающая скобка	—	символ подчеркивания (относится к буквам)
[	квадратная открывающая скобка	.	десятичная точка
]	квадратная закрывающая скобка	,	запятая, разделительный символ
<	меньше	;	начало комментария
>	больше	%	зарезервировано, не использовать
:	главный кадр, конец метки	&	зарезервировано, не использовать
=	присвоение, часть равенства	'	зарезервировано, не использовать
/	деление, пропуск кадра	\$	системная идентификация переменных
*	умножение	?	зарезервировано, не использовать
+	сложение, положительный знак	!	зарезервировано, не использовать
-	вычитание, отрицательный знак		

Скрытые специальные символы

Lf	символ конца кадра
пробел	разделительный символ между словами, символ пробела
Табулятор	зарезервировано, не использовать

10.1.6 Обзор операторов – шлифование

Функции доступны для SINUMERIK 802D sl plus и pro!

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
D	Номер коррекции инструмента	0 ... 9, только целочисленный, без знака	Содержит данные коррекции для определенного инструмента T... ; D0→значения коррекции = 0, макс. 9 номеров D для одного инструмента	D...
F	Подача	0.001 ... 99 999.999	Скорость движения по траектории инструмент/деталь, единица измерения мм/мин или мм/оборот в зависимости от G94 или G95	F...
F	Время ожидания (кадр с G4)	0.001 ... 99 999.999	Время ожидания в секундах	G4 F... ; отдельный кадр
G	Функция G (функция перемещения)	Только целочисленные, заданные значения	Функции G разделены на группы G. В одном кадре может быть записана только одна функция G одной группы. Функция G может действовать модально (до отмены через другую функцию той же группы) или она действует только для кадра, в котором она стоит (действует покадрово).	G... или символьное имя, к примеру: CIP
			Группа G:	
G0	Линейная интерполяция с ускоренным ходом		1: команды движения	G0 X... Z...
G1 *	Линейная интерполяция с подачей		(тип интерполяции)	G1 X...Z... F...
G2	Круговая интерполяция по часовой стрелке			G2 X... Z... I... K... F... ; центр и конечная точка G2 X... Z... CR=... F... ; радиус и конечная точка G2 AR=... I... K... F... ; апертурный угол и центр G2 AR=... X... Z... F... ; апертурный угол и конечная точка
G3	Круговая интерполяция против часовой стрелки			G3 ;в иных случаях как при G2
CIP	Круговая интерполяция через промежуточную точку			CIP X... Z... I1=... K1=... F... ; I1, K1 это промежуточная точка
CT	Круговая интерполяция, тангенциальный переход			N10 ... N20 CT Z... X... F... ; окружность, тангенциальный переход на предшествующий участок траектории N10

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
G4	Время ожидания		2: специальные движения, время ожидания действует покадрово	G4 F... ;отдельный кадр, F: время в секундах или G4 S.... ;отдельный кадр, S: в оборотах шпинделя
G74	Движение к точке реферирования			G74 X1=0 Z1=0 ;отдельный кадр, (идентификатор оси станка!)
G75	Движение к фиксированной точке			G75 X1=0 Z1=0 ;отдельный кадр, (идентификатор оси станка!)
TRANS	Программируемое смещение		3: запись в память	TRANS X... Z... ;отдельный кадр
SCALE	Программируемый коэффициент масштабирования		действует покадрово	SCALE X... Z... ; коэффициент масштабирования в направлении указанной оси, отдельный кадр
ROT	Программируемое вращение			ROT RPL=... ;вращение в актуальной плоскости G17 до G19, отдельный кадр
MIRROR	Программируемое отражение			MIRROR X0 ; ось координат, направление которой меняется, отдельный кадр
ATRANS	Аддитивное программируемое смещение			ATRANS X... Z... ;отдельный кадр
ASCALE	Аддитивный программируемый коэффициент масштабирования			ASCALE X... Z... ; коэффициент масштабирования в направлении указанной оси, отдельный кадр
AROT	Аддитивное программируемое вращение			AROT RPL=... ; адд. вращение в актуальной плоскости G17 до G19, отдельный кадр
AMIRROR	Аддитивное программируемое отражение			AMIRROR X0 ; ось координат, направление которой меняется, отдельный кадр
G25	Нижнее ограничение числа оборотов шпинделя или нижнее ограничение рабочего поля			G25 S... ;отдельный кадр G25 X... Z... ;отдельный кадр
G26	Верхнее ограничение числа оборотов шпинделя или верхнее ограничение рабочего поля			G26 S... ;отдельный кадр G26 X... Z... ;отдельный кадр
G17	Плоскость X/Y		6: Выбор плоскостей	
G18 *	Плоскость Z/X			

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
G19	Плоскость Y/Z			
G40 *	Коррекция радиуса инструмента ВЫКЛ		7: Коррекции радиуса инструмента Действует модально	
G41	Коррекция радиуса инструмента слева от контура			
G42	Коррекция радиуса инструмента справа от контура			
G500	Устанавливаемое смещение нулевой точки ВЫКЛ		8: Устанавливаемое смещение нулевой точки Действует модально	
G54	1. устанавливаемое смещение нулевой точки			
G55	2. устанавливаемое смещение нулевой точки			
G56	3. устанавливаемое смещение нулевой точки			
G57	4. устанавливаемое смещение нулевой точки			
G58	5. устанавливаемое смещение нулевой точки			
G59	6. устанавливаемое смещение нулевой точки			
G53	Покадровое подавление устанавливаемого смещения нулевой точки		9: подавление устанавливаемого смещения нулевой точки действует покадрово	
G153	Покадровое подавление устанавливаемого смещения нулевой точки включая базовый фрейм			
G60 *	Точный останов		10: характеристика подвода Действует модально	
G64	Режим управления траекторией			
G9	Покадровый точный останов		11: точный останов - покадровый действует покадрово	
G601 *	Окно точного останова точное при G60, G9		12: окно точного останова Действует модально	
G602	Окно точного останова грубое при G60, G9			
G70	Дюймовое указание размеров		13: дюймовое/метрическое указание размеров Действует модально	
G71 *	Метрическое указание размеров			
G700	Дюймовое указание размеров, и для подачи F			
G710	Метрическое указание размеров, и для подачи F			
G90 *	Указание абсолютного размера		14: абсолютный/составной размер Действует модально	
G91	Указание составного размера			
G94 *	Подача F мм/мин		15: подача/шпиндель Действует модально	
G95	Подача F в мм/оборот шпинделя			
G96	Постоянная скорость резания ВКЛ (F в мм/оборот, S в м/мин)			G96 S... LIMS=... F...
G97	Постоянная скорость резания ВЫКЛ			

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
G450 *	Переходная окружность		18: поведение на углах при коррекции радиуса инструмента Действует модально	
G451	Точка пересечения			
BRISK *	Скачкообразное ускорение по траектории		21: профиль ускорения Действует модально	
SOFT	Ускорение по траектории с ограничением рывка			
FFWOF *	Предуправление ВыхЛ		24: предупреждение	
FFWON	Предуправление ВЛ		Действует модально	
WALIMON *	Ограничение рабочего поля ВЛ		28: ограничения рабочего поля Действует модально	; действует для всех осей, которые были активированы с помощью установочных данных, значения установлены соответственно с G25, G26
WALIMOF	Ограничение рабочего поля ВыхЛ			
DIAMOF	Указание размера радиуса		29: указание размера радиус / диаметр	
DIAMON *	Указание размера диаметра		Действует модально	
G290 *	Режим SIEMENS		47: внешние языки ЧПУ	
Обозначенные с * функции действуют в начале программы (в состоянии при поставке СЧПУ, если не запрограммировано иное и изготовитель станка сохранил стандартную установку для технологии "Шлифование").				
H H0= до H9999=	Функция H	± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 десятичных позиций) или с указанием экспонента: ± (10-300 ... 10+300)	Передача значений на PLC, определение значения изготовителем станка	H0=... H9999=..., к примеру: H7=23.456
I	Параметры интерполяции	±0.001 ... 99 999.999 Резьба: 0.001 ... 2000.000	относится к оси X, значение зависит от G2,G3->центр окружности или G33, G34, G35 G331, G332->шаг резьбы	См. G2, G3 и G33, G34, G35
K	Параметры интерполяции	±0.001 ... 99 999.999 Резьба: 0.001 ... 2000.000	относится к оси Z, иначе как I	См. G2, G3 и G33, G34, G35
I1=	Промежуточная точка для круговой интерполяции	±0.001 ... 99 999.999	относится к оси X, указание при круговой интерполяции с CIP	См. CIP
K1=	Промежуточная точка для круговой интерполяции	±0.001 ... 99 999.999	относится к оси Z, указание при круговой интерполяции с CIP	См. CIP

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
L	Подпрограмма, имя и вызов	7 десятичных позиций, только целочисленный, без знака	вместо свободного имени можно выбрать и L1 ...L9999999; тем самым подпрограмма (UP) вызывается в отдельном кадре, Учитывать: L0001 не идентично L1 Имя "LL6" зарезервировано для подпрограммы смены инструмента!	L.... ;отдельный кадр
M	Дополнительная функция	0 ... 99 только целочисленный, без знака	к примеру, для запуска манипуляций по переключению, как то "СОЖ ВКЛ", макс. 5 функций M в одном кадре,	M...
M0	Запрограммированный останов		В конце кадра с M0 обработка останавливается, продолжение процесса осуществляется с новым "NC-START"	
M1	Остановка по выбору		как M0, но остановка происходит только при наличии специального сигнала (управление программой: "M01")	
M2	Конец программы		стоит в последнем кадре последовательности обработки	
M30	-		зарезервировано, не использовать	
M17	-		зарезервировано, не использовать	
M3	Правое вращение шпинделя (для мастер-шпинделя)			
M4	Левое вращение шпинделя (для мастер-шпинделя)			
M5	Остановка шпинделя (для мастер-шпинделя)			
Mn=3	Правое вращение шпинделя (для шпинделя n)		n = 1 или = 2	M2=3 ; останов правого вращения для шпинделя 2
Mn=4	Левое вращение шпинделя (для шпинделя n)		n = 1 или = 2	M2=4 ; останов левого вращения для шпинделя 2
Mn=5	Остановка шпинделя (для шпинделя n)		n = 1 или = 2	M2=5 ;остановка шпинделя для шпинделя 2
M6	Смена инструмента		только если активирована через машинные данные с M6, иначе смена напрямую командой T	
M40	Автоматическое переключение ступеней редуктора (для мастер-шпинделя)			
Mn=40	Автоматическое переключение ступеней редуктора (для шпинделя n)		n = 1 или = 2	M1=40 ; автоматическая ступень редуктора ; для шпинделя 1

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
M41 до M45	Ступень редуктора 1 до ступени редуктора 5 (для мастер-шпинделя)			
Mn=41 до Mn=45	Ступень редуктора 1 до ступени редуктора 5 (для шпинделя n)		n = 1 или = 2	M2=41 ; 1-ая ступень редуктора для шпинделя 2
M70, M19	-		зарезервировано, не использовать	
M...	Прочие функции M		Функция не установлена внутри СЧПУ и поэтому свободно предоставляется изготовителем станка	
N	Номер кадра – вспомогательный кадр	0 ... 9999 9999 только целочисленный, без знака	Может использоваться для обозначения кадров с номером, стоит в начале кадра	N20
:	Номер главного кадра	0 ... 9999 9999 только целочисленный, без знака	Особое обозначение кадров – вместо N... , этот кадр должен содержать все операторы для комплексного последующего этапа обработки	:20
P	Кол-во прогонов подпрограммы	1 ... 9999 только целочисленный, без знака	Стоит при многократном прогоне подпрограммы в том же кадре вызова	L781 P... ;отдельный кадр N10 L871 P3 ; трехкратный прогон
R0 до R299	R-параметры	± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 десятичных позиций) или с указанием экспонента: ± (10-300 ... 10+300)		R1=7.9431 R2=4 с указанием экспонента: R1=-1.9876EX9 ; R1=-1 987 600 000
Функции вычисления			Наряду с 4 основными арифметическими операциями с операторами + – * / существуют следующие арифметические функции:	
SIN()	Синус	Указание градуса		R1=SIN(17.35)
COS()	Косинус	Указание градуса		R2=COS(R3)
TAN()	Тангенс	Указание градуса		R4=TAN(R5)
ASIN()	Арксинус			R10=ASIN(0.35) ; R10: 20,487 градусов
ACOS()	Арккосинус			R20=ACOS(R2) ; R20: ... Градус
ATAN2(,)	Арктангенс2		Из 2 расположенных вертикально друг к другу векторов вычисляет угол суммарного вектора. Угловая корреляция это всегда 2-ой указанный вектор. Результат в диапазоне: -180 до +180 градусов	R40=ATAN2(30.5,80.1) ; R40: 20.8455 градус
SQRT()	Квадратный корень			R6=SQRT(R7)
POT()	Квадрат			R12=POT(R13)
ABS()	Значение			R8=ABS(R9)
TRUNC()	Целая часть			R10=TRUNC(R2)

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
LN()	Натуральный логарифм			R12=LN(R9)
EXP()	Показательная функция			R13=EXP(R1)
RET	Конец подпрограммы		Использование вместо M2 – для поддержания режима управления траекторией	RET ;отдельный кадр
S...	Число оборотов шпинделя (мастер-шпиндель)	0.001 ... 99 999.999	Единица измерения числа оборотов шпинделя об/мин	S...
S1=...	Число оборотов для шпинделя 1	0.001 ... 99 999.999	Единица измерения числа оборотов шпинделя об/мин	S1=725 ; число оборотов для 1-ого шпинделя 725 об./мин
S2=...	Число оборотов для шпинделя 2	0.001 ... 99 999.999	Единица измерения числа оборотов шпинделя об/мин	S2=730 ; число оборотов для 2-ого шпинделя 730 об./мин
S	Скорость резания при активной G96	0.001 ... 99 999.999	Единица измерения скорости резания м/мин для G96, функция – только для мастер-шпинделя	G96 S...
S	Время ожидания в кадре с G4	0.001 ... 99 999.999	Время ожидания в оборотах шпинделя	G4 S... ;отдельный кадр
T	Номер инструмента	1 ... 32 000 только целочисленный, без знака	Смена инструмента может осуществляться с командой T напрямую или только при M6. Это устанавливается в машинных данных.	T...
X	ось	±0.001 ... 99 999.999	Информация о перемещении	X...
Z	ось	±0.001 ... 99 999.999	Информация о перемещении	Z...
AC	Абсолютная координата	-	Для определенной оси покадрово может использоваться другое указание размеров для конечной точки и центра, отличное от G91.	N10 G91 X10 Z=AC(20) ; X – составной размер, Z- абсолютный размер
ACC[ось]	Процентная коррекция ускорения	1 ... 200 , целочисленный	Коррекция ускорения для оси или шпинделя, указание в процентах	N10 ACC[X]=80 ;для оси X 80% N20 ACC[S]=50 ;для шпинделя 50%
ACP	Абсолютная координата, подвод к позиции в положительном направлении (для круговой оси, шпинделя)	-	для круговой оси покадрово указание размеров для конечной точки возможно с ACN(...), отличное от G90/G91, может использоваться и при позиционировании шпинделя	N10 A=ACP(45.3) ;подвод к абсолютной позиции оси A в положительном направлении N20 SPOS=ACP(33.1) ;позиционирование шпинделя
ACN	Абсолютная координата, подвод к позиции в отрицательном направлении (для круговой оси, шпинделя)	-	для круговой оси покадрово указание размеров для конечной точки возможно с ACN(...), отличное от G90/G91, может использоваться и при позиционировании шпинделя	N10 A=ACN(45.3) ;подвод к абсолютной позиции оси A в отрицательном направлении N20 SPOS=ACN(33.1) ;позиционирование шпинделя

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
ANG	Угол для указания прямой в линии контура	$\pm 0.00001 \dots 359.99999$	Указание в градусах, возможность указания прямой для G0 или G1, известна только одна координата конечной точки плоскости или, для контуров из нескольких кадров, вся конечная точка неизвестна	N10 G1 X... Z... N11 X... ANG=... или контур через несколько кадров: N10 G1 X... Z... N11 ANG=... N12 X... Z... ANG=...
AR	Апертурный угол для круговой интерполяции	$0.00001 \dots 359.99999$	Указание в градусах, возможность определения окружности при G2/G3	См. G2, G3
CALL	Косвенный вызов цикла	-	Спец. форма вызова цикла, без передачи параметров, имя цикла сохранено в переменной, предусмотрено только для использования внутри циклов	N10 CALL VARNAME ; имя переменной
CHF	Фаска, общее использование	$0.001 \dots 99 \dots 999.999$	вставляет фаску между двумя кадрами контура с указанной длиной фаски	N10 X... Z... CHF=... N11 X... Z...
CHR	Фаска, на линии контура	$0.001 \dots 99 \dots 999.999$	вставляет фаску между двумя кадрами контура с указанной длиной стороны	N10 X... Z... CHR=... N11 X... Z...
CR	Радиус круговой интерполяции	$0.010 \dots 99 \dots 999.999$ отрицательный знак – для выбора окружности: большой полукруг	Возможность определения окружности при G2/G3	См. G2, G3
CYCLE...	Цикл обработки	Только заданные значения	Для вызова циклов обработки требуется отдельный кадр, предусмотренным передаваемым параметрами должны быть присвоены значения Специальные вызовы циклов возможны с дополнительной MCALL или CALL	
CYCLE406	Позиционирование Z с шлифовальным кругом			N10 CYCLE406(...) ; отдельный кадр
CYCLE407	Безопасная позиция			N10 CYCLE407(...) ; отдельный кадр
CYCLE410	Врезное шлифование			N10 CYCLE410(...) ; отдельный кадр
CYCLE411	Многократное врезание			N10 CYCLE411(...) ; отдельный кадр
CYCLE412	Врезное шлифование кромки			N10 CYCLE412(...) ; отдельный кадр
CYCLE413	Врезное шлифование с угловой подачей			N10 CYCLE4130(...) ; отдельный кадр
CYCLE414	Шлифование радиусов			N10 CYCLE414(...) ; отдельный кадр
CYCLE415	Качание			N10 CYCLE415(...) ; отдельный кадр
CYCLE416	Правка и профилирование			N10 CYCLE416(...) ; отдельный кадр

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
CYCLE420	Общие параметры детали			N10 CYCLE420(...); отдельный кадр
CYCLE430	Правка накатного ролика			N10 CYCLE430(...); отдельный кадр
DC	Абсолютная координата, прямой подвод к позиции (для круговой оси, шпинделя)	-	для круговой оси покадрово указание размеров для конечной точки возможно с DC(...), отличное от G90/G91, может использоваться и при позиционировании шпинделя	N10 A=DC(45.3); прямой подвод к позиции оси A N20 SPOS=DC(33.1); позиционирование шпинделя
DEF	Оператор определения		Определение локальной переменной пользователя типа BOOL, CHAR, INT, REAL, прямо в начале программы	DEF INT VAR1=24, VAR2; 2 переменные типа INT; имя определяет пользователь
FRC	Покадровая подача для фаски/закругления	0, >0	Для FRC=0 действует подача F	Единица измерения см. для F и G94, G95, фаски/закругления см. в CHF, CHR, RND
FRCM	Модальная подача для фаски/закругления	0, >0	Для FRCM=0 действует подача F	Единица измерения см. для F и G94, G95, Закругление, модальное закругление см. в RND, RNDM
FXS [ось]	Наезд на жесткий упор	=1: включить =0: выключить	Ось: использовать идентификатор оси станка	N20 G1 X10 Z25 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2 F...
FXST [ось]	Зажимной момент, наезд на жесткий упор	> 0.0 ... 100.0	в %, макс. 100% от макс. момента привода, ось: использовать идентификатор оси станка	N30 FXST[Z1]=12.3
FXSW [ось]	Окно контроля, наезд на жесткий упор	> 0.0	Единица измерения мм или градус, спец. для оси, ось: использовать идентификатор оси станка	N40 FXSW[Z1]=2.4
GOTOB	Оператор перехода назад	-	в комбинации с меткой происходит переход на отмеченный кадр, цель перехода лежит в направлении начала программы,	N10 LABEL1: N100 GOTOB LABEL1
GOTOF	Оператор перехода вперед	-	в комбинации с меткой происходит переход на отмеченный кадр, цель перехода лежит в направлении конца программы,	N10 GOTOF LABEL2 ... N130 LABEL2: ...
IC	Координата в составном размере	-	для определенной оси покадрово может использоваться другое указание размеров для конечной точки, отличное от G90.	N10 G90 X10 Z=IC(20); Z – составной размер, X- абсолютный размер

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
IF	Условие перехода	-	При выполненном условии перехода происходит переход на кадр с <i>меткой</i> : , иначе следующий оператор/кадр, возможно несколько операторов IF в одном кадра Операторы сравнения: = = равно, <> не равно > больше, < меньше >= больше или равно <= меньше или равно	N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3 ... N80 LABEL3: ...
LIMS	верхнее предельное число оборотов шпинделя при G96, G97	0.001 ... 99 999.999	Ограничивает число оборотов шпинделя при включенной функции G96 – постоянная скорость резания и G97	См. G96
MEAS	Измерение со стиранием остатка пути	+1 -1	=+1: вход измерительной системы 1, передний фронт =-1: вход измерительной системы 1, задний фронт	N10 MEAS=-1 G1 X... Z... F...
MEAW	Измерение без стирания остатка пути	+1 -1	=+1: вход измерительной системы 1, передний фронт =-1: вход измерительной системы 1, задний фронт	N10 MEAW=1 G1 X... Z... F...
\$A_DBB[n] \$A_DBW[n] \$A_DBD[n] \$A_DBR[n]	Байт данных Слово данных Двойное слово данных Данные Real		Чтение и запись переменных PLC	N10 \$A_DBR[5]=16.3 ; запись переменных Real ; с позицией смещения 5 ; (позиция , тип и значение согласованы между ЧПУ и PLC)
\$AA_FXS [ось]	Состояние, наезд на жесткий упор	-	Значения: 0 ... 5 <i>Ось</i> : идентификатор оси станка	N10 IF \$AA_FXS[X1]==1 GOTOF
\$AA_IB	Фактическая позиция оси BCS (Real)			
\$AA_IM	Фактическая позиция оси MCS (заданные значения IPO) (Real) С помощью \$AA_IM[S1] можно обработать фактические значения для шпинделей. Для шпинделей и круговых осей в зависимости от машинных данных \$MA_ROT_IS_MODULO и \$MA_DISPLAY_IS_MODULO выполняется расчет модулю.		-	-

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
\$AA_IW	Фактическая позиция оси PCS (Real)	-	-	-
\$AA_MM [ось]	Результат измерения оси в системе координат станка	-	Ось: идентификатор перемещаемой при измерении оси (X, Z)	N10 R1=\$AA_MM[X]
\$AA_MW [ось]	Результат измерения оси в системе координат детали	-	Ось: идентификатор перемещаемой при измерении оси (X, Z)	N10 R2=\$AA_MW[X]
\$AC_MEA [1]	Состояние задания измерения	-	Выводимое состояние: 0: исходное состояние, щуп не контактировал 1: контакт щупа	N10 IF \$AC_MEAS[1]==1 GOTOF ; после контакта щупа продолжить программу ...
\$AC_MARKER	Меркер-переменные для синхронного действия	-	-	Доступно 8 меркеров (индекс 0 - 7). При Reset меркеры сбрасываются на 0. Пример: WHENDO \$AC_MARKER[0]=2 WHENDO \$AC_MARKER[0]=3 WHEN \$AC_MARKER[0]==3 DO \$AC_OVR=50 Могут считываться и записываться в программе обработки детали и независимо от синхронных действий: IF \$AC_MARKER == 4 GOTOF SPRUNG
\$A....._TIME	Таймер для рабочего цикла: \$AN_SETUP_TIME \$AN_POWERON_TIME \$AC_OPERATING_TIME \$AC_CYCLE_TIME \$AC_CUTTING_TIME	0.0 ... 10+300 мин (значение только для чтения) мин (значение только для чтения) сек сек сек	Системная переменная: Время с момента последней загрузки СЧПУ Время с момента последней обычной загрузки Общее время выполнения всех программ ЧПУ Время выполнения программы ЧПУ (только выбранной) Время контакта инструмента	N10 IF \$AC_CYCLE_TIME==50.5
\$AC.....PARTS	Счетчик деталей: \$AC_TOTAL_PARTS \$AC_REQUIRED_PARTS \$AC_ACTUAL_PARTS \$AC_SPECIAL_PARTS	0 ... 999 999 999, целочисленное	Системные переменные: Общее фактическое Заданное число деталей Актуальное фактическое Число деталей - специфицировано пользователем	N10 IF \$AC_ACTUAL_PARTS==15

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
\$AC_PARAM	Параметры с плавающей запятой для синхронного действия	-	Служит для буферизации и обработки в синхронных действиях.	Доступно 50 параметров (индекс 0 - 49).
\$AC_MSNUM	Номер активного мастер-шпинделя		только для чтения	
\$P_MSNUM	Номер запрограммированного мастер-шпинделя		только для чтения	
\$P_NUM_SPINDLES	Кол-во спроектированных шпинделей		только для чтения	
\$AA_S[n]	Фактическое число оборотов шпинделя n		Номер шпинделя n =1 или =2, только для чтения	
\$P_S[n]	Последнее запрограммированное число оборотов шпинделя n		Номер шпинделя n =1 или =2, только для чтения	
\$AC_SDIR[n]	Актуальное направление вращения шпинделя n		Номер шпинделя n =1 или =2, только для чтения	
\$P_SDIR[n]	Последнее запрограммированное направление вращения шпинделя n		Номер шпинделя n =1 или =2, только для чтения	
\$P_TOOLNO	Номер активного инструмента T	-	только для чтения	N10 IF \$P_TOOLNO==12 GOTOF
\$P_TOOL	Активный номер D активного инструмента	-	только для чтения	N10 IF \$P_TOOL==1 GOTOF
MSG ()	Сообщение	макс. 65 знаков	Текст сообщения в кавычках	MSG("ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ") ; отдельный кадр ... N150 MSG() ; удаление предшествующего сообщения
RND	Закругление	0.010 ... 99 999.999	вставляет тангенциальную фаску между двумя кадрами контура с указанным значением радиуса	N10 X... Z.... RND=... N11 X... Z...
RNDM	Модальное округление	0.010 ... 99 999.999 0	- вставляет тангенциальные округления на всех последующих углах контура с указанным значением радиуса, возможна специальная подача FRCM= ... - модальное округление ВКЛ	N10 X... Y.... RNDM=.7.3 ;модальное округление ВКЛ N11 X... Y... N100 RNDM=.0 ;модальное округление ВЫКЛ

Адрес	Значение	Присвоение значения	Информация	Программирование
RPL	Угол поворота при ROT, AROT	$\pm 0.00001 \dots 359.9999$	Указание в градусах, угол для программируемого вращения в актуальной плоскости G17 до G19	См. ROT, AROT
SET(, , ,) REP()	Установка значений для полей переменных		SET: различные значения, от указанного элемента до: согласно кол-ву значений REP: то же значение, от указанного элемента до конца поля	DEF REAL VAR2[12]=REP(4.5) ; все элементы значение 4.5 N10 R10=SET(1.1,2.3,4.4) ; R10=1.1, R11=2.3, R4=4.4
SETMS(n) SETMS	Определить шпиндель как мастер-шпиндель	n= 1 или n= 2	n: номер шпинделя, только с SETMS действует мастер-шпиндель по умолчанию	N10 SETMS(2) ; отдельный кадр, 2-ой шпиндель = мастер
SF	Точка входа резьбы при G33	0.001 ... 359.999	Указание в градусах, точка входа резьбы при G33 смещается на указанное значение	См. G33
SPI(n)	Преобразует номер шпинделя n в идентификатор оси		n =1 или =2, идентификатор оси: к примеру, "SP1" или "C"	
SPOS SPOS(n)	Позиция шпинделя	0.0000 ... 359.9999	Указание в градусах, шпиндель останавливается в указанной позиции (для этого шпиндель должен иметь соответствующие технические параметры: управление положением) Номер шпинделя n: 1 или 2	N10 SPOS=... N10 SPOS=ACP(...) N10 SPOS=ACN(...) N10 SPOS=IC(...) N10 SPOS=DC(...)
STOPFIFO	Останов быстрого участка обработки		специальная функция, заполнять память предварительной обработки, до определения STARTFIFO, "Буфер предварительной обработки заполнен" или "Конец программы".	STOPFIFO; отдельный кадр, заполнить начало N10 X... N20 X...
STARTFIFO	Начало быстрого участка обработки		специальная функция, параллельно с этим происходит заполнение буфера предварительной обработки.	N30 X... STARTFIFO ;отдельный кадр, заполнить конец
STOPRE	Остановка предварительной обработки		Специальная функция, следующий кадр декодируется только после завершения кадра перед STOPRE	STOPRE ; отдельный кадр
TRAFOOF	Отключение TRAANG	-	Отключает все кинематические трансформации	TRAFOOF ; отдельный кадр
TRAANG	Трансформация наклонной оси			TRAANG(30) ; 30°
G05	Активирует врезное шлифование с угловой подачей		Может использоваться только с наклонной осью (TRAANG)	G05 X...
G07	Подвод к стартовой позиции		Может использоваться только с наклонной осью (TRAANG)	G07 X... Z...

10.2 Характеристика перемещения

10.2.1 Программирование данных размеров

В этой главе описываются команды, с помощью которых можно напрямую программировать данные размеров из чертежа. Преимуществом этого является отсутствие сложных вычислений для создания программы ЧПУ.

Примечание

Описанные в этой главе команды в большинстве случаев стоят в начале программы ЧПУ.

Комбинация этих функций не должна приниматься за истину в последней инстанции. К примеру, может иметь смысл выбор рабочей плоскости совсем в другом месте в программе ЧПУ.

В большей мере эта и следующие главы должны служить ориентиром, направленным на "классическую" структуру программы ЧПУ.

Обзор типичных данных размеров

Основой большинства программ ЧПУ является чертеж с конкретным указанием размеров.

При переводе в программу ЧПУ может помочь точная передача указаний размеров чертежа детали в программу обработки. Это могут быть:

- Указание абсолютного размера, G90 действует модально, действует для всех осей в кадре, до отмены через G91 в следующем кадре.
- Указание абсолютного размера, X=AC(значение) только это значение действует только для указанной оси и на него не влияют G90/G91. Возможно для всех осей и для позиционирования шпинделя SPOS, SPOSA и параметров интерполяции I, J, K.
- Указание абсолютного размера, X=DC(значение), прямой подвод к позиции по кратчайшему пути, только это значение, действует только для указанной оси и на него не влияют G90/G91. Возможно и для позиционирования шпинделя SPOS, SPOSA.
- Указание абсолютного размера, X=ACP(значение) Подвод к позиции в положительном направлении, только это значение действительно только для круговой оси, диапазон которой установлен в машинных данных на $0... < 360^\circ$.
- Указание абсолютного размера, X=ACN(значение) Подвод к позиции в отрицательном направлении, только это значение действительно только для круговой оси, диапазон которой установлен в машинных данных на $0... < 360^\circ$.
- Указание составного размера, G91 действует модально для всех осей в кадре, до отмены через G90 в следующем кадре.
- Указание составного размера, X=IC(значение) только это значение действует только для указанной оси и на него не влияют G90/G91. Возможно для всех осей и для позиционирования шпинделя SPOS, SPOSA и параметров интерполяции I, J, K.
- Дюймовое указание размера, G70 действует для всех линейных осей в кадре, до отмены через G71 в следующем кадре.

- Метрическое указание размера, G71 действует для всех линейных осей в кадре, до отмены через G70 в следующем кадре.
- Дюймовое указание размера как G70, но действует и для подачи и содержащих длины установочных данных.
- Метрическое указание размера как G71, но действует и для подачи и содержащих длины установочных данных.
- Программирование диаметра, DIAMON вкл.
- Программирование диаметра, DIAMOF выкл.

Программирование диаметра, DIAM90 для кадров перемещения с G90.

Программирование радиуса для кадров перемещения с G91.

10.2.2 Указание абсолютного/составного размера: G90, G91, AC, IC

Функциональность

С помощью операторов G90/G91 записанная информация о перемещении X, Z,... оценивается как конечная точка координат (G90) или как пройденный путь оси (G91). G90/G91 действуют для всех осей.

В отличие от установки G90/G91, определенная информация о длине перемещения может покадрово указываться с AC/IC в абсолютном/составном размере.

Эти операторы не определяют **траекторию**, на которой достигаются конечные точки. Для этого существует группа G (G0,G1,G2,G3,... см. главу "Движения осей").

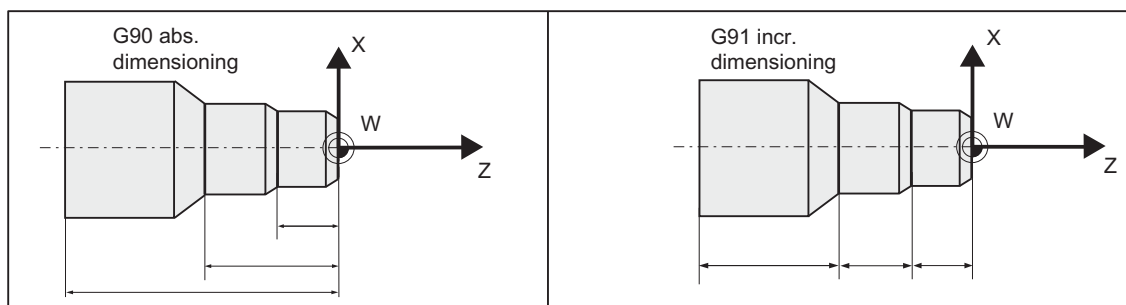
Программирование

G90 ; указание абсолютного размера

G91 ; указание составного размера

Z=AC(...) ; указание абс. размера для определенной оси (здесь: ось Z), покадрово

Z=IC(...) ; указание составного размера для определенной оси (здесь: ось Z), покадрово



Изображение 10-3 Различные данные размера на чертеже

Указание абсолютного размера G90

При указании абсолютного размера данные размера относятся к **нулевой точке действующей в данный момент системы координат** (система координат детали или актуальная система координат детали или система координат станка). Это зависит от действующих в настоящий момент смещений: программируемые, устанавливаемые или отсутствие смещений.

При старте программы G90 действует для **всех осей** и остается активным до тех пор, пока не будет отключен в последующем кадре через G91 (ввод составного размера) (действует модально).

Указание составного размера G91

При указании составного размера числовое значение соответствует информации перемещения **пройденного пути оси**. Знак указывает **направление перемещения**.

G91 действует для всех осей и может быть снова отключен через G90 (указание абсолютного размера) в последующем кадре.

Указание $s = AC(...)$, $=IC(...)$

После координаты конечной точки необходимо записать знак равенства. Значение указывается в круглых скобках.

И для центров окружностей $s = AC(...)$ возможно абсолютное указание размера. Иначе исходной точкой для центра окружности является начальная точка окружности.

Пример программирования

N10 G90 X20 Z90	; абсолютное указание размера
N20 X75 Z=IC(-32)	; дальнейшее абсолютное указание размера X, составной размер Z
...	
N180 G91 X40 Z2	; переключение на указание составного размера
N190 X-12 Z=AC(17)	; дальнейшее составное указание размера X, абсолютный размер Z

10.2.3 Метрическое и дюймовое указание размеров: G71, G70, G710, G700

Функциональность

Если размеры детали отличаются от установок базовой системы СЧПУ (дюймы или мм), то размеры могут быть введены непосредственно в программу. СЧПУ передает необходимые для этого работы по пересчету в базовую систему.

Программирование

G70	; дюймовое указание размеров
G71	; метрическое указание размеров
G700	; дюймовое указание размеров, и для подачи F
G710	; метрическое указание размеров, и для подачи F

Пример программирования

```
N10 G70 X10 Z30 ; дюймовое указание размеров
N20 X40 Z50 ; G70 продолжает действовать
...
N80 G71 X19 Z17.3 ; метрическое указание размера с этого места
...
```

Информация

В зависимости от **первичной установки**, СЧПУ интерпретирует все геометрические значения как метрические **или** дюймовые данные размеров. В качестве геометрических значений должны пониматься и коррекции инструмента и устанавливаемые смещения нулевой точки, включая индикацию; а также подача F в мм/мин или дюймах/мин.

Первичная установка возможна через машинные данные.

Все приведенные в настоящем руководстве примеры основываются на **метрической первичной установке**.

G70 или G71 оценивает все геометрические данные, непосредственно относящиеся к **детали**, соответственно дюймово или метрически, к примеру:

- информация о длине перемещения X, Z,... для G0,G1,G2,G3,G33, CIP, CT
- параметры интерполяции I, K (также шаг резьбы)
- радиус окружности CR
- **программируемое** смещение нулевой точки (TRANS, ATRANS)

На все прочие геометрические данные, не являющиеся непосредственными данными детали, как то: подачи, коррекции инструмента, **устанавливаемые** смещения нулевой точки, **G70/G71** не влияют.

G700/G710 напротив дополнительно влияют на подачу F (дюймов/мин, дюймов/об. или мм/мин, мм/об.).

Примечание

Циклы для круглого наружного шлифования поддерживают только метрическое указание размеров.

10.2.4 Указание радиуса/диаметра: DIAMOF, DIAMON, DIAM90

Функциональность

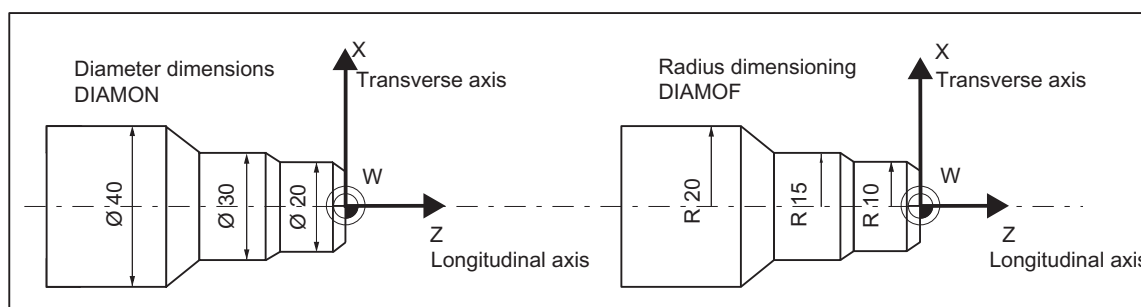
Для обработки детали характеристики перемещения для **оси X** (поперечная ось) программируется как данные диаметра. В программе при необходимости можно переключаться на данные радиуса.

DIAMOF или DIAMON нормируют указание конечной точки для оси X как данные радиуса или диаметра. Фактическое значение в системе координат детали появляется на индикации соответственно.

Для DIAM90, независимо от типа перемещения (G90/G91), фактическое значение поперечной оси всегда показывается как диаметр. Это же относится и к считыванию фактических значений в системе координат детали при MEAS, MEAW, \$P_EP[x] и \$AA_IW[x].

Программирование

- DIAMOF ; указание размера радиуса
- DIAMON ; указание размера диаметра
- DIAM90 ; указание размера диаметра для G90, указание размера радиуса для G91



Изображение 10-4 Указание размера диаметра и радиуса для поперечной оси

Пример программирования

N10 G0 X0 Z0	; движение к стартовой точке
N20 DIAMOF	; ввод диаметра выключен
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.8	; ось X = поперечная ось; указание радиуса активно
	; движение на позицию радиуса X30
N40 DIAMON	; указание диаметра активно
N50 G1 X70 Z-20	; движение на позицию диаметра X70 и Z-20
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; программирование диаметра для исходного размера и
	; программирование радиуса для составного размера
N80 G91 X10 Z-20	; составной размер
N90 G90 X10	; исходный размер
N100 M30	; конец программы

Примечание

Программируемое смещение с TRANS X... или ATRANS X... всегда нормируется как указание размера радиуса. Описание этой функции: см. следующую главу.

10.2.5 Программируемое смещение нулевой точки: TRANS, ATRANS

Функциональность

Программируемое смещение нулевой точки может использоваться:

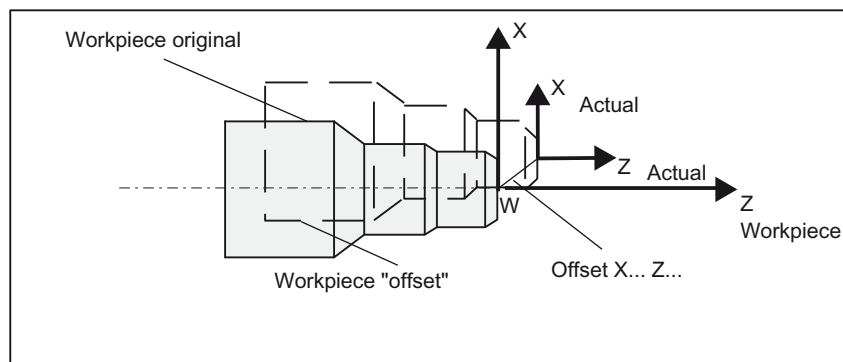
- для повторяющихся форм/расположений на различных позициях на детали
- при выборе новой исходной точки для указания размеров
- как припуск для черновой обработки

Тем самым возникает **актуальная система координат детали**. К ней относятся новые записанные указания размеров.

Смещение возможно во всех осях.

Примечание

В оси X нулевая точка детали из-за функций программирования диаметра (DIAMON) и постоянной скорости резания (G96) должна лежать в центре вращения. Поэтому не использовать или использовать только небольшое смещение (к примеру, как припуск) в оси X.



Изображение 10-5 Действие программируемого смещения

Программирование

TRANS Z... ; программируемое смещение, удаляет старые операторы смещения, вращения, коэффициента масштабирования, отражения

ATrans Z... ; программируемое смещение, аддитивно к существующим операторам

TRANS ; без значений: удаляет старые операторы смещения, вращения, коэффициента масштабирования, отражения

Для оператора с TRANS/ATrans всегда требуется отдельный кадр.

Пример программирования

```
N10 ...  
N20 TRANS Z5           ; программируемое смещение, 5 мм в оси Z  
N30 L10                ; вызов подпрограммы, содержит смещаемую геометрию  
...  
N70 TRANS              ; смещение удалено  
...
```

Вызов подпрограммы – см. главу "Техника подпрограмм"

10.2.6 Программируемый коэффициент масштабирования: SCALE, ASCALE

Функциональность

С помощью SCALE, ASCALE для всех осей может быть запрограммирован коэффициент масштабирования. На этот коэффициент уменьшается или увеличивается перемещение в соответствующей указанной оси.

Исходной точкой для изменения масштаба является актуальная установленная система координат.

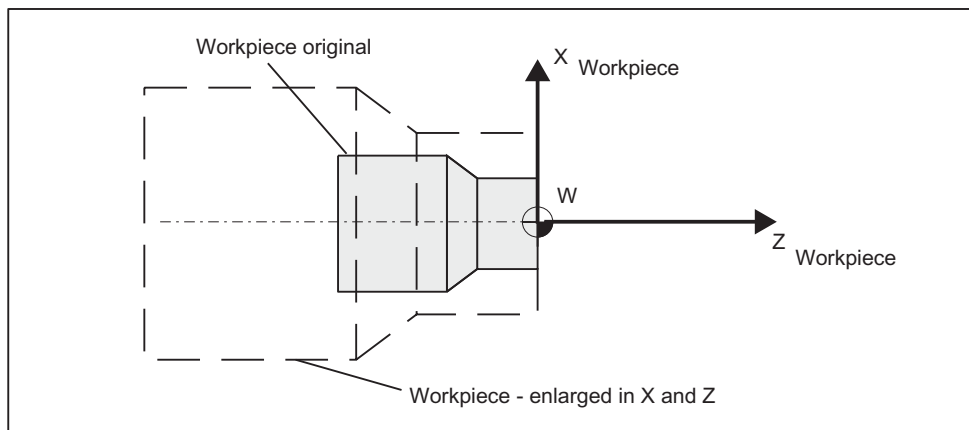
Программирование

```
SCALE X... Z...        ; программируемый коэффициент масштабирования, удаляет старые  
                        ; операторы смещения, вращения, коэффициента масштабирования,  
                        ; отражения  
  
ASCALE X... Z...       ; программируемый коэффициент масштабирования, аддитивно к  
                        ; существующим операторам  
  
SCALE                  ; без значений: удаляет старые операторы смещения, вращения,  
                        ; коэффициента масштабирования, отражения
```

Для оператора с SCALE, ASCALE всегда требуется отдельный кадр.

Указания

- Для окружностей в обеих осях необходимо использовать одинаковый коэффициент.
- Если при активной SCALE/ASCALE программируется ATRANS, то масштабируются и эти значения смещения.



Изображение 10-6 Пример для программируемого коэффициента масштабирования

Пример программирования

```

N20 L10                ; запрограммированный оригинал контура
N30 SCALE X2 Z2        ; контур в X и Z увеличен в 2 раза
N40 L10
...
    
```

Вызов подпрограммы – см. главу "Техника подпрограмм"

Информация

Наряду с программируемым смещением и коэффициентом масштабирования дополнительно существуют функции:

- программируемое вращение ROT, AROT и
- программируемое отражение MIRROR, AMIRROR.

Эти функции в основном используются при фрезерной обработке. На шлифовальных станках это возможно с TRANSMIT.

Примеры для вращения и отражения: см. главу "Обзор операторов"

10.2.7 Программируемое отражение (MIRROR, AMIRROR)

Функция

С помощью MIRROR/AMIRROR формы детали могут отражаться на оси координат. Все движения перемещения, запрограммированные после вызова отражения, к примеру, в подпрограмме, выполняются в отраженном виде.

Программирование

MIRROR X0 Y0 Z0 (программирование замещающего оператора в своем кадре ЧПУ)

или

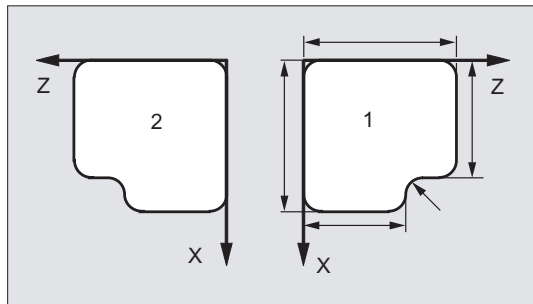
AMIRROR X0 Y0 Z0 (программирование аддитивного оператора в своем кадре ЧПУ)

Параметр

MIRROR	Абсолютное отражение, относительно актуальной действующей, установленной с помощью G54 до G599, системы координат
AMIRROR	Аддитивное отражение, относительно актуальной действующей, установленной или запрограммированной системы координат
X Y Z	Геометрическая ось, направление которой должно быть изменено. Указанное здесь значение выбирается свободно, к примеру, X0 Y0 Z0.

Пример правки контура

Показанный здесь контур программируется один раз как подпрограмма. Другие контуры создаются с помощью отражения.



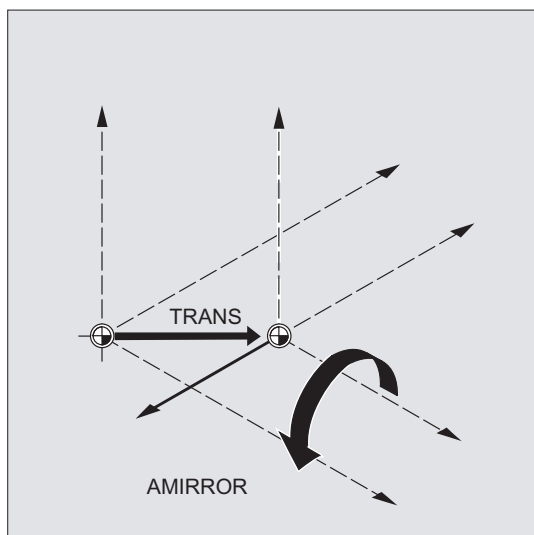
Изображение 10-7 Пример

N10 G18 G54	; рабочая плоскость X/Z
N20 L10	; изготовить контур 1
N30 MIRROR X0	; отражение оси Z (в Z направление ; изменяется) .
N40 L10	; изготовить контур 2
N50 MIRROR	; выключение отражения
N60 G0 X300 Z100 M30	; отвод, конец программы

10.2.8 Программируемое отражение (MIRROR, AMIRROR)_2

Аддитивный оператор, AMIRROR X Y Z

Отражение, которое должно надстраиваться на уже существующие трансформации, программируется с помощью AMIRROR. Исходной точкой служит актуальная установленная или последняя запрограммированная система координат.

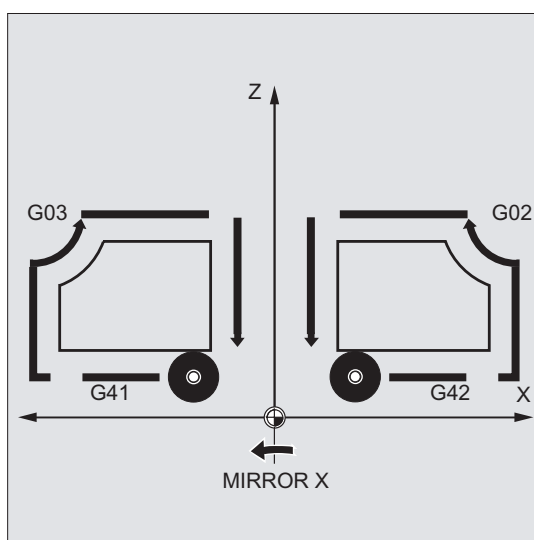


Выключение отражения

Для всех осей: MIRROR (без указания оси)

Примечание

При команде отражения СЧПУ автоматически изменяет команды коррекции траектории (G41/G42 или G42/G41) в соответствии с измененным направлением обработки.



Это же относится и к круговому направлению вращения (G2/G3 или G3/G2).

Примечание

Если после MIRROR программируется аддитивное вращение с AROT, то возможно придется работать с обратными направлениями вращения (положительное/отрицательное или отрицательное/положительное). Отражения в геометрических осях автоматически пересчитываются СЧПУ во вращения и при необходимости в отражения устанавливаемой с помощью машинных данных оси отражения. Это же относится и к устанавливаемым смещениям нулевой точки

Изготовитель станка

- Через машинные данные MD можно установить, через какую ось будет осуществлено отражение.
MD 10610 = 0: отражение выполняется через запрограммированную ось (отрицание значений).
MD 10610 = 1 или 2 или 3: В зависимости от введенного значения отражение отображается на отражение определенной оси отсчета (1=ось X; 2=ось Y; 3= ось Z) и вращения двух других геометрических осей.
- С помощью MD10612 MIRROR_TOGGLE = 0 можно установить, чтобы запрограммированные значения всегда обрабатывались. При значении 0, как у MIRROR X0, отражение оси выключается, а при значениях, отличных от 0, ось отражается, если она еще не отражена.

10.2.9 Устанавливаемое смещение нулевой точки G54 до G59, G507 до G512, G500, G53, G153

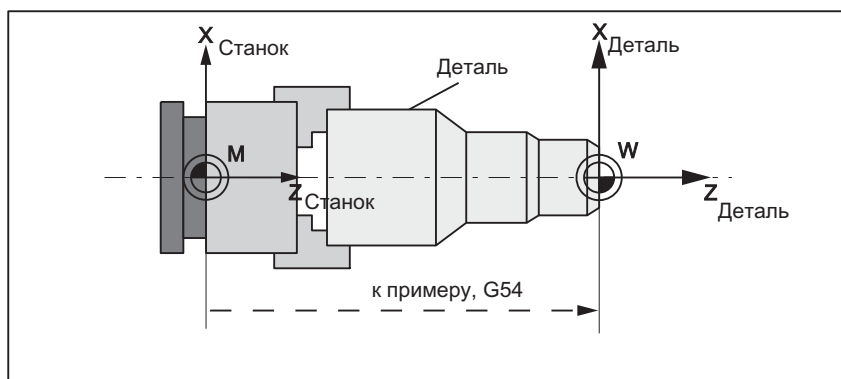
Функциональность

Устанавливаемое смещение нулевой точки указывает положение нулевой точки детали на станке (смещение нулевой точки детали относительно нулевой точки станка). Это смещение вычисляется при зажиме детали на станке и заносится в предусмотренное для этого поле данных. Активация значения осуществляется из программы через выбор из четырех возможных группировок: G54 до G59 и G507 до G512.

Управление см. главу “Ввод/изменение смещения нулевой точки”

Программирование

G54	; 1. устанавливаемое смещение нулевой точки
G55	; 2. устанавливаемое смещение нулевой точки
G56	; 3. устанавливаемое смещение нулевой точки
G57	; 4. устанавливаемое смещение нулевой точки
G58	; 5. устанавливаемое смещение нулевой точки
G59	; 6. устанавливаемое смещение нулевой точки
G507	; 7. устанавливаемое смещение нулевой точки
G508	; 8. устанавливаемое смещение нулевой точки
G509	; 9. устанавливаемое смещение нулевой точки
G510	; 10. устанавливаемое смещение нулевой точки
G511	; 11. устанавливаемое смещение нулевой точки
G512	; 12. устанавливаемое смещение нулевой точки
G500	; устанавливаемое смещение нулевой точки ВЫКЛ –модально
G53	; устанавливаемое смещение нулевой точки ВЫКЛ –покадрово, подавляет и программируемое смещение
G153	; как G53, дополнительно подавляет базовый фрейм



Изображение 10-8 Устанавливаемое смещение нулевой точки

Пример программирования

N10 G54 ...	; вызов 1-ого устанавливаемого смещения нулевой точки
N20 X... Z...	; обработка детали
...	
N90 G500 G0 X...	; выключение устанавливаемого смещения нулевой точки

10.2.10 Программируемое ограничение рабочего поля: G25, G26, WALIMON, WALIMOF

Функциональность

С помощью ограничения рабочего поля устанавливается рабочая область для всех осей. Только в этой области разрешено перемещение. Данные координат относятся к станку.

При активной коррекции длин инструмента главным является острие инструмента; в остальных случаях исходная точка инструментального суппорта.

Для использования ограничения рабочего поля, оно должно быть активировано для соответствующей оси. Это осуществляется через маску ввода в <Параметры смещения > <Установочные данные> <Ограничение рабочего поля>.

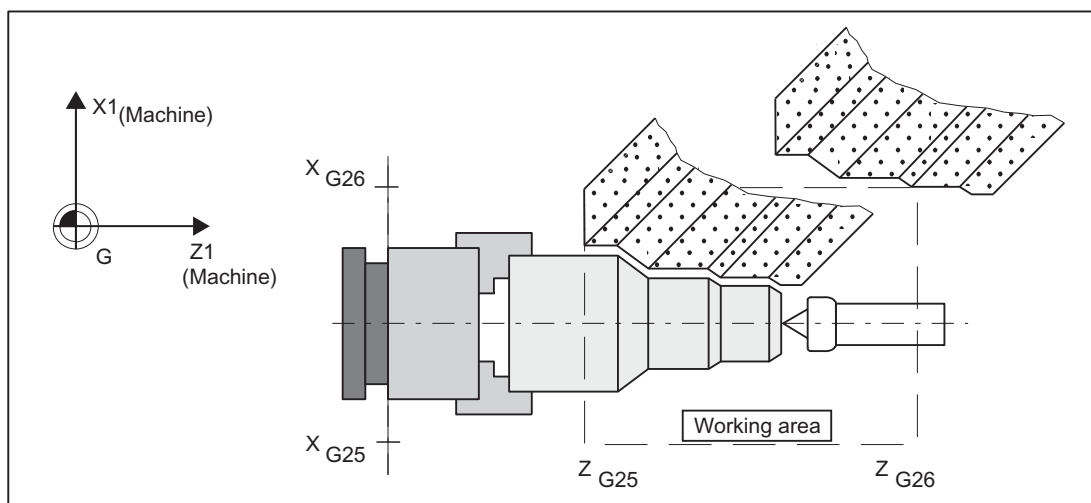
Существует две возможности определения рабочей области:

- Ввод значений через маску ввода в <Параметры смещения > <Установочные данные> <Ограничение рабочего поля>
Тем самым ограничение рабочего поля действует и в режиме работы JOG.
- Программирование с G25/G26
В программе обработки детали можно изменять значения для отдельных осей. Введенные в маске значения ("Параметры смещения" > "Установочные данные" > "Ограничение рабочего поля") заменяются.

С помощью WALIMON/WALIMOF ограничение рабочего поля включается/выключается в программе.

Программирование

G25 X... Z...	; нижнее ограничение рабочего поля
G26 X... Z...	; верхнее ограничение рабочего поля
WALIMON	; ограничение рабочего поля ВКЛ
WALIMOF	; ограничение рабочего поля ВЫКЛ



Изображение 10-9 Программируемое ограничение рабочего поля

Указания

- Для G25, G26 использовать идентификаторы осей канала из машинных данных 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB.
Для SINUMERIK 802D sl возможны кинематические трансформации (TRAANG).
Здесь при необходимости конфигурируются различные идентификаторы осей для MD 20080 идентификаторов гео-осей MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB.
- G25, G26 используются в комбинации с адресом S и для ограничения числа оборотов шпинделя.
- Ограничение рабочего поля может быть активировано только после реферирования соответствующих осей.

Пример программирования

```

N10 G25 X0 Z40          ; значения нижнего ограничения рабочего поля
N20 G26 X80 Z160        ; значения верхнего ограничения рабочего поля
N30 T1
N40 G0 X70 Z150
N50 WALIMON             ; ограничение рабочего поля ВКЛ
...                     ; операции только в пределах рабочего поля
N90 WALIMOF             ; ограничение рабочего поля ВЫКЛ
    
```

10.3 Движения осей

10.3.1 Линейная интерполяция с ускоренным ходом: G0

Функциональность

Движение ускоренного хода G0 используется для быстрого позиционирования инструмента, но **не для прямой обработки детали**.

Возможно одновременное перемещение всех осей - по прямой траектории.

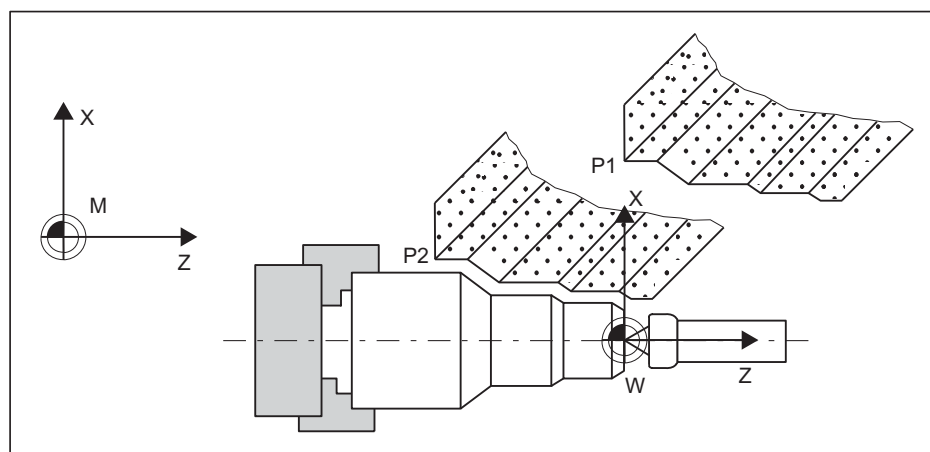
Для каждой оси макс. скорость (ускоренный ход) установлена в машинных данных. Если перемещается только одна ось, то она перемещается со своим ускоренным ходом. Если перемещаются две оси одновременно, то скорость движения по траектории (результатирующая скорость) выбирается таким образом, чтобы получалась **макс. возможная скорость движения по траектории** с учетом обеих осей.

Запрограммированная подача (слово F) для G0 не имеет значения. G0 действует до отмены через другой оператор из этой группы G (G1, G2, G3,...).

Программирование

G0 X... Z...	; декартовы координаты
G0 AP=... RP=...	; полярные координаты
G0 AP=... RP=...	; цилиндрические координаты (3-мерные)

Указание: Другой возможностью программирования прямых является указание угла ANG=.



Изображение 10-10 Линейная интерполяция с ускоренным ходом от точки P1 к точке P2

Пример программирования

N10 G0 X100 Z65	; декартовы координаты
...	
N50 G0 RP=16.78 AP=45	; полярные координаты

Информация

Для входа в позицию существует группа функций G (см. главу "Точный останов/режим управления траекторией: G60, G64"). При точном останове G60 с помощью другой группы G можно выбрать окно с различными точностями. Для точного останова кроме этого имеется действующий покадрово оператор: G9.

Для согласования с задачами позиционирования необходимо учитывать эти возможности!

10.3.2 Линейная интерполяция с подачей: G1

Функциональность

Инструмент движется от начальной к конечной точки по прямой траектории. Для скорости движения по траектории определяющим является запрограммированное слово F.

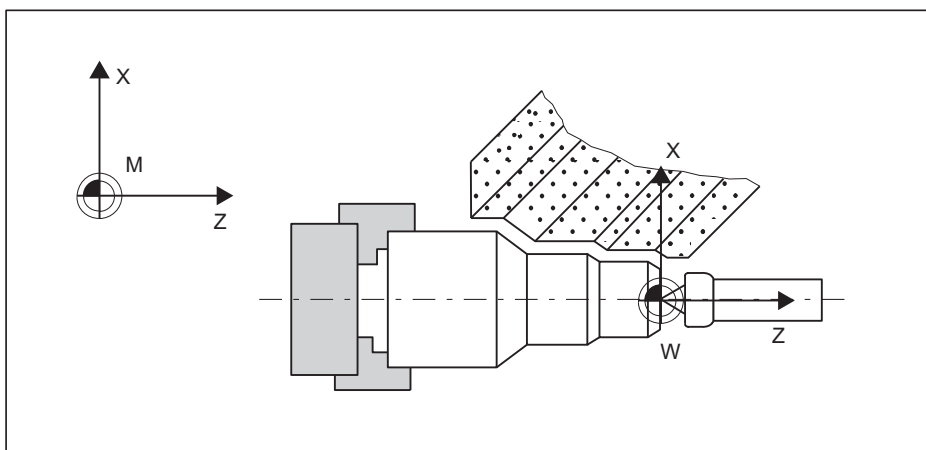
Все оси могут перемещаться одновременно.

G1 действует до отмены через другой оператор из этой группы G (G0, G2, G3, ...).

Программирование

G1 X... Z... F...	Декартовы координаты
G1 AP=... RP=... F...	Полярные координаты

Указание: Другой возможностью программирования прямых является указание угла ANG=.



Изображение 10-11 Линейная интерполяция с G1

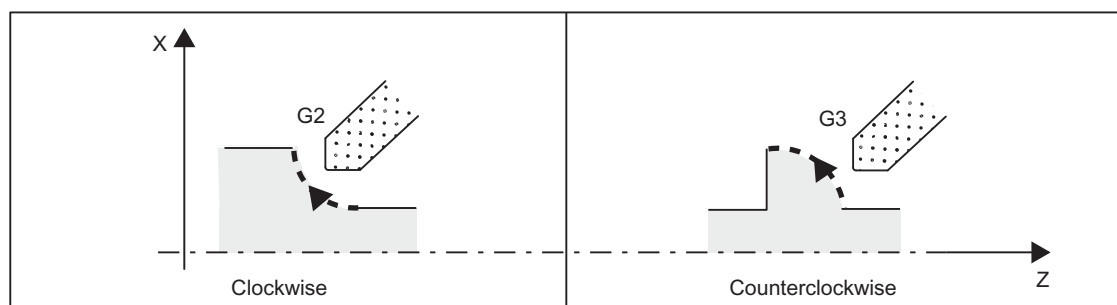
Пример программирования

N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3	; инструмент движется ускоренным ходом, число оборотов шпинделя = 500 об/мин, правое вращение
N10 G1 Z120 F0.15	; линейная интерполяция с подачей 0.15 мм/оборот
N15 X45 Z105	
N20 Z80	
N25 G0 X100	; свободный ход ускоренным ходом
N30 M2	; конец программы

10.3.3 Круговая интерполяция: G2, G3

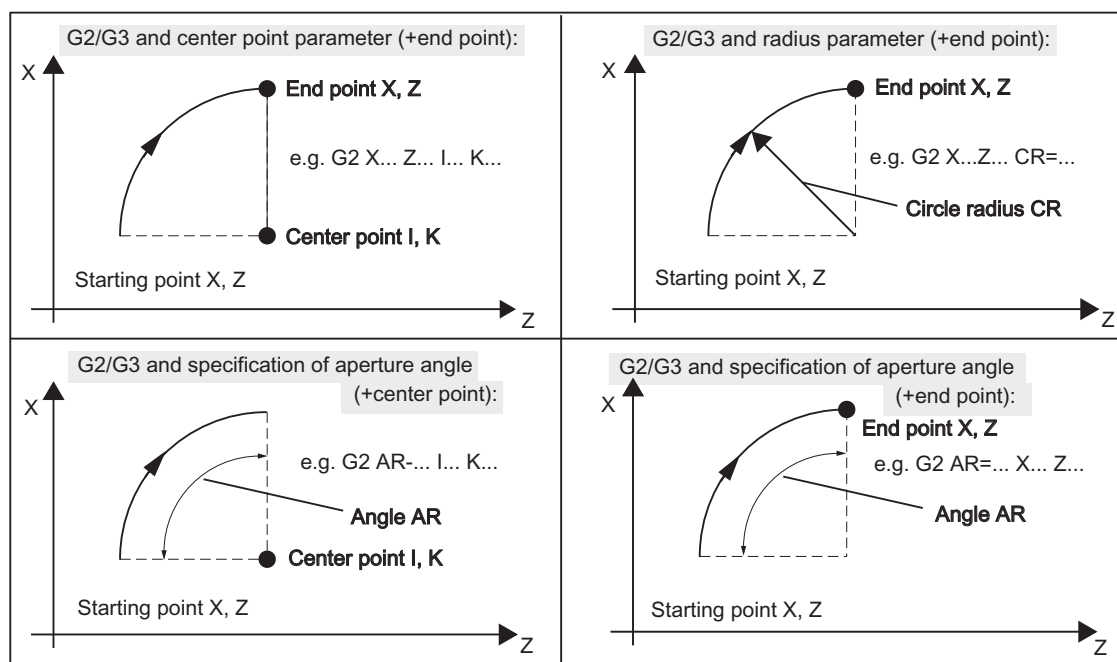
Функциональность

Инструмент движется от начальной к конечной точки по круговой траектории. Направление определяется функцией G:



Изображение 10-12 Определение направления вращения окружности G2-G3

Описание необходимой окружности может задаваться различными способами:



Изображение 10-13 Возможности программирования окружности с G2-G3 на примере G2

G2/G3 действует до отмены через другой оператор из этой группы G (G0, G1,...). Для скорости движения по траектории определяющим является запрограммированное слово F.

Программирование

G2/G3 X... Z... I... K...	; центр и конечная точка
G2/G3 CR=... X... Z...	; радиус окружности и конечная точка
G2/G3 AR=... I... K...	; апертурный угол и центр
G2/G3 AR=... X... Z...	; апертурный угол и конечная точка
G2/G3 AP=... RP=...	; полярные координаты, окружность вокруг полюса

Указание

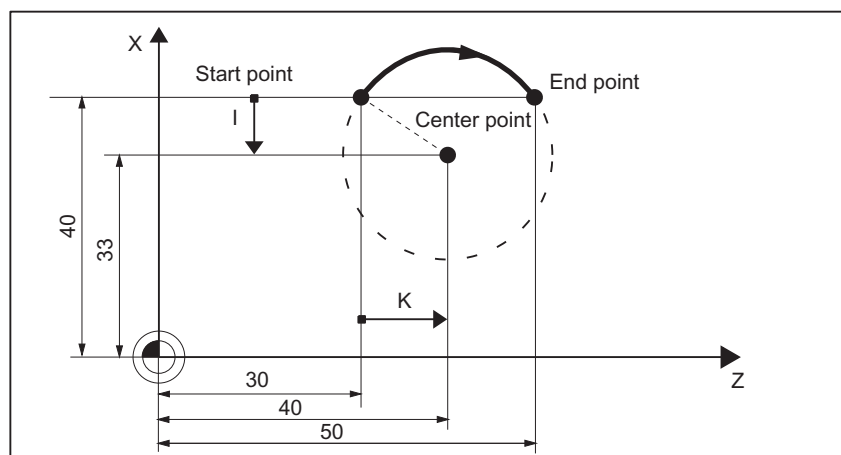
Другие возможности программирования окружности доступны с
СТ - окружность с тангенциальным примыканием и
CIP - окружность через промежуточную точку (см. следующую главу).

Допуски ввода для окружности

Окружности принимаются СЧПУ только с определенным допуском размеров. При этом сравнивается радиус окружности в начальной и конечной точке. Если разница не превышает допуска, тот происходит внутренняя точная установка центра. В ином случае сигнализируется ошибка.

Значение допуска может быть установлено через машинные данные (см. "Руководство по эксплуатации" 802D sl).

Пример программирования: указание центра и конечной точки

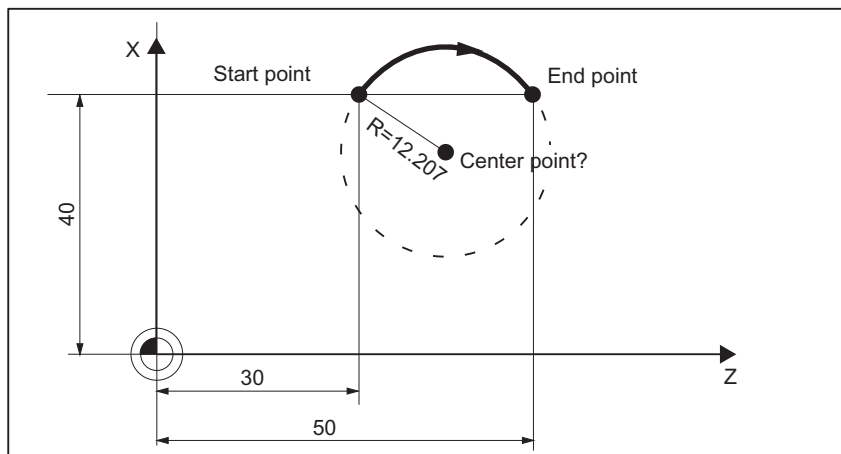


Изображение 10-14 Пример указания центра и конечной точки

N5 G90 Z30 X40	; начальная точка окружности для N10
N10 G2 Z50 X40 K10 I-7	; конечная точка и центр

Указание: значения центра относятся к начальной точки окружности!

Пример программирования: указание конечной точки и радиуса

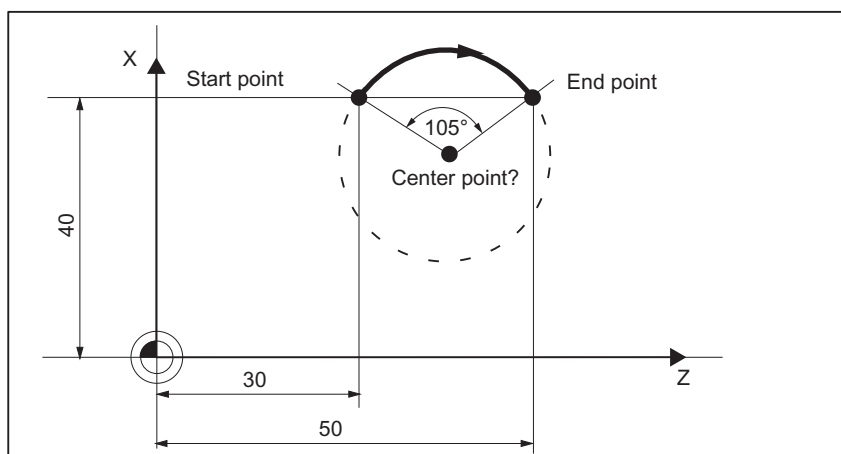


Изображение 10-15 Пример указания конечной точки и радиуса

```
N5 G90 Z30 X40 ; начальная точка окружности для N10  
N10 G2 Z50 X40 CR=12.207 ; конечная точка и радиус
```

Указание: При отрицательном значении для CR=... сегмент окружности выбирается большим, чем полукруг.

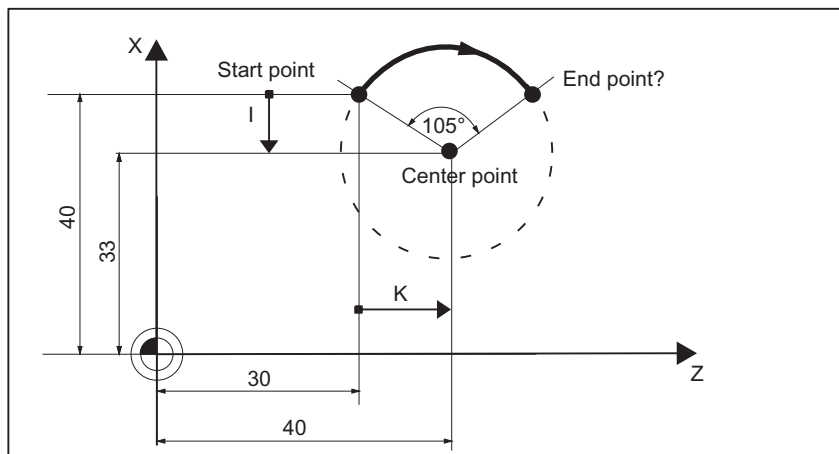
Пример программирования: указание конечной точки и апертурного угла



Изображение 10-16 Пример указания конечной точки и апертурного угла

```
N5 G90 Z30 X40 ; начальная точка окружности для N10  
N10 G2 Z50 X40 AR=105 ; конечная точка и апертурный угол
```

Пример программирования: указание центра и апертурного угла



Изображение 10-17 Пример указания центра и апертурного угла

N5 G90 Z30 X40	; начальная точка окружности для N10
N10 G2 K10 I-7 AR=105	; центр и апертурный угол

Указание: значения центра относятся к начальной точки окружности!

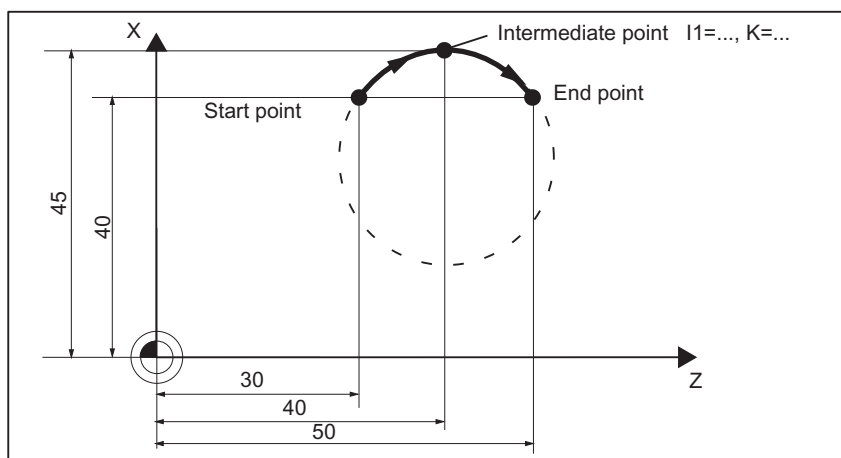
10.3.4 Круговая интерполяция через промежуточную точку: CIP

Функциональность

При этом направление окружности получается из положения промежуточной точки (между начальной и конечной точкой). Указание промежуточной точки: I1=... для оси X, K1=... для оси Z.

CIP действует до отмены через другой оператор из этой группы G (G0, G1,...).

Установленные данные размера G90 или G91 действуют для конечной точки и промежуточной точки!



Изображение 10-18 Окружность с указанием конечной и промежуточной точки на примере G90

Пример программирования

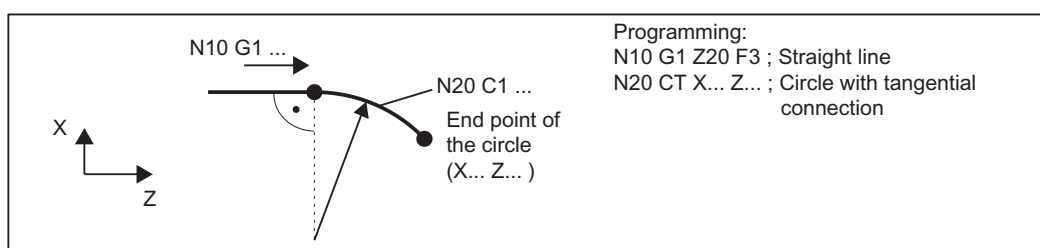
```
N5 G90 Z30 X40 ; начальная точка окружности для N10
N10 CIP Z50 X40 K1=40 I1=45 ; конечная и промежуточная точка
```

10.3.5 Окружность с тангенциальным переходом: СТ

Функциональность

С СТ и запрограммированной конечной точкой в актуальной плоскости (G18: плоскость Z/X) создается окружность, примыкающая по касательной к предшествующему участку траектории (окружность или прямая).

При этом радиус и центр окружности определены из геометрических отношений предшествующего участка траектории и запрограммированной конечной точки окружности.



Изображение 10-19 Окружность с тангенциальным переход на предшествующий участок траектории

10.3.6 Движение к фиксированной точке: G75

Функциональность

С помощью G75 можно осуществить подвод к фиксированной точке на станке, к примеру, к точке смены инструмента. Позиция зафиксирована для всех осей в машинных данных. На ось может быть определено макс. 4 фиксированные точки.

Смещение не действует. Скоростью каждой оси является ее ускоренный ход.

Для G75 необходим отдельный кадр и она действует покадрово. Необходимо запрограммировать идентификатор оси станка!

В кадре после G75 снова активна предыдущая команда G группы "Тип интерполяции" (G0, G1, G2, ...).

Программирование

G75 FP=<n> X1=0 Z1=0

Примечание

FPn - реферирование с машинными данными оси MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[n-1]. Если FP не программируется, то выбирается первая фиксированная точка.

Таблица 10- 3Объяснение

Команда	Описание
G75	Движение к фиксированной точке
FP=<n>	Фиксированная точка, к которой должен быть выполнен подвод. Указывается номер фиксированной точки: <n> Диапазон значений <n>: 1, 2, 3, 4 Если номер фиксированной точки не указан, то подвод автоматически осуществляется к фиксированной точке 1.
X1=0 Z1=0	Оси станка, которые должны быть перемещены к фиксированной точке Здесь указываются оси со значением "0", которые должны быть подведены к фиксированной точке одновременно. Каждая ось перемещается с максимальной осевой скоростью.

Пример программирования

N05 G75 FP=1 X1=0	; подвод к фиксированной точке 1 в X
N10 G75 FP=2 Z1=0	; подвод к фиксированной точке 2 в Z, к
	примеру, для смены инструмента
N30 M30	; конец программы

Примечание

Запрограммированные значения позиция для X1, Z1(здесь произвольно=0) игнорируются, но они должны быть записаны.

10.3.7 Движение к референтной точке: G74

Функциональность

С помощью G74 можно провести реферирование в программе ЧПУ. Направление и скорость каждой оси зафиксированы в машинных данных.
Для G74 необходим отдельный кадр и она действует покадрово. Запрограммировать идентификатор оси станка!
В кадре после G74 снова активна предыдущая команда G группы "Тип интерполяции" (G0, G1, G2, ...).

Пример программирования

```
| N10 G74 X1=0 Z1=0
```

Примечание: Запрограммированные значения позиция для X1, Z1(здесь =0) игнорируются, но они должны быть записаны.

10.3.8 Измерение с помощью контактного щупа: MEAS, MEAW

Функциональность

Эта функция доступна для 802D sl plus и pro.

Если в кадре с движениями перемещения осей стоит оператор MEAS=... или MEAW=..., то позиции перемещенных осей регистрируются и сохраняются при контактом фронте подключенного измерительного щупа. Результат измерения может быть считан для каждой оси в программе.

При MEAS движение осей при наступлении выбранного контактного фронта щупа затормаживается и оставшийся путь стирается.

Программирование

MEAS=1	G1 X... Z... F...	; измерение при переднем фронте щупа, стирание остатка пути
MEAS=-1	G1 X... Z... F...	; измерение при заднем фронте щупа, стирание остатка пути
MEAW=1	G1 X... Z... F...	; измерение при переднем фронте щупа, без стирания остатка пути
MEAW=-1	G1 X... Z... F...	; измерение при заднем фронте щупа, без стирания остатка пути

ВНИМАНИЕ

Для MEAW: измерительный щуп и после его срабатывания движется до запрограммированной позиции. Опасность повреждения!
--

Состояние задания измерения

Если контакт щупа произошел, то переменная \$AC_MEA[1] после кадра измерения имеет значение=1; в иных случаях значение =0.

При запуске кадра измерения переменная сбрасывается на значение=0.

Результат измерения

Результат измерения доступен для перемещаемых в кадре измерения осей в следующих переменных после кадра измерения при успешном контакте измерительного щупа:

в системе координат станка: \$AA_MM[ось]

в системе координат детали: \$AA_MW[ось]

ось обозначает X или Z.

Пример программирования

N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000	; измерение со стиранием остатка пути, передний фронт
N20 IF \$AC_MEA[1]==0 GOTO MEASERR	; ошибка измерения ?
N30 R5=\$AA_MW[X] R6=\$AA_MW[Z]	; обработка измеренных значений
..	
N100 MEASERR: M0	; ошибка измерения

Указание: Оператор IF – см. главу “Условные переходы в программе”

10.3.9 Подача F

Функциональность

Подача F это **скорость движения по траектории** и представляет собой значение геометрической суммы компонентов скорости всех участвующих осей. Скорости осей получаются из доли хода оси в ходе траектории.

Подача F действует при типах интерполяции G1, G2, G3, CIP, CT и сохраняется в программе до записи нового слова F.

Программирование

F...

Примечание : Указание десятичной точки для **целых значений** не требуется, к примеру, F300

Единица измерения для F с G94,G95

Единица измерения слова F определяется функциями G:

- G94 F как подача в **мм/мин**
- G95 F как подача в **мм/оборот** шпинделя (имеет смысл только при работе шпинделя!)

Примечание:

Эта единица измерения относится к метрическому указанию размеров. Возможна установка и с дюймовыми размерами согласно главе "Метрическое и дюймовое указание размеров".

Пример программирования

```
N10 G94 F310          ; подача в мм/мин
...
N110 S200 M3          ; вращение шпинделя
N120 G95 F15.5        ; подача в мм/оборот
```

Примечание: Записать новое слово F при переключении G94 – G95!

Информация

Группа с G94, G95 дополнена функциями G96, G97 для постоянной скорости резания. Эти функции дополнительно влияют на слово S.

10.3.10 Точный останов / режим управления траекторией: G9, G60, G64

Функциональность

Для установки характеристики движения на границах кадра и для переключения кадров существуют функции G, обеспечивающие оптимальное согласование с различными требованиями.

Пример: Требуется быстрое позиционирование осей или обработка контуров траектории через несколько кадров.

Программирование

G60	; точный останов – действует модально
G64	; режим управления траекторией
G9	; точный останов – действует покадрово
G601	; окно точного останова точного
G602	; окно точного останова грубого

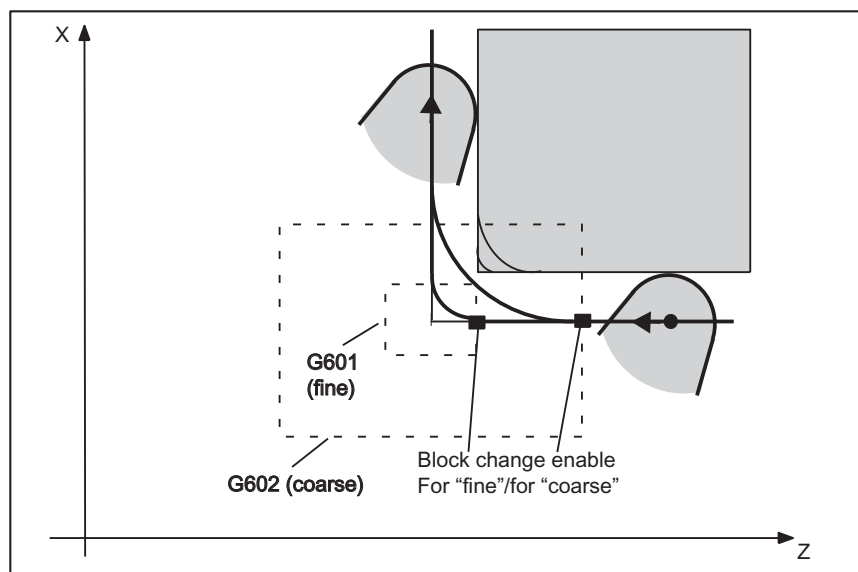
Точный останов G60, G9

Если действует функция точного останова (G60 или G9), то скорость для достижения точного заданного положения в конце кадра уменьшается до нуля.

При этом с помощью другой действующей модально группы G можно установить, когда движение перемещения этого кадра считается завершенным и осуществляется переключение на следующий кадр.

- G601 Окно точного останова точного
Переключение кадра осуществляется при достижении всеми осями "Окна точного останова точного" (значение в машинных данных).
- G602 Окно точного останова грубого
Переключение кадра осуществляется при достижении всеми осями "Окна точного останова грубого" (значение в машинных данных).

Выбор окна точного останова оказывает значительное влияние на общее время, если выполняется несколько процессов позиционирования. Для точных компенсаций требуется больше времени.



Изображение 10-20 Окно точного останова грубого или точного, действует при G60/G9, увеличенное представление окна

Пример программирования

N5 G602	; окно точного останова грубого
N10 G0 G60 Z...	; точный останов модальный
N20 X... Z...	; G60 продолжает действовать
...	
N50 G1 G601 ...	; окно точного останова точного
N80 G64 Z...	; переключение на режим управления траекторией
...	
N100 G0 G9 Z...	; точный останов действует только для этого кадра
N111 ...	; снова режим управления траекторией

Примечание: Команда G9 создает точный останов только для кадра, в котором она стоит; а G60 до отмены через G64.

Режим управления траекторией G64

Целью режима управления траекторией является недопущение торможения на границах кадра и переход **в следующий кадр** по возможности с **равномерной скоростью движения по траектории** (для тангенциальных переходов). Функция работает с **опережающим управлением скоростью** за нескольких кадров (Look Ahead).

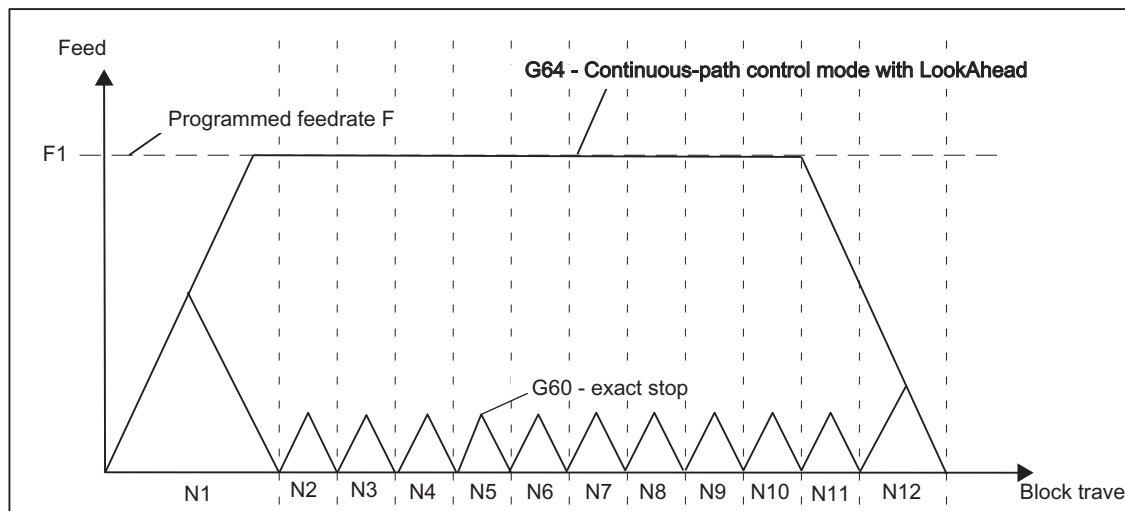
На не тангенциальных переходах (углах) скорость при необходимости уменьшается так быстро, что оси подвергаются относительно большому изменению скорости за короткое время. Следствием этого может стать большой рывок (изменение ускорения). Через активацию функции SOFT можно ограничить размер рывка.

Пример программирования

```
N10 G64 G1 Z... F...      ; режим управления траекторией  
N20 X...                  ; продолжение режима управления траекторией  
...  
N180 G60 ...              ; переключение на точный останов
```

Опережающее управление скоростью (Look Ahead)

В режиме управления траекторией с G64 СЧПУ заранее автоматически определяет управление скоростью для нескольких кадров ЧПУ. Благодаря этому ускорение и торможение для практически тангенциальных переходов может осуществляться через несколько кадров. Для траекторий, состоящих из коротких путей в кадрах ЧПУ, высокая скорость может быть достигнута и без опережения.



Изображение 10-21

Сравнение характеристики скорости G60 и G64 с короткими ходами в кадрах

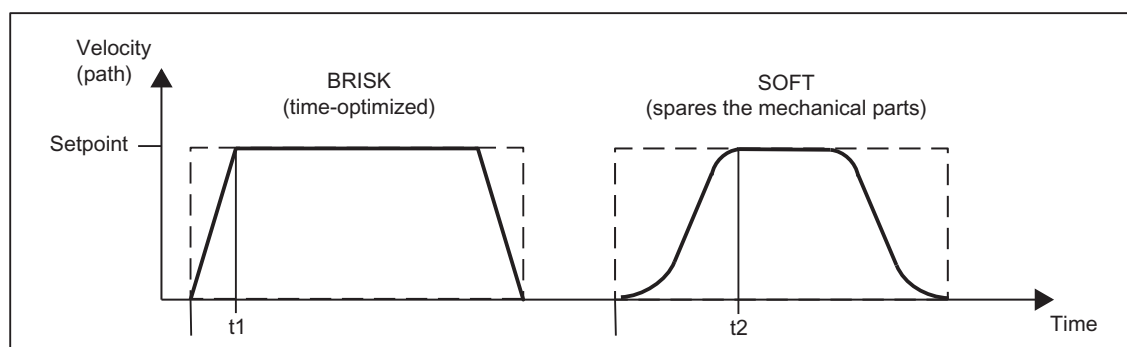
10.3.11 Характеристика ускорения: BRISK, SOFT

BRISK

Оси станка изменяют свою скорость с макс. допустимым значением ускорения до достижения конечной скорости. BRISK обеспечивает оптимальную по времени работу. Заданная скорость достигается за короткое время. Но возникают скачки в характеристике ускорения.

SOFT

Оси станка ускоряются по не линейной непрерывной характеристике до достижения конечной скорости. Благодаря такому ускорению без рывков SOFT обеспечивает меньшую нагрузку на станок. Такое же поведение возникает и в процессах торможения.



Изображение 10-22 Принципиальная характеристика скорости движения по траектории для BRISK-SOFT

Программирование

BRISK	; скачкообразное ускорение по траектории
SOFT	; ускорение по траектории с ограничением рывка

Пример программирования

```

N10 SOFT G1 X30 Z84 F6.5 ; ускорение по траектории с ограничением рывка
...
N90 BRISK X87 Z104 ; дальше со скачкообразным ускорением по траектории
...

```

10.3.12 Процентная коррекция ускорения: ACC

Функциональность

В сегментах программы может потребоваться изменение установленного через машинные данные ускорения осей или шпинделей на программном уровне. Это программируемое ускорение это процентная коррекция ускорения.

Для каждой оси (к примеру, X) или шпинделя (S) может быть запрограммировано процентное значение $>0\%$ и $\leq 200\%$. После осевая интерполяция осуществляется с этим долевым ускорением.

Исходным значением (100%) является действительное значение машинных данных для ускорения оси или шпинделя. Для шпинделя исходное значение дополнительно зависит от:

- ступени редуктора
- выбранного режима (режим позиционирования или режим числа оборотов).

Программирование

ACC[имя оси] = процентное значение ; для оси

ACC[S] = процентное значение ; для шпинделя

Пример программирования

```
N10 ACC[X]=80 ; 80% ускорение для оси X
N20 ACC[S]=50 ; 50% ускорения для шпинделя
...
N100 ACC[X]=100 ; отключение коррекции для оси X
```

Активность

Ограничение действует во всех типах интерполяции режимов работы ABTO и MDA, но **не** в режиме JOG и при реферировании.

При присвоении значения ACC[...] = 100 коррекция отключается; также при RESET и конце программы.

Запрограммированное значение активно и при подаче пробного хода.



ВНИМАНИЕ

Значение больше 100% может быть запрограммировано только тогда, когда такая нагрузка допустима для кинематики станка и приводы имеют соответствующие резервы. При несоблюдении возможно повреждение механики и/или сообщения об ошибках.

10.3.13 Движение с предупреждением: FFWON, FFWOF

Функциональность

Благодаря предупреждению отклонение, обусловленное запаздыванием, на пройденной траектории уменьшается до нуля.
Движение с предупреждением обеспечивает увеличение точности траектории и тем самым лучшие производственные результаты.

Программирование

FFWON	; предупреждение ВКЛ
FFWOF	; предупреждение ВЫКЛ

Пример программирования

N10 FFWON	; предупреждение ВКЛ
N20 G1 X... Z... F9	
...	
N80 FFWOF	; предупреждение ВЫКЛ

10.3.14 3. и 4-ая ось

Условие

Конфигурация СЧПУ для 3-х или 4-х осей

Функциональность

В зависимости от исполнения станка, может потребоваться 3-ья или 4-ая ось. Эти оси могут быть выполнены как линейные или круговые оси. Идентификаторы для этих осей определяет изготовитель станка (к примеру, В).

Для круговых осей диапазон перемещения может быть сконфигурирован между 0 ...<360 градусов (поведение модуло), или -360 градусов...+360 градусов, если ось модуло отсутствует.

3-я или 4-ая ось при соответствующей конструкции станка может линейно перемещаться одновременно с остальными осями. Если ось перемещается в кадре с G1 или G2/G3 вместе с другими осями (X, Z), то она получает компонент подачи F. Ее скорость зависит от траекторного времени осей X, Z. Ее "линейное" движение начинается и заканчивается вместе с остальными траекторными осями. Но скорость не должна превышать установленного предельного значения.

Если в кадре программируется только эта 3-ья ось, то ось движется при G1 с активной подачей F. Если речь идет о круговой оси, то единица измерения для F соответственно градусов/минуту при G94 или градусов/оборот шпинделя при G95.

Для этой оси могут устанавливаться (G54 ... G59) и программироваться (TRANS, ATRANS) смещения.

Пример программирования

```
3-ая ось это ось качаний и с идентификатором оси A
N5 G94                                ; F в мм/мин или град/мин
N10 G0 X10 Z30 A45                    ; прохождение траектории X-Z ускоренным ходом,
                                       В-одновременно с ними
N20 G1 X12 Z33 A60 F400                ; прохождение траектории X-Z с 400 мм/мин,
                                       В-одновременно с ней
N30 G1 B90 F3000                       ; ось В движется одна на позицию 90 градусов со
                                       скоростью 3000 градусов/мин
```

Специальные операторы для круговых осей: DC, ACP, ACN

```
к примеру, для круговой оси A
A=DC(...)                             ; указание абсолютного размера, прямой подвод (по
                                       кратчайшему пути) к позиции
A=ACP(...)                             ; указание абсолютного размера, подвод к позиции в
                                       положительном направлении
A=ACN(...)                             ; указание абсолютного размера, подвод к позиции в
                                       отрицательном направлении
Пример:
N10 A=ACP(55.7)                        ; подвод к абс. позиции 55,7 градусов в полож.
                                       направлении
```

10.3.15 Время ожидания: G4

Функциональность

Можно прервать обработку между двумя кадрами ЧПУ на определенное время, вставив **отдельный кадр** с G4; к примеру, для свободного резания. Слова с F... или S... используются только в этом кадре для указания времени. Запрограммированная до этого подача F или скорость шпинделя S сохраняются.

Программирование

G4 F...	; время ожидания в секундах
G4 S...	; время ожидания в оборотах шпинделя

Пример программирования

N5 G1 F3.8 Z-50 S300 M3	; подача F, скорость шпинделя S
N10 G4 F2.5	; время ожидания 2,5 сек
N20 Z70	
N30 G4 S30	; ожидать 30 оборотов шпинделя, соответствует при ; S=300 об/мин и процентовке скорости 100%: t=0,1 мин
N40 X...	; подача и скорость шпинделя продолжают действовать

Примечание

G4 S.. возможно только при наличии управляемого шпинделя (если задача скорости также программируются через S...).

10.3.16 Наезд на жесткий упор

Функциональность

Эта функция доступна для SINUMERIK 802D sl plus и 802D sl pro.

С помощью функции "Наезд на жесткий упор" (FXS = Fixed Stop) можно создать определенные усилия для зажима деталей, которые необходимы, к примеру, для пинолей и захватов. Кроме этого с помощью функции можно переходить к механическим референтным точкам. При достаточно уменьшенном моменте возможны и простые процессы измерения без обязательного подключения щупа.

Программирование

FXS[ось]=1	; включить наезд на жесткий упор
FXS[ось]=0	; отключить наезд на жесткий упор
FXST[ось]=...	; зажимной момент, указание в % от макс. момента привода
FXSW[ось]=...	; ширина окна для контроля жесткого упора в мм/градус

Примечание: В качестве идентификатора оси преимущественно записывается **идентификатор оси станка** (к примеру: X1). Идентификатор оси канала (к примеру, X) допускается только тогда, когда, к примеру, нет активного вращения координат и эта ось напрямую согласована с осью станка.

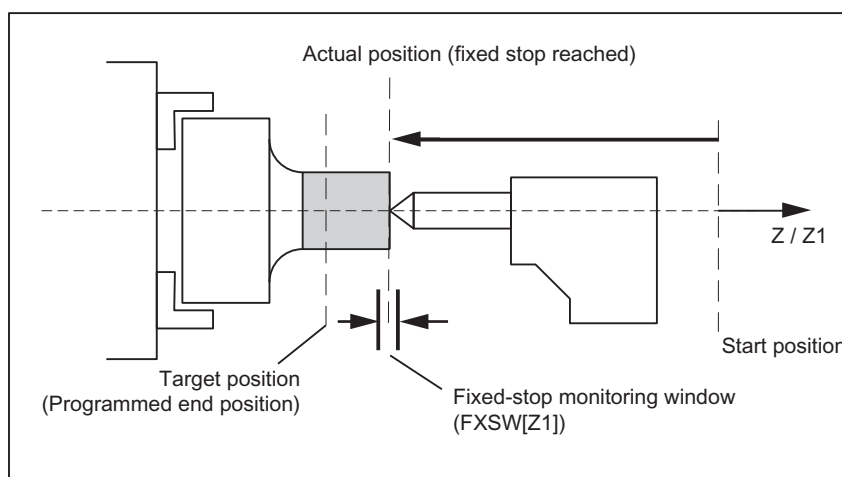
Команды действуют модально. Путь перемещения и выбор функции FXS[ось]=1 должны быть запрограммированы **в одном кадре**.

Пример программирования включения

N10 G1 G94 ...	
N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1	; для оси станка Z1 выбрана функция FXS,
FXST[Z1]=12.3	; зажимной момент 12,3%,
FXSW[Z1]=2	: ширина окна 2 мм

Указания

- При выборе жесткий упор должен находиться между стартовой позицией и конечной позицией.
- Данные для момента $FXST[]=$ и ширины окна $FXSW[]=$ являются опцией. Если они не записываются, то действуют значения из имеющихся установочных данных (SD). Запрограммированные значения передаются в установочные данные. В начале установочные данные загружаются со значениями из машинных данных. $FXST[]=...$ или $FXSW[]=...$ могут быть изменены в любой момент времени в программе. Изменения активируются перед движениями перемещения в кадре.



Изображение 10-23

Пример наезда на жесткий упор, пиноль прижимается к детали

Другие примеры программирования

N10 G1 G94 ...	
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1	; для оси станка X1 выбрана FXS,
	; зажимной момент и ширина окна из SD
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1	; для оси станка X1 выбрана FXS,
FXST[X1]=12.3	; зажимной момент 12,3%, ширина окна из SD
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1	; для оси станка X1 выбрана FXS,
FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	; зажимной момент 12,3%, ширина окна 2 мм
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1	; для оси станка X1 выбрана FXS,
FXSW[X1]=2	; зажимной момент из SD, ширина окна 2 мм

Жесткий упор достигнут

После достижения жесткого упора,

- остаточный путь стирается и отслеживается заданное значение положения,
- движущий момент возрастает до запрограммированного предельного значения $FXST[]=...$ или значения из SD и остается после этого постоянным,
- контроль жесткого упора активируется в пределах заданной ширины окна ($FXSW[]=...$ или значение из SD).

Отключение функции

Выключение функции вызывает остановку предварительной обработки. В кадре с FXS[X1]=0 должны стоять движения перемещения.

Пример:

```
N200 G1 G94 X200 Y400 F200  
FXS[X1] = 0
```

Ось X1 отводится от жесткого упора на позицию
X= 200 мм.



ВНИМАНИЕ

Движения перемещения на позицию отвода должны осуществляться от жесткого упора, в ином случае возможны повреждения упора или станка.

Смена кадра осуществляется после достижения позиции отвода. Если позиция отвода не указана, то смена кадра осуществляется сразу же после отключения ограничения моментов.

Прочие указания

- "Измерение со стиранием остаточного пути" (команда "MEAS") и "Наезд на жесткий упор" не могут одновременно программироваться в одном кадре.
- При активной функции "Наезд на жесткий упор" контроль контура не осуществляется.
- Если граница моментов слишком уменьшается, то ось более не может следовать установке заданного значения, регулятор положения переходит в ограничение и увеличивается погрешность контура. В этом рабочем состоянии при увеличении границы моментов могут возникнуть резкие движения. Необходимо обеспечить следование оси. При этом необходимо проконтролировать, чтобы отклонение контура не превышало таковое при не ограниченном моменте.
- Через машинные данные можно определить рампу нарастания для новой границы момента, чтобы предотвратить скачкообразную установку границы момента (к примеру, при зажиме детали пинолью).

Системная переменная для состояния: \$AA_FXS[ось]

Эта системная переменная выводит состояние "Наезда на жесткий упор" для указанной оси:

Значение =	0:	ось не на упоре
	1:	успешный наезд на упор (ось в окне контроля жесткого упора)
	2:	наезд на упор не удался (ось не на упоре)
	3:	наезд на жесткий упор активирован
	4:	упор был определен
	5:	наезд на жесткий упор отключается. Отключение еще не осуществлено.

Опрос системных переменных в программе обработки детали вызывает остановку предварительной обработки.

У SINUMERIK 802D sl только статические состояния могут регистрироваться до и после включения/выключения.

Подавление ошибок

С помощью машинных данных можно подавить вывод следующих ошибок:

- 20091 “Жесткий упор не достигнут ”
- 20094 “Жесткий упор отменен ”

Ссылка на литературу

SINUMERIK 802D sl Описание функций Токарная обработка, фрезерная обработка, вырубка; наезд на жесткий упор

10.4 Движения шпинделя

10.4.1 Скорость шпинделя S, направления вращения

Функциональность

Скорость шпинделя программируется по адресу S в оборотах в минуту, если станок имеет управляемый шпиндель.

Направление вращения и начало или конец движения задаются через команды M.

Программирование

M3	; правый ход шпинделя
M4	; левый ход шпинделя
M5	; останов шпинделя

Примечание: Ввод десятичной точки для целых значений S не требуется, к примеру, S270

Информация

Если M3 или M4 записываются в **кадре с движениями осей**, то команды M начинают действовать **перед** движениями осей.

Стандартная установка: Движение оси начинается только после разгона шпинделя (M3, M4). M5 также выводится перед движением оси. Но ожидания состояния покоя шпинделя не происходит. Движения осей начинаются уже до состояния покоя шпинделя.

При завершении программы или RESET шпиндель останавливается.

В начале программы действует скорость шпинделя ноль (S0).

Примечание: Через машинные данные могут быть сконфигурированы другие установки.

Пример программирования

N10 G1 X70 Z20 F3 S270 M3	; перед перемещением осей X, Z шпиндель разгоняется до 270 об/мин правым ходом
...	
N80 S450 ...	; смена скорости
...	
N170 G0 Z180 M5	; движение Z, шпиндель останавливается

10.4.2 Ограничение скорости шпинделя: G25, G26

Функциональность

Через программу посредством записи G25 или G26 и адреса шпинделя S с предельным значением скорости можно ограничить действующие предельные значения. При этом одновременно заменяются введенные в установочные данные значения.

Для G25 или G26 необходим отдельный кадр. Запрограммированная ранее скорость S сохраняется.

Программирование

G25 S...	; нижнее ограничение скорости шпинделя
G26 S...	; верхнее ограничение скорости шпинделя

Информация

Внешние пределы скорости шпинделя устанавливаются в машинных данных.

Посредством ввода через пульт оператора можно активировать установочные данные для дальнейшего ограничения.

Для функции G96 - постоянная скорость резания - можно запрограммировать/ввести дополнительную верхнюю границу (LIMS).

Пример программирования

N10 G25 S12	; нижняя скорость шпинделя: 12 об/мин
N20 G26 S700	; верхняя скорость шпинделя: 700 об/мин

10.4.3 Позиционирование шпинделя: SPOS

Условие

Шпиндель должен быть технически способным к режиму управления положением.

Функциональность

С помощью функции SPOS= можно позиционировать шпиндель в определенное **угловое положение**. Шпиндель удерживается управлением положением в позиции.

Скорость процесса позиционирования установлена в машинных данных.

С помощью SPOS=*значение* из движения M3/M4 соответствующее **направление вращения** сохраняется до конца позиционирования. При позиционировании из состояния покоя подвод к позиции осуществляется по кратчайшему пути. Здесь направление получается из соответствующей начальной и конечной позиции.

Исключение: Первое движение шпинделя, т.е. если измерительная система еще не синхронизирована. На этот случай направление задается в машинных данных.

Другие данные движения для шпинделя с SPOS=ACP(...), SPOS=ACN(...), ... возможны как для круговых осей.

Движение осуществляется параллельно возможным движениям осей в том же кадре. Этот кадр завершен, если завершены оба движения.

Программирование

SPOS=...	; абсолютная позиция: 0 ... <360 градусов
SPOS=ACP(...)	; указание абсолютного размера, подвод к позиции в положительном направлении
SPOS=ACN(...)	; указание абсолютного размера, подвод к позиции в отрицательном направлении
SPOS=IC(...)	; указание инкрементального размера, знак определяет направление перемещения
SPOS=DC(...)	; указание абсолютного размера, прямой подвод (по кратчайшему пути) к позиции

Пример программирования

N10 SPOS=14.3	; позиция шпинделя 14,3 градусов
...	
N80 G0 X89 Z300 SPOS=25.6	; позиционирование шпинделя с движениями осей. Кадр завершен, если завершены все движения.
N81 X200 Z300	; кадр N81 начинается только после достижения позиции шпинделя из N80.

10.4.4 Ступени редуктора

Функциональность

Для шпинделя может быть сконфигурировано до 5-ти ступеней редуктора для согласования скорости/момента вращения.

Программирование

Выбор ступени редуктора осуществляется в программе через команды M:

M40 ; автоматический выбор ступеней редуктора
M41 до M45 ; ступень редуктора 1 до 5

10.4.5 2. Шпиндель

Функция

У SINUMERIK 802D sl plus и 802D sl pro доступен 2-ой шпиндель.

У этих СЧПУ доступны функции кинематической трансформации для шлифовальной обработки. Для этих функций необходим 2-ой шпиндель для вращающейся детали. В этих случаях главный шпиндель используется как круговая ось.

Мастер-шпиндель

С мастер-шпинделем связан ряд функций, которые возможны только для этого шпинделя:

- G95 ; окружная подача
- G96, G97 ; постоянная скорость резания
- LIMS ; верхнее предельное число оборотов при G96, G97
- M3, M4, M5, S... ; простые данные для направления вращения, остановка и скорости

Мастер-шпиндель определен через конфигурацию (машинные данные). Как правило, это главный шпиндель (шпиндель 1). В программе другой шпиндель может быть определен мастер-шпинделем:

- SETMS(n) ; шпиндель n (= 1 или 2) с этого момента является мастер-шпинделем.

Обратное переключение возможно и через:

- SETMS ; сконфигурированный мастер-шпиндель с этого момента снова является мастер-шпинделем
- SETMS(1) ; шпиндель 1 с этого момента снова является мастер-шпинделем.

Измененное в программе определение мастер-шпинделя действует только для конца программы / отмены программы. После снова действует сконфигурированный мастер-шпиндель.

Программирование через номер шпинделя

Некоторые функции шпинделя могут выбираться и через номер шпинделя:

S1=..., S2=...	; число оборотов для шпинделя 1 или 2
M1=3, M1=4, M1=5	; данные для направления вращения, останов для шпинделя 1
M2=3, M2=4, M2=5	; данные для направления вращения, останов для шпинделя 2
M1=40, ..., M1=45	; ступени редуктора для шпинделя 1 (если таковой имеется)
M2=40, ..., M2=45	; ступени редуктора для шпинделя 2 (если таковой имеется)
SPOS[n]	; позиционировать шпиндель n
SPI(n)	; преобразует номер шпинделя n в идентификатор оси, ; к примеру, "SP1" или "CC" ; n должна быть действительным номером шпинделя (1 или 2) ; идентификаторы шпинделей SPI(n) и Sn функционально идентичны.
\$P_S[n]	; последняя запрограммированная скорость шпинделя n
\$AA_S[n]	; фактическая скорость шпинделя n
\$P_SDIR[n]	; последнее запрограммированное направление вращения шпинделя n
\$AC_SDIR[n]	; актуальное направление вращения шпинделя n

Имеется 2-ой шпиндель

Через системную переменную в программе может быть запрошено:

\$P_NUM_SPINDLES	; кол-во сконфигурированных шпинделей (в канале)
\$P_MSNUM	; номер запрограммированного мастер-шпинделя
\$AC_MSNUM	; номер активного мастер-шпинделя

10.5 Специальные функции

10.5.1 Постоянная скорость резания: G96, G97

Условие

Необходимо наличие управляемого шпинделя.

Функциональность

При включенной функции G96 скорость шпинделя согласуется с диаметром обрабатываемой в данный момент детали (поперечная ось) таким образом, что запрограммированная скорость резания S на резце инструмента остается постоянной: Скорость шпинделя x диаметр = постоянные.

Слово S нормируется от кадра с G96 как скорость резания. G96 действует модально до отмены через другую функцию G группы (G94, G95, G97).

Программирование

G96 S... LIMS=... F...	; постоянная скорость резания ВКЛ
G97	; постоянная скорость резания ВЫКЛ
S	; скорость резания, единица измерения м/мин
LIMS=	; верхняя предельная скорость шпинделя, действует при G96, G97
F	; подача в единицах измерения мм/оборот – как у G95

Примечание:

Если прежде была активна G94, а не G95, то подходящее значение F должно быть записано заново!

Перемещение ускоренным ходом

При движении ускоренным ходом G0 изменения скорости не осуществляются.

Исключение: Если подвод к контуру осуществляется ускоренным ходом и следующий кадр содержит тип интерполяции G1 или G2, G3, CIP, CT (кадр контура), то уже в кадре подвода с G0 устанавливается скорость для кадра контура.

Верхняя предельная скорость LIMS=

При обработке от больших к малым диаметрам, скорость шпинделя может сильно возрастать. Здесь рекомендуется указывать верхнее ограничение скорости шпинделя LIMS=... . LIMS действует только при G96 и G97.

При программировании LIMS=... введенное в установочные данные (SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS) значение заменяется. Эти SD действуют, если LIMS не записывается.

Запрограммированное с G26 или установленная через машинные данные верхняя предельная скорость не может быть заменена с LIMS=.

Выключение постоянной скорости резания: G97

Выключение функции "Постоянная скорость резания" осуществляется с помощью G97. Если G97 действует, то записанное **слово S** снова нормируется в оборотах в минуту как **скорость шпинделя**.

Если новое слово S не записывается, то шпиндель продолжает вращение со скоростью, которая была определена последней при активной функции G96.

Пример программирования

N10 ... M3	; направление вращения шпинделя
N20 G96 S120 LIMS=2500	; включение постоянной скорости резания, 120 м/мин, предельная скорость 2500 об/мин
N30 G0 X150	; нет изменения скорости, т.к. кадр N31 с G0
N31 X50 Z...	; нет изменения скорости, т.к. кадр N32 с G0
N32 X40	; подвод к контуру, новая скорость автоматически устанавливается такой, как это необходимо для начала кадра N40
N40 G1 F0.2 X32 Z...	; подача 0,2 мм/ оборот
...	
N180 G97 X... Z...	; выключение постоянной скорости резания
N190 S...	; новое число оборотов шпинделя, об/мин

Информация

Функция G96 может выключаться и с помощью G94 или G95 (та же группа G). В этом случае последняя **запрограммированная** скорость шпинделя S действует для дальнейшего процесса обработки, если новое слово S не записывается.

Программируемое смещение TRANS или ATRANS (см. одноименную главу) не должно использоваться или должно использоваться только с малыми значениями для поперечной оси X. Нулевая точка детали должна лежать в центре вращения. Только в этом случае обеспечивается точная функция G96.

10.5.2 Закругление, фаска

Функциональность

В угол контура могут быть вставлены элементы "фаска" (CHF или CHR) или "закругление" (RND). Если необходимо выполнить последовательное идентичное закругление нескольких углов контура, то этого можно достичь посредством "Модального закругления" (RNDM).

Подача для фаски/закругления может быть запрограммирована с FRC (покадрово) или FRCM (модально). Если FRC/FRCM не запрограммированы, то действует обычная подача F.

Программирование

CHF=...	; вставить фаску, значение: длина фаски
CHR=...	; вставить фаску, значение: длина стороны фаски
RND=...	; вставить закругление, значение: радиус закругления
RNDM=...	; модальное закругление: ; значение > 0: радиус закругления, модальное закругление ВКЛ ; Во всех последующих углах контура вставляется это закругление ; Значение = 0: модальное закругление ВЫКЛ
FRC=...	; покадровая подача для фаски/закругления, значение >0, подача в мм/мин для G94 или мм/об для G95
FRCM=...	; модальная подача для фаски/закругления: ; значение >0: подача в мм/мин (G94) или мм/об. (G95), ; модальная подача для фаски/закругления ВКЛ ; значение =0: модальная подача для фаски/закругления ВЫКЛ ; для фаски/закругления действует подача F.

Информация

Соответствующий оператор CHF= ... или RND=...или RND=... или RNDM=... записывается в кадре с движениями осей, ведущем к углу.

Уменьшение запрограммированного значения для фаски и закругления при недостаточной длине контура участвующего кадра осуществляется автоматически. Фаска/закругление не вставляются, если

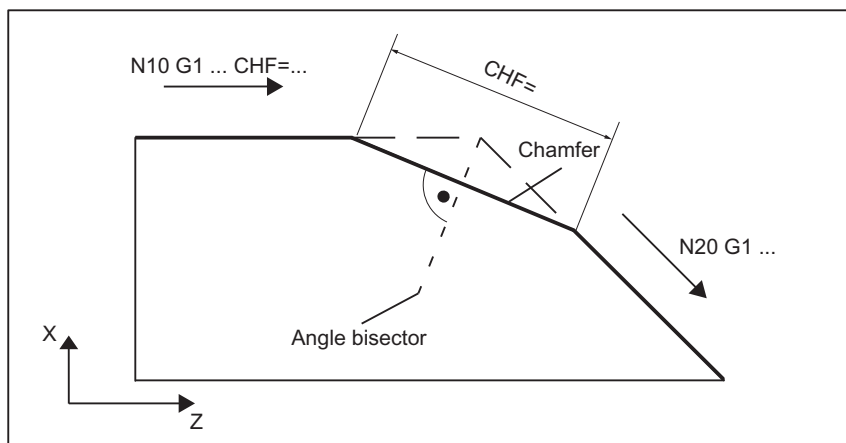
- последовательно программируется более трех кадров, не содержащих информации по перемещению в плоскости,
- осуществляется смена плоскости.

F, FRC,FRCM не действует, если фаска проходится с G0.

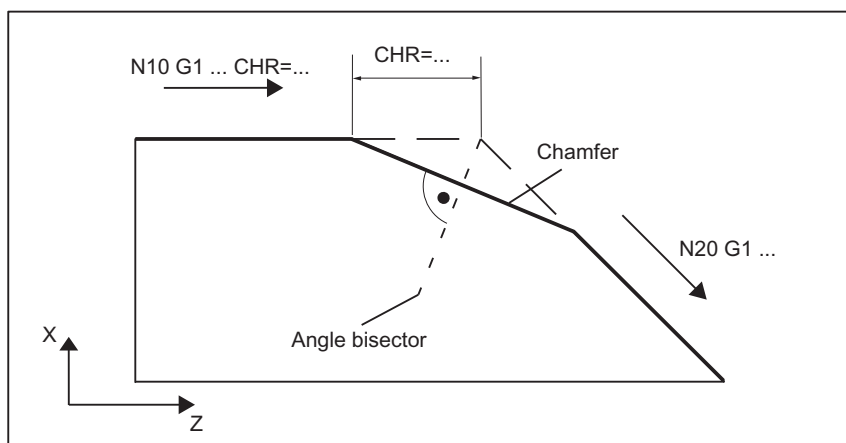
Если для фаски/закругления действует подача F, то стандартно это значение из кадра, ведущего от угла. Все установки могут быть сконфигурированы через машинные данные.

Фаска CHF или CHR

Между **линейными и круговыми контурами** в любой комбинации вставляется линейный элемент контура. Кромка ломается.



Изображение 10-24 Вставка фаски с CHF, на пример, "между двумя прямыми"



Изображение 10-25 Вставка фаски с CHR, на пример, "между двумя прямыми"

Пример программирования "Фаска"

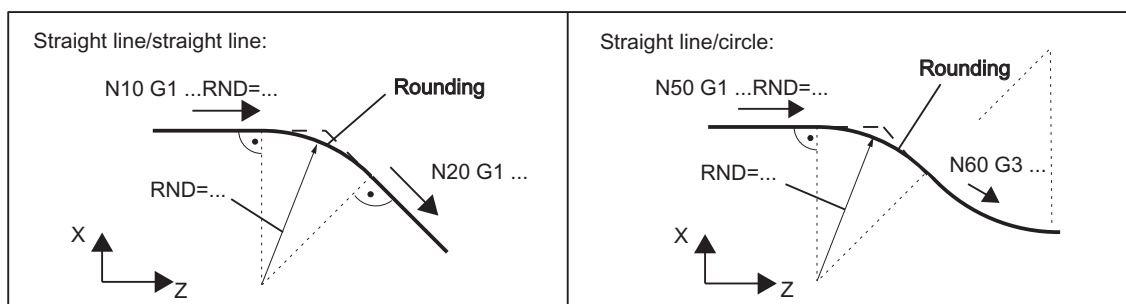
```

N5 F...
N10 G1 X... CHF=5           ; вставить фаску с длиной фаски 5 мм
N20 X... Z...
...
N100 G1 X... CHR=2          ; вставить фаску с длиной стороны 2 мм
N110 X... Z...
...
N200 G1 FRC=200 X... CHR=4   ; вставить фаску с подачей FRC
N210 X... Z...

```

Закругление RND или RNDM

Между линейными и круговыми контурами в любой комбинации с помощью тангенциального примыкания вставляется элемент кругового контура.



Изображение 10-26 Вставка закруглений на примерах

Пример программирования "Закругление"

```

N5 F...
N10 G1 X... RND=4           ; вставить 1 закругление с радиусом 4 мм, подача F
N20 X... Z...
...
N50 G1 X... FRCM=... RNDM=2.5 ; модальное закругление, радиус 2,5 мм со
                                ; специальной подачей FRCM (модально)
N60 G3 X... Z...           ; продолжить вставлять это закругление - к N70
N70 G1 X... Z... RNDM=0     ; модальное закругление ВЫКЛ
...

```

10.6 Инструмент и коррекция инструмента

10.6.1 Общие указания

Функциональность

При создании программы для обработки детали длины инструмента или радиус резцов не должны учитываться. Программирование размеров детали осуществляется напрямую, к примеру, по рабочему чертежу.

Параметры инструмента вводятся отдельно в специальную область данных. В программе лишь вызывается необходимый инструмент с его данными коррекции. СЧПУ на основе этих данных выполняет соответствующие коррекции траектории для создания описанной детали. При этом осуществляется автоматическая компенсация угла поворота шлифовального круга через базовый размер инструмента, поэтому геометрия круга всегда вводится ниже 0 градусов. Это же относится и к наклонным кругам. Здесь макс. диаметр и ширина круга вводятся в окно параметров круга.

10.6.2 Инструмент T

Функциональность

С помощью программирования слова T осуществляется выбор инструмента. Идет ли при этом речь о **смене инструмента**, или только о **предварительном выборе**, установлено в машинных данных. При шлифовании смена инструмента (вызов инструмента) со словом T осуществляется напрямую.

Учитывать:

При активации определенного инструмента, он и после завершения программы и выключения/включения СЧПУ сохраняется как активный инструмент.

При ручной смене инструмента ввести смену в СЧПУ, чтобы она знала бы правильный инструмент. К примеру, можно запустить кадр с новым словом T в режиме работы MDA.

Программирование

T... ; номер инструмента: 1 ... 32 000

Указание

В СЧПУ одновременно может быть сохранено макс.:

- SINUMERIK 802D sl plus: 7 инструментов с 9 резцами каждый
- SINUMERIK 802D sl pro: 14 инструментов с 9 резцами каждый

Пример программирования

```
N10 T1 D1 ; инструмент 1 резец 1
...
N70 T588 ; инструмент 588
```

10.6.3 Номер коррекции инструмента D

Функциональность

С одним определенным инструментом может быть согласовано соответственно от 1 до 9 полей данных с различными блоками коррекции инструмента (для нескольких резцов). Если требуется специальный резец, то он может быть запрограммирован с D и соответствующим номером.

Если слово D не записывается, то **автоматически действует D1**.

При программировании **D0** коррекции для инструмента **не действуют**.

Номера коррекции инструмента генерируются автоматически при создании инструмента (все 9 резцов). Резцы инструмента имеют постоянное значение (геометрическое положение на шлифовальном круге). Резцы 1, 3, 5 описывают левую кромку круга, резцы 2, 4, 6 - правую кромку круга для стандартных контуров.

Это же действует для всех контуров (и свободных) при компенсации величины правки, это означает, нечетные номера слева (отрицательное значение износа), четные номера справа (положительное значение износа). Износ в направлении X (диаметр) идентичен для всех точек (отрицательный при шлифовании в отрицательном направлении). Резцы 7 до 9 это три возможных правящих инструмента одного круга. Они фиксировано распределены на области круга.

Правящий инструмент 1 (D7)	Левая кромка круга
Правящий инструмент 2 (D8)	Правая кромка круга
Правящий инструмент 3 (D9)	Как опция для диаметра и если правящий инструмент 1 или 2 не используется.

Опция: Если в случае правящего инструмента речь идет об алмазном ролике, с которым возможна только правка с подачей на глубину, то здесь всегда имеет значение правящий инструмент 1. Другие правящие инструменты не используются.

Программирование

D... ; номер коррекции инструмента: 1 ... 9, D0: коррекции не действуют!

Информация

Коррекции инструмента полей T/D имеют фиксированное значение через ввод данных управления инструментом. Список параметров см. ниже в этой главе.

Коррекции длин инструмента начинают действовать **сразу же**, если инструмент активен; если номер D не был запрограммирован, со значениями из D1. Коррекция выводится при первом запрограммированном перемещении соответствующей оси коррекции длин.

Коррекция радиуса инструмента должна быть включена дополнительно через G41/G42.

Пример программирования

Таблица 10- 4Смена инструмента:

N10 T1	; инструмент 1 активируется с соответствующим D1
N11 G0 X... Z...	; компенсация коррекции длин накладывается здесь
N50 T4 D2	; установить инструмент 4, D2 из T4 активен
...	
N70 G0 Z... D1	; D1 для инструмента 4 активен, только заменен резец

Содержание памяти коррекции

- Геометрические величины: длина, радиус
Они состоят из нескольких компонентов (геометрия, износ). Из компонентов СЧПУ вычисляет результирующую величину (к примеру, общая длина 1, общий радиус). Соответствующий общий размер начинает действовать при активации памяти коррекций.
Как эти значения учитываются в осях, определяют тип инструмента и команды G17, G18, G19 (см. рисунки ниже).
- Тип инструмента
Тип инструмента определяет, какие геометрические данные необходимы и как они вычисляются (типы кругов).
- Положение резцов
При правке дополнительно указывается положение резцов.

Рисунки ниже информируют о необходимых параметрах инструмента для соответствующего типа инструмента.

Записи в параметры инструмента		TPG1	Номер шпинделя
DP1	403	TPG2	Правило связи
DP2	Положение *	TPG3	Мин. радиус круга
DP3	Длина 1	TPG4	Мин. ширина круга
DP4	Длина 2	TPG5	Актуальная ширина круга
DP6	Радиус	TPG6	Макс. скорость
		TPG7	Макс. окружная скорость
* Положение резцов		TPG8	Угол наклонного круга
		TPG9	Параметр-Nr.д.расч.радиуса
		F: исходная точка инструментального суппорта	
Значения износа согласно требованиям			
Установить прочие значения на 0			
Действие			
G17:	Длина 1 в Y Длина 2 в X Радиус в X/Y		
G18:	Длина 1 в X Длина 2 в Z Радиус в Z/X		
G19:	Длина 1 в Z Длина 2 в Y Радиус в Y/Z		

Изображение 10-27 Типы инструментов для шлифования

См. также

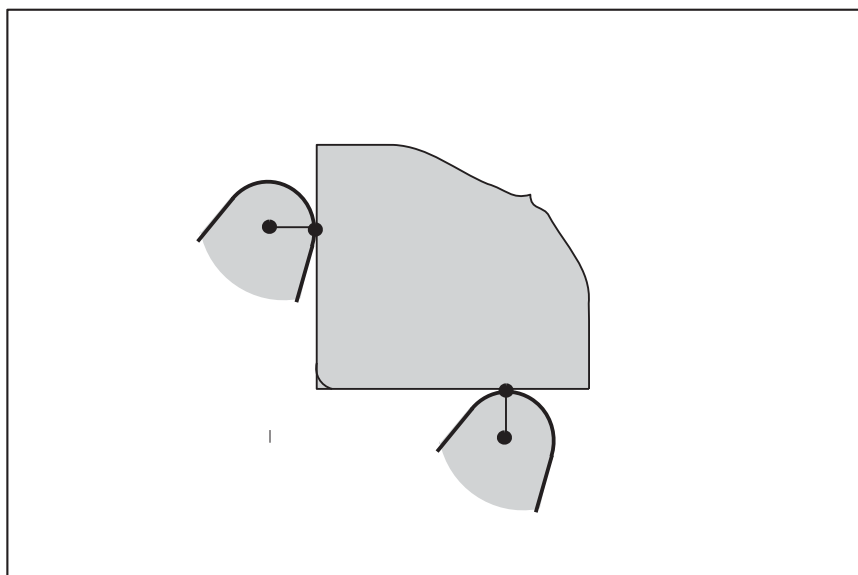
Создать новый инструмент (Страница 37)

10.6.4 Выбор коррекции радиуса инструмента: G41, G42

Функциональность

Должен быть активен инструмент с соответствующим номером D. Коррекция радиуса инструмента (коррекция радиуса резца) включается через G41/G42. При этом СЧПУ автоматически вычисляет для соответствующего актуального радиуса инструмента необходимые эквидистантные траектории инструмента к запрограммированному контуру.

G18 должна быть активна.



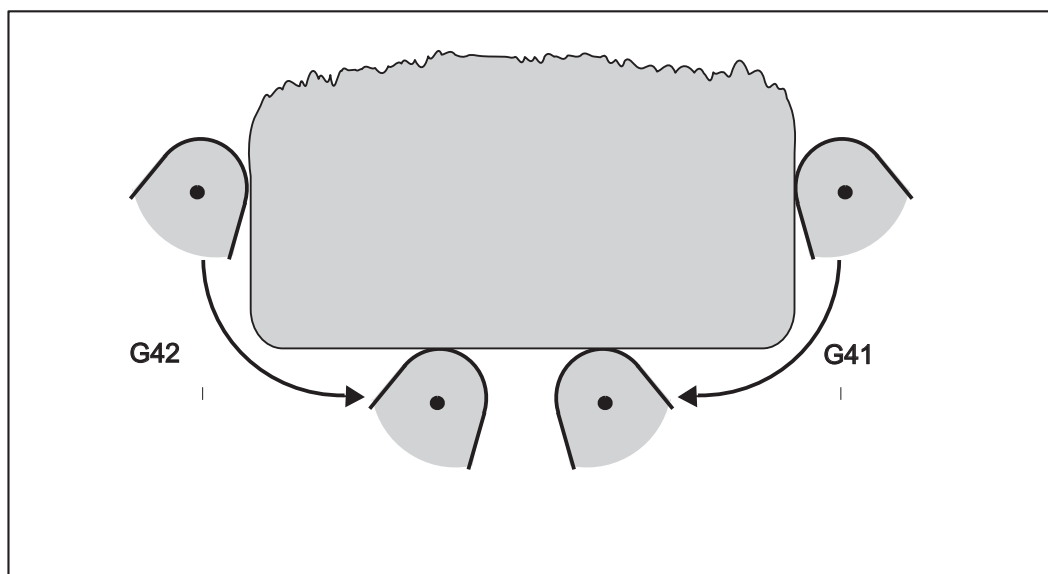
Изображение 10-28 Коррекция радиуса инструмента (коррекция радиуса резцов)

Программирование

G41 X... Z...	; коррекция радиуса инструмента слева от контура
G42 X... Z...	; коррекция радиуса инструмента справа от контура

Примечание: Выбор может осуществляться только при линейной интерполяции (G0, G1).

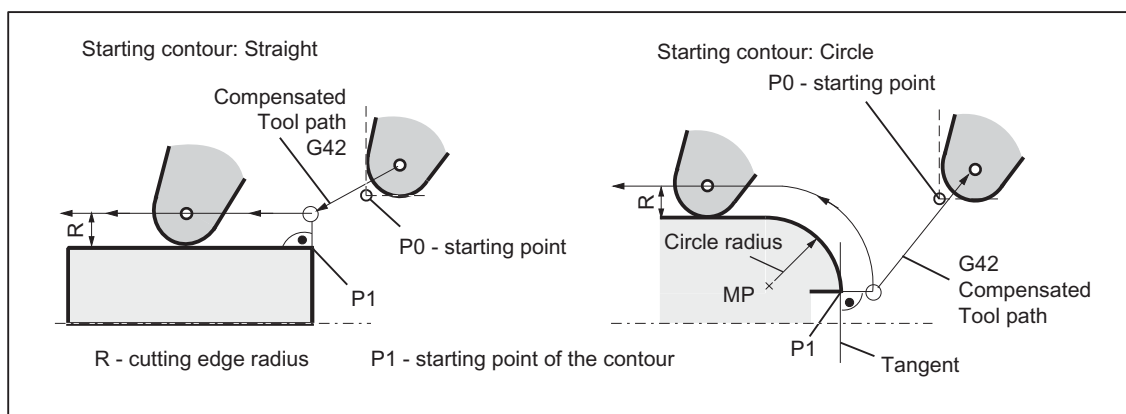
Запрограммировать обе оси. Если указывается только одна ось, то вторая ось автоматически дополняется последним запрограммированным значением.



Изображение 10-29 Коррекция справа / слева от контура

Начало коррекции

Инструмент подводится по прямой к контуру и устанавливается вертикально к касательной к траектории в начальной точке контура. Выбрать стартовую точку таким образом, чтобы обеспечить движение без столкновений!



Изображение 10-30 Начало коррекции радиуса инструмента на примере G42, положение резцов =3

Информация

Как правило, за кадром с G41/G42 следует первый кадр с контуром детали. Но описание контура может быть прервано промежуточным кадром, не содержащим данных для пути контура, к примеру, только команду M.

Пример программирования

N10 T... F...	
N15 X... Z...	; стартовая точка P0
N20 G1 G42 X... Z...	; выбор справа от контура, P1
N30 X... Z... ;	; начальный контур, прямая или окружность

10.6.5 Поведение на углах: G450, G451

Функциональность

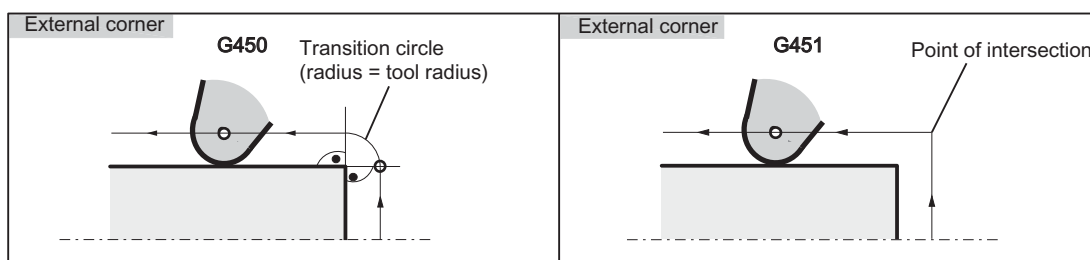
С помощью функций G450 и G451 можно установить поведение при прерывистом переходе с одного элемента контура на другой (поведение на углах) при активной G41/G42.

Внутренние и наружные углы определяются СЧПУ самостоятельно. Для внутренних углов подвод всегда осуществляется к точке пересечения эквидистантных траекторий.

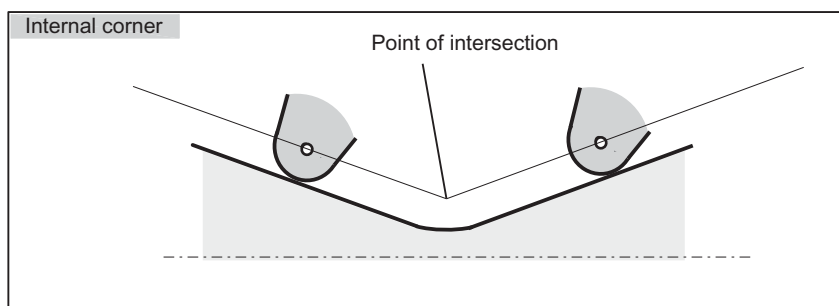
Программирование

G450 ; переходная окружность

G451 ; точка пересечения



Изображение 10-31 Поведение на наружном углу



Изображение 10-32 Поведение на внутреннем углу

Переходная окружность G450

Центр инструмента обходит наружный угол детали по дуге окружности с радиусом инструмента. Переходная окружность с технологической точки зрения относится к следующему кадру с движениями перемещения; к примеру, относительно значения подачи.

Точка пересечения G451

При G451 – точка пересечения эквидистант – подвод осуществляется к точке (точке пересечения), получаемой из центральных траекторий инструмента (окружность или прямая).

10.6.6 Коррекция радиуса инструмента ВЫКЛ: G40

Функциональность

Отключение режима коррекции (G41/G42) осуществляется с G40. G40 это и позиция включения в начале программы.

Инструмент завершает **кадр перед G40** в обычном конечном положении (вектор коррекции вертикально к касательной в конечной точке); независимо от угла отвода. Если G40 активна, то исходной точкой является острие инструмента. Поэтому при отключении острие инструмента подводится к запрограммированной точке.

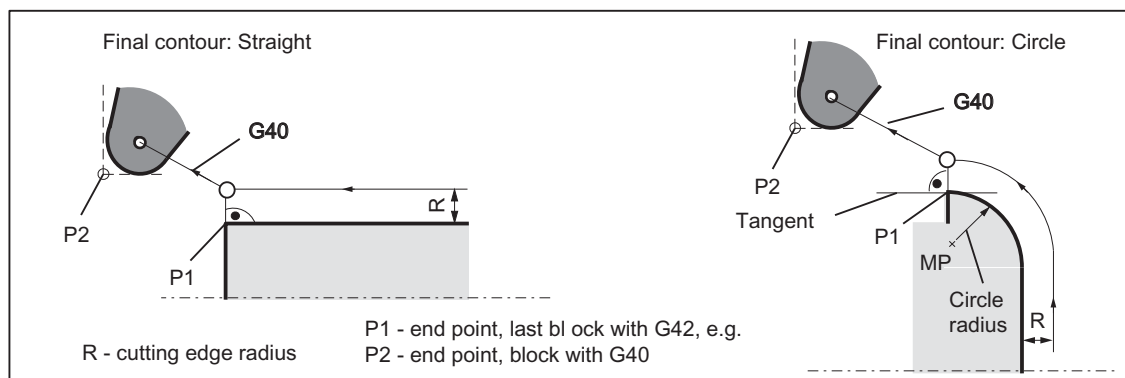
Всегда выбирать конечную точку кадра G40 таким образом, чтобы обеспечить движение без столкновений!

Программирование

G40 X... Z... ; коррекция радиуса инструмента ВЫКЛ

Примечание: Выключение режима коррекции может осуществляться только при линейной интерполяции (G0, G1).

Запрограммировать обе оси. Если указывается только одна ось, то вторая ось автоматически дополняется последним запрограммированным значением.



Изображение 10-33

Завершение коррекции радиуса инструмента с G40 на примере G42, положение резцов =3

Пример программирования

```
...
N100 X... Z... ; последний кадр на контуре, окружность или прямая, P1
N110 G40 G1 X... Z... ; отключить коррекцию радиуса инструмента, P2
```

10.6.7 Особые случаи коррекции радиуса инструмента

Смена направления коррекции

Направление коррекции G41 $\rightleftharpoons$ G42 может быть изменено без промежуточной записи G40.

Последний кадр со старым направлением коррекции завершается с положением нормали вектора коррекции в конечной точке. Новое направление коррекции выполняется как начало коррекции (позиция нормали в начальной точке).

Повторение G41, G41 или G42, G42

Идентичная коррекция может быть запрограммирована заново без промежуточной записи G40.

Последний кадр перед новым вызовом коррекции завершается с позицией нормали вектора коррекции в конечной точке. Новая коррекция выполняется как начало коррекции (поведение, как описано при смене направления коррекции).

Смена номера коррекции D

Номер коррекции D может быть изменен в режиме коррекции. Измененный радиус инструмента при этом начинается действовать уже в начале кадра, в котором стоит новый номер D. Его полное изменение достигается только в конце кадра. Т.е. изменение выводится непрерывно через весь кадр; также и при круговой интерполяции.

Отмена коррекции через M2

Если режим коррекции отменяется через M2 (конец программы) без записи команды G40, то последний кадр с координатами завершается в позиции нормали вектора коррекции. Движение компенсации **не** осуществляется. Программа завершается с этой позицией инструмента.

Критические случаи обработки

При программировании особое внимание следует обратить на случаи, при которых путь контура на внутренних углах меньше радиуса инструмента; в случае двух следующих друг за другом внутренних углов – меньше диаметра.

Избегать таких случаев!

Необходимо контролировать в нескольких кадрах отсутствие "бутылочного горлышка" в контуре.

При осуществлении тестирования/пробного пуска использовать макс. доступный радиус инструмента.

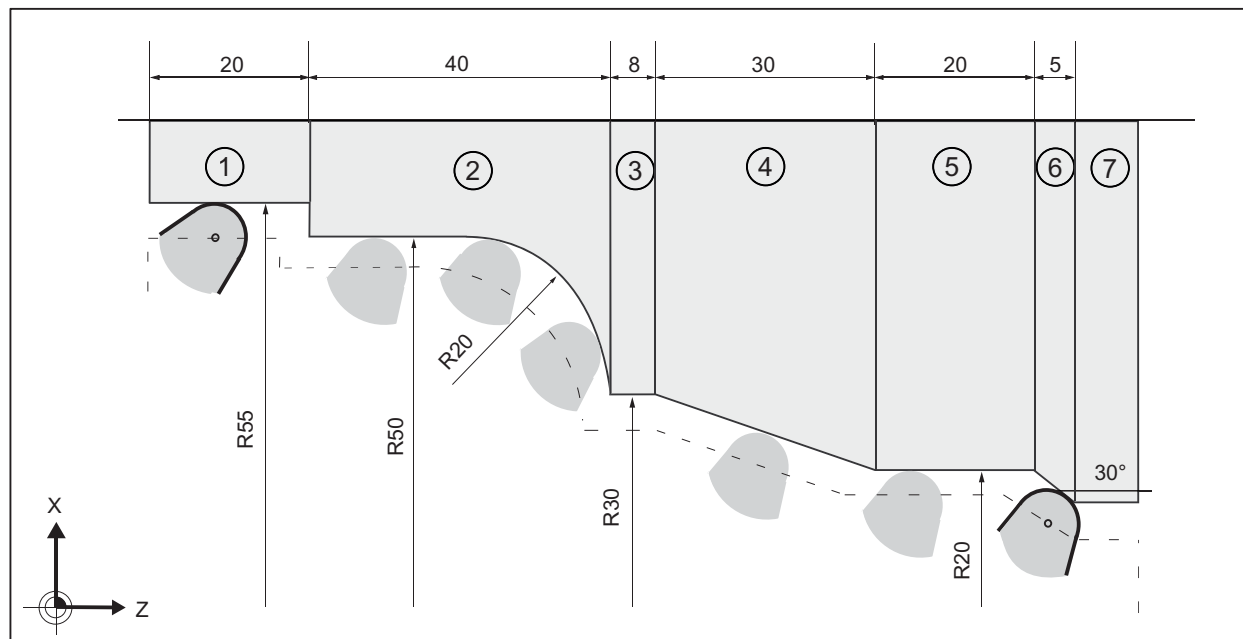
Острый угол контура

Если на контуре при активной точке пересечения G451 встречаются очень острые наружные углы, то происходит автоматическое переключение на переходную окружность. Это предотвращает длинный свободный ход.

10.6.8 Пример для коррекции радиуса инструмента

Шлифовальный круг должен получить представленный на рисунке контур. Правка осуществляется слева направо с MIRROR и G41

Внимание: Для возможности программирования контура в координатах детали, нулевой точкой детали (XWP) в параметрах круга должна быть -110.



Изображение 10-34

Пример правки контура

N1	; сечение контура
N10 DIAMON F... S... M...	; указание размера радиуса, технологические значения
N15 G500	; смещение нулевой точки "ВЫКЛ"
N20 MIRROR X0 Z0	; начало режима коррекции
N30 G90 G0 X-90	
N40 Z-10	
N50 X110	; подвод R55
N60 G41 G64 G1 Z20 F500	; правка участка контура ①
N70 X100	
N80 Z60 RND=20	; правка участка контура ②
N90 X60	
N100 Z68	; правка участка контура ③
N110 X40 Z98	; правка участка контура ④
N120 Z118	; правка участка контура ⑤
N130 X30 Z123	; правка участка контура ⑥
N140 Z123	; правка участка контура ⑦
N150 G0 X-90	; свободный ход

N160 MIRROR M17	; конец режима коррекции
--------------------	--------------------------

10.6.9 Специальные обработки коррекции инструмента (шлифование)

Для SINUMERIK 802D sl plus и pro имеются следующие специальные обработки для коррекции инструмента.

Влияние установочных данных

При использовании определенных установочных данных оператор/программист может управлять расчетом **коррекций длин** используемого инструмента:

- SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST
(согласование компонентов длин инструмента с гео-осями)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE
(согласование компонентов длин инструмента независимо от типа инструмента)

Указание: Измененные установочные данные активируются при следующем выборе резцов.

Примеры

С SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE =2
используемый фрезерный инструмент учитывается в коррекции длин как токарный инструмент:

- G17: длина 1 в оси Y, длина 2 в оси X
- G18: длина 1 в оси X, длина 2 в оси Z
- G19: длина 1 в оси Z, длина 2 в оси Y

С SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST =18
согласование длин осуществляется во всех плоскостях G17 до G19 как для G18:

- длина 1 в оси X, длина 2 в оси Z

Установочные данные в программе

Наряду с вводом установочных данных через панель оператора, они могут быть записаны и в программе.

Пример:
N10 \$MC_TOOL_LENGTH_TYPE=2
N20 \$MC_TOOL_LENGTH_CONST=18

Примечание

Если необходимо использовать циклы правки для круглошлифовальных станков для плоского шлифования, то необходимо ввести установочные данные SD 42940 TOOL_LENGTH_CONST=-19. Тем самым коррекция оси Y всегда находится в значениях длины 1, а коррекции сторон круга - в длине 2.

Информация

Подробное описание специальных обработок коррекции инструмента см.

Литература: Описание функций, глава “Специальные обработки коррекции инструмента”

10.7 Дополнительная функция М

Функциональность

С помощью дополнительной функции М можно запускать, к примеру, действия переключения, как то, "СОЖ ВКЛ/ВЫКЛ", и прочие функции.

Небольшому количеству функций М изготовителем СЧПУ присвоены постоянные функции. Оставшаяся часть доступна изготовителю станка для свободного использования.

Примечание

Обзор используемых в СЧПУ и зарезервированных дополнительных функций М см. главу "Обзор операторов".

Программирование

М... ; макс. 5 функций М в одном кадре

Действие

Действие в кадрах с движениями осей:

Если функции **М0, М1, М2** стоят в одном кадре с движениями перемещения осей, то эти функции М активируются **после движений перемещения**.

Функции М3, М4, М5 выводятся на внутреннее адаптивное управление (PLC) перед движениями перемещения. Движения осей начинаются только после разгона управляемого шпинделя (М3, М4). Но при М5 не происходит ожидание состояния покоя шпинделя. Движения осей начинаются уже перед состоянием покоя шпинделя (стандартная установка).

Для прочих функций М вывод на PLC осуществляется при движениях перемещения.

Если необходимо целенаправленно запрограммировать функции М перед или после движения оси, то следует вставить отдельный кадр с этой функцией М. Помнить: этот кадр прерывает режим управления траекторией G64 и создает точный останов!

Пример программирования

```
N10 S...  
N20 X... M3 ; функция М в кадре с движением оси, шпиндель  
; ускоряется перед движением оси X  
N180 M78 M67 M10 M12 M37 ; макс. 5 функций М в кадре
```

Примечание

Наряду с функциями M и H, на PLC (контроллер) могут передаваться и функции T, D, S. Всего в одном кадре возможно макс. 10 выводов функций такого типа.

Информация

У SINUMERIK 802D sl plus и 802D sl pro возможно два шпинделя. Тем самым возникают расширенные возможности программирования для команд M - только для шпинделя:

M1=3, M1=4, M1=5, M1=40, ...	; M3, M4, M5, M40, ... для шпинделя 1
M2=3, M2=4, M2=5, M2=40, ...	; M3, M4, M5, M40, ... для шпинделя 2

10.8 Функция Н

Функциональность

С помощью функций Н из программы на PLC могут передаваться данные с плавающей запятой (тип данных REAL –как у R-параметров, см. главу “R-параметры R”).

Значение величин для определенной функции Н определяется изготовителем станка.

Программирование

Н0=... до Н9999=... ; макс. 3 функции Н на кадр

Пример программирования

```
N10 H1=1.987 H2=978.123 H3=4      ; 3 функции Н в кадре  
N20 G0 X71.3 H99=-8978.234        ; с движениями осей в кадре  
N30 H5                             ; соответствует: Н0=5.0
```

Примечание

Наряду с функциями М и Н, на PLC (контроллер) могут передаваться и функции Т, D, S. Всего в одном кадре возможно макс. 10 выводов функций такого типа.

10.9 R-параметры R, переменные LUD и PLC

10.9.1 R-параметры R

Функциональность

Если программа ЧПУ должна действовать не только для единожды установленных значений или если необходимо вычислить значения, то для этого используются R-параметры. Необходимые значения могут быть вычислены или установлены при выполнении программы через СЧПУ.

Другой возможностью является установка значений R-параметров через панель оператора. Если R-параметрам присвоены значения, то они могут быть согласованы в программе с другими адресами ЧПУ, которые должны быть гибкими по значению.

Программирование

R0=... до R299=... ; присвоение значений R-параметрам
 R[R0]=... ; косвенное программирование: присвоить R-параметру R, номер которого, к примеру, стоит в R0 – значение
 X=R0 ; присвоить адресам ЧПУ Rпараметры, к примеру, оси X

Присвоение значения

R-параметрам могут присваиваться значения в следующем диапазоне:

$\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$
 (8 десятичных позиций и знак и десятичная точка).

Десятичная точка для целочисленных значений может не указываться.
 Положительный знак может не указываться никогда.

Пример:

R0=3.5678 R1=-37.3 R2=2 R3=-7 R4=-45678.123

С помощью **экспоненциального представления** можно присваивать расширенный диапазон чисел:

$\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$

Значение экспоненты записывается после символа **EX**; макс. общее количество символов: 10 (включая знаки и десятичную точку)

Диапазон значений EX: -300 до +300

Пример:

R0=-0.1EX-5	; значение: R0 = -0,000 001
R1=1.874EX8	; значение: R1 = 187 400 000

Примечание

В одном кадре возможно несколько присвоений; и присвоение R-выражений.

Согласование с другими адресами

Гибкость программы ЧПУ достигается за счет присвоения другим адресам ЧПУ этих R-параметров или R-выражения с R-параметрами. Всем адресам могут быть присвоены значения, R-выражения или R-параметры; **исключение: адрес N, G и L.**

При присвоении после символа адреса записывается символ "=". Возможно присвоение с отрицательным знаком.

Если присвоение осуществляется адресам осей (операторы перемещения), то для этого необходим отдельный кадр.

Пример:

```
N10 G0 X=R2          ; присвоить оси X
```

Вычислительные операции/функции вычисления

При использовании операторов/функций вычисления необходимо придерживаться обычного математического представления. Приоритеты в выполнении устанавливаются посредством круглых скобок. В остальном действует вычисление по правилам арифметики.

Для тригонометрических функций действует указание градуса.

Допустимые функции вычисления: см. главу "Обзор операторов"

Пример программирования: Вычисление с R-параметрами

```
N10 R1= R1+1          ; новый R1 получается из старого R1 плюс 1
N20 R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8*R9 R10=R11/R12
N30 R13=SIN(25.3)      ; R13 дает синус из 25,3 градусов
N40 R14=R1*R2+R3        ; вычисление по правилам арифметики
                        R14=(R1*R2)+R3
N50 R14=R3+R2*R1        ; результат, как кадр N40
N60 R15=SQRT(R1*R1+R2*R2) ; значение:
N70 R1= -R1            ; новая R1 это отрицательная старая R1
```

Пример программирования: Присвоение R-параметров осям

```
N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F300      ; отдельные кадры (кадры перемещения)
N20 Z=R3
N30 X=-R4
N40 Z= SIN(25.3) -R5           ; с вычислительными операциями
...
```

Пример программирования: Косвенное программирование

```
N10 R1=5                      ; присвоить R1 напрямую значение 5 (целое)
...
N100 R[R1]=27.123             ; присвоить R5 косвенно значение 27,123
```

10.9.2 Локальные данные пользователя (LUD)

Функциональность

Пользователь/программист может определять в программе собственные переменные различных типов данных (LUD = Local User Data). Эти переменные присутствуют только в программе, в которой они были определены. Определение осуществляется непосредственно в начале программы и может быть одновременно связано с присвоением значений. В ином случае начальное значение равно нулю.

Имя переменной может быть определено самим программистом. При создании имени необходимо соблюдать следующие правила:

- макс. длина 32 символа
- Первые два символа должны быть буквами; остальные – буквами, символами подчеркивания или цифрами.
- Не использовать имен, которые уже используются в СЧПУ (адреса ЧПУ, кодовые слова, имена программ, подпрограмм и т.п.)

Программирование / типы данных

```
DEF BOOL varname1             ; тип Bool, значения: TRUE (=1), FALSE (=0)
DEF CHAR varname2             ; тип Char, 1 символ в коде ASCII: "a", "b", ...
                               ; кодовое числовое значение: 0 ... 255
DEF INT varname3              ; тип Integer, целочисленные значения, диапазон
                               значений 32 бита:
                               ; -2 147 483 648 до +2 147 483 647 (десятичные)
DEF REAL varname4             ; тип Real, натуральное число (как R-параметр),
                               ; диапазон значений: ±(0.000 0001 ... 9999 9999)
```

; (8 десятичных позиций и знак и десятичная точка) или
; экспоненциальное представление: $\pm$ (10 в -300 ... 10 в +300)

DEF STRING[длина строки] ; тип STRING, [длина строки]: макс. кол-во
varname41 символов

Для каждого типа данных необходима отдельная строка программы. Но несколько переменных одного типа может быть определено в одной строке.

Пример:

```
DEF INT PVAR1, PVAR2, PVAR3=12, PVAR4 ; 4 переменные типа INT
```

Пример для типа STRING с согласованием:

```
DEF STRING[12] PVAR="Hallo" ; определить переменную PVAR с макс.  
; длиной символов 12 и присвоить  
; последовательность символов "Hallo"
```

Поля

Наряду с отдельными переменными могут быть определены и одно- или двухмерные поля переменных этих типов данных:

```
DEF INT PVAR5[n] ; одномерное поле типа INT, n: целочисленное  
DEF INT PVAR6[n,m] ; двухмерное поле типа INT, n, m: целочисленное
```

Пример:

```
DEF INT PVAR7[3] ; поле с 3 элементами типа INT
```

В программе отдельные элементы поля доступны через индекс поля и могут обрабатываться как отдельные переменные. Индекс поля распространяется от 0 до меньшего количества элементов.

Пример:

```
N10 PVAR7[2]=24 ; третий элемент поля (с индексом 2) получает  
; значение 24.
```

Присвоение значения для поля с помощью оператора SET:

```
N20 PVAR5[2]=SET(1,2,3) ; от 3-его элемента поля присваиваются различные  
; значения
```

Присвоение значения для поля с помощью оператора REP:

```
N20 PVAR7[4]=REP(2) ; от элемента поля [4] - все получают одинаковое  
; значение, здесь 2.
```

10.9.3 Чтение и запись переменных PLC

Функциональность

Для обеспечения быстрого обмена данными между ЧПУ и PLC, существует специальная область данных в интерфейсе пользователя PLC с длиной в 512 байт. В этой области данные PLC согласованы в типе данных и смещении позиций. В программе ЧПУ эти согласованные переменные PLC могут считываться и записываться.

Для этого существуют специальные системные переменные:

\$A_DBB[n]	; байт данных (8-битное значение)
\$A_DBW[n]	; слово данных (16-битное значение)
\$A_DBD[n]	; двойное слово данных (32-битное значение)
\$A_DBR[n]	; данные REAL (32-битное значение)

n здесь обозначает смещение позиции (начало области данных к началу переменной) в байтах

Пример программирования

```
R1=$A_DBR[5] ; чтение значения REAL, смещение 5 (начинается на байте 5 области)
```

Примечание

Чтение переменных вызывает остановку предварительной обработки (внутренний STOPRE).

ЗАМЕТКА

Запись переменных PLC всегда ограничена до макс. трех переменных (элементов).

Для быстрой по времени последовательной записи переменных PLC для каждого процесса записи необходим один элемент.

Если должно быть выполнено больше процессов записи, чем доступно элементов, то должен быть обеспечен перенос кадров (при необходимости выполнить остановку предварительной обработки).

Пример:

```
$A_DBB[1]=1 $A_DBB[2]=2 $A_DBB[3]=3
STOPRE
$A_DBB[4]=4
```

10.10 Переходы в программе

10.10.1 Цель перехода для переходов в программе

Функциональность

Метка или **номер кадра** служат для обозначения кадров в качестве цели перехода при переходах в программе. С помощью переходов в программе возможно ветвление выполнения программы.

Метки могут выбираться свободно, но состоят минимум из 2 – макс. из 8 букв или цифр, при этом **первыми двумя символами** должны быть буквы или символы подчеркивания.

Метки завершаются в кадре, служащем целью перехода, **двоеточием**. Они всегда стоят в начале кадра. Если дополнительно имеется номер кадра, то метка стоит **после номера кадра**.

Метки должны быть однозначными в пределах одной программы.

Пример программирования

N10 LABEL1: G1 X20	; LABEL1 это метка, цель перехода
...	
TR789: G0 X10 Z20	; TR789 это метка, цель перехода
	– номер кадра отсутствует
N100 ...	; номер кадра может быть целью перехода
...	

10.10.2 Безусловные переходы в программе

Функциональность

Программы ЧПУ выполняют свои кадры в той последовательности, в которой они были расположены при записи.

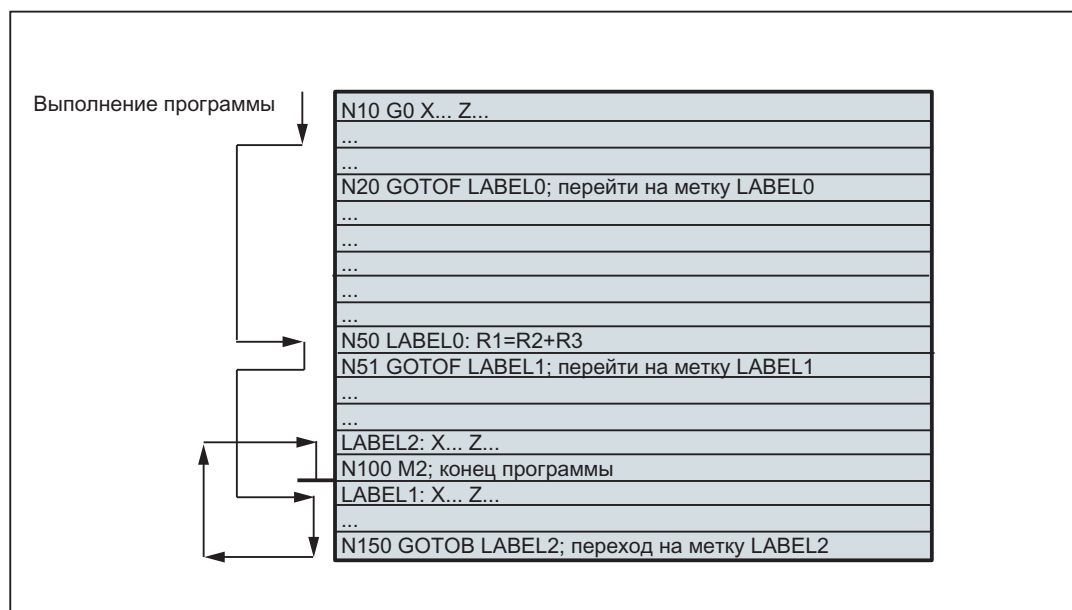
Последовательность выполнения может быть изменена через установку переходов в программе.

Целью перехода может быть кадр с **меткой** или с **номером кадра**. Этот кадр должен находиться внутри программы.

Для безусловного оператора перехода требуется отдельный кадр.

Программирование

GOTOF метка	; переход вперед (в направлении последнего кадра программы)
GOTOB метка	; переход назад (в направлении первого кадра программы)
Метка	; выбранная последовательность символов для метки (метки перехода) или номер кадра



Изображение 10-35 Безусловные переходы на примере

10.10.3 Условные переходы в программе

Функциональность

После оператора IF формулируются условия перехода. Если условие перехода выполнено (**значение не ноль**), то осуществляется переход.

Целью перехода может быть кадр с **меткой** или с **номером кадра**. Этот кадр должен находиться внутри программы.

Для условных операторов перехода требуется отдельный кадр. В одном кадре может стоять несколько условных операторов перехода.

Благодаря использованию условных переходов в программе при необходимости можно получить значительное сокращение программы.

Программирование

IF условие	GOTOF метка	; переход вперед
IF условие	GOTOB метка	; переход назад
GOTOF		; направление перехода вперед (в направлении последнего кадра программы)
GOTOB		; направление перехода назад (в направлении первого кадра программы)
Метка		; выбранная последовательность символов для метки (метки перехода) или номер кадра
IF		; ввод условия перехода
Условие		; R-параметр, R-выражение для формулирования условия

Операции сравнения

Операторы	Значение
= =	равно
< >	не равно
>	больше
<	меньше
> =	больше или равно
< =	меньше или равно

Операции сравнения поддерживают формулирование условия перехода. При этом могут сравниваться и R-выражения.

Результатом сравнительных операций является "выполнено" или "не выполнено". "Не выполнено" равнозначно значению ноль.

Пример программирования для сравнительных операторов

R1>1	; R1 больше 1
1 < R1	; 1 меньше R1
R1<R2+R3	; R1 меньше R2 плюс R3
R6>=SIN(R7*R7)	; R6 больше или равно SIN (R7) 2

Пример программирования

```

N10 IF R1 GOTOF MARKE1          ; если R1 не равно нулю, перейти к кадру с
                                LABEL1
...
N90 LABEL1: ...
N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2        ; если R1 больше 1, перейти к кадру с LABEL2
...
N150 LABEL2: ...
...
N800 LABEL3: ...
...
N1000 IF R45==R7+1 GOTOB LABEL3   ; если R45 равно R7 плюс 1, перейти на кадр
                                с LABEL3
...
Несколько условных переходов в кадре:
N10 MA1: ...
...
N20 IF R1==1 GOTOB MA1 IF R1==2 GOTOF MA2 ...
...
N50 MA2: ...

```

Примечание

Переход на первом выполненном условии.

10.10.4 Пример программы для переходов

Задача

Подвод к точкам на круговом сегменте:

Задано:

Начальный угол: 30° в R1

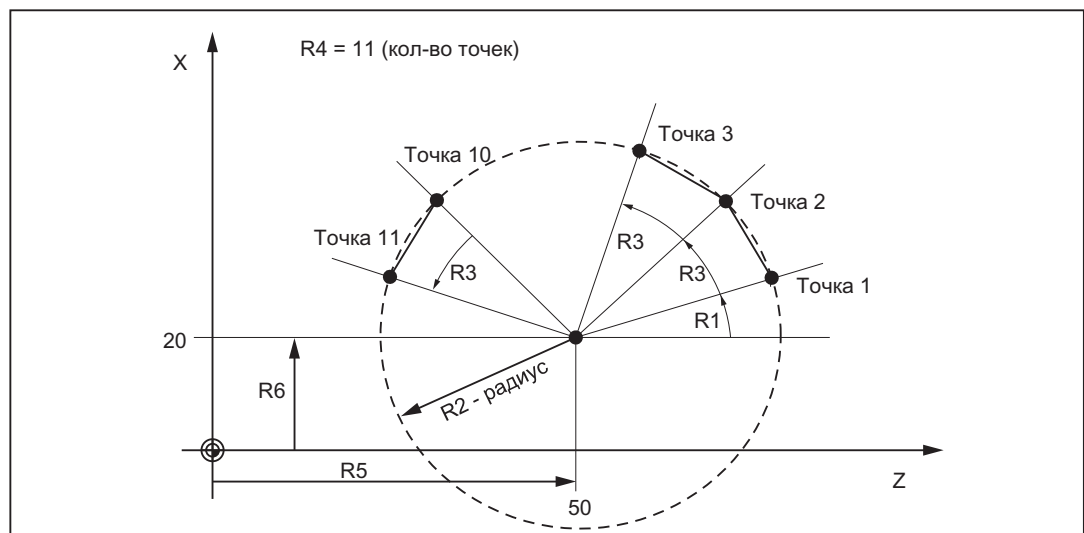
Радиус окружности: 32 мм в R2

Интервал между позициями: 10° в R3

Число точек: 11 в R4

Положение центра окружности в Z: 50 мм в R5

Положение центра окружности в X: 20 мм в R6



Изображение 10-36 Линейный подвод к точкам на сегменте окружности

Пример программирования

```
N10 R1=30 R2=32 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20      ; присвоение начальных значений
N20 MA1: G0 Z=R2*COS (R1)+R5                  ; вычисление и присвоение адресам осей
X=R2*SIN (R1)+R6
N30 R1=R1+R3 R4= R4-1
N40 IF R4 > 0 GOTOB MA1
N50 M2
```

Объяснение

В кадре N10 начальные условия присваиваются соответствующим R-параметрам.

В N20 осуществляется вычисление координат в X и Z и выполнение.

В кадре N30 R1 увеличивается на угол интервала R3; R4 уменьшается на 1.

Если $R4 > 0$, то снова выполняется N20, иначе N50 с завершением программы.

10.11 Техника подпрограмм

10.11.1 Общая информация

Использование

В принципе главная и подпрограмма идентичны.

В подпрограммах часто сохраняются повторяющиеся последовательности обработки, к примеру, определенные формы контура. В главной программе эта подпрограмма вызывается в необходимых местах и тем самым выполняется.

Формой подпрограммы является **цикл обработки**. Циклы обработки содержат общие случаи обработки. Посредством присвоения значений через предусмотренные параметры передачи можно обеспечить согласование с конкретным случаем использования.

Структура

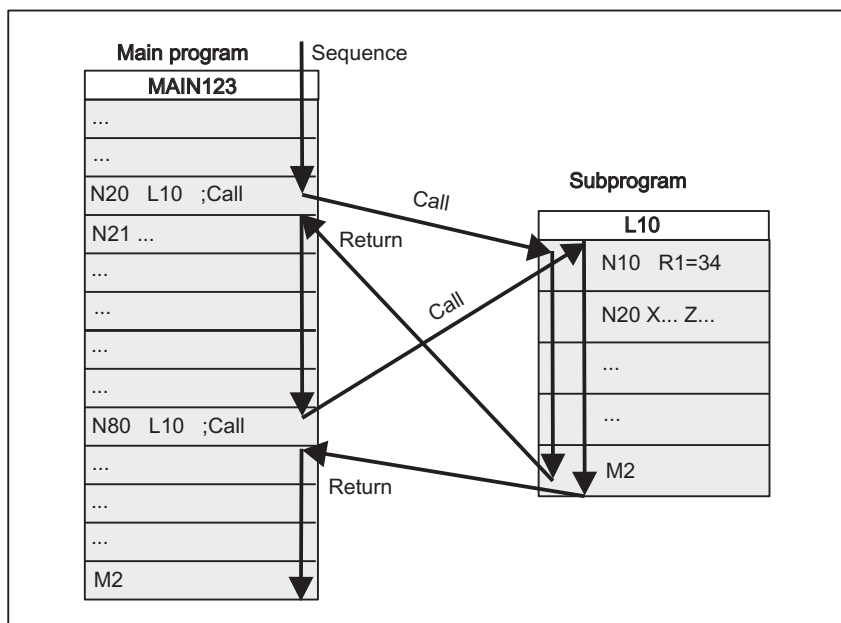
Структура подпрограммы идентична таковой главной программы (см. главу "Структура программы"). В подпрограммах, как и в главных программах, в последнем кадре выполнения программы ставится **M2 (конец программы)**. Здесь это означает возврат на вызывающий уровень программы.

Конец программы

В качестве альтернативы концу программы M2 в подпрограмме может использоваться и оператор завершения **RET**.

Для RET требуется отдельный кадр.

Оператор RET используется в том случае, если не должно быть прерывания режима управления траекторией G64 из-за возврата. При M2 G64 прерывается и создается точный останов.



Изображение 10-37 Пример процесса при двухканальном вызове подпрограммы

Имя подпрограммы

Для выбора определенной подпрограммы из нескольких подобных, она получает собственное имя. Имя может свободно выбираться при создании программы с соблюдением правил.

Действуют те же правила, что и для имен главных программ.

Пример: **BUCHSE7**

Дополнительно для подпрограмм существует возможность использования слова адреса **L....** Для значения возможно 7 десятичных позиций (только целочисленные).

Учитывать: вводные нули в адресе **L** являются значимыми для различия.

Пример: **L128** это не **L0128** или **L00128** !

Это 3 разные подпрограммы.

Указание: Имя подпрограммы **LL6** зарезервировано для смены инструмента.

Вызов подпрограммы

Подпрограммы вызываются в программе (главной или подпрограмме) по имени. Для этого необходим отдельный кадр.

Пример:

N10 L785	; вызов подпрограммы L785
N20 WELLE7	; вызов подпрограммы WELLE7

Повторение программы Р ...

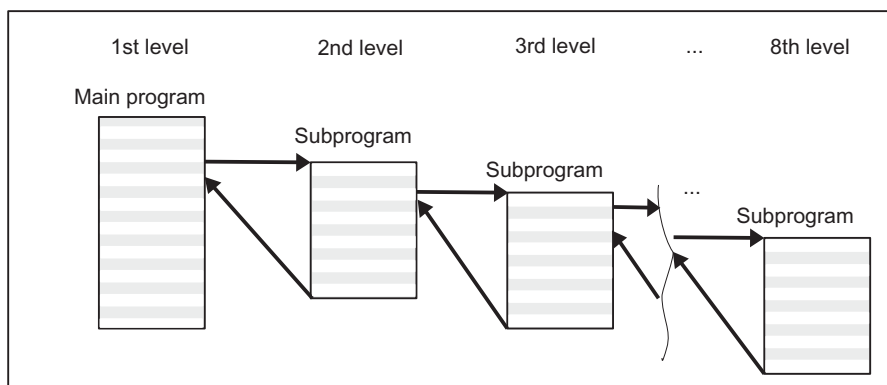
Если необходимо последовательно выполнить подпрограмму несколько раз, то в кадре вызова после имени подпрограммы по **адресу Р** записывается количество прогонов. Возможно макс. **9999** прогонов (Р1 ... Р9999).

Пример:

```
| N10 L785 P3 ; вызов подпрограммы L785, 3 прогона
```

Глубина вложенности

Подпрограммы могут вызываться не только в главной программе, но и в подпрограмме. Всего для такого вложенного вызова имеется **8 уровней программы**; включая уровень главной программы.



Изображение 10-38 Процесс при 8 программных уровнях

Информация

В подпрограмме можно изменять действующие модально функции G, к примеру, G90 – > G91. При возврате в вызывающую программу необходимо помнить, что все действующие модально функции должны быть установлены так, как это требуется.

Это же относится и к R-параметрам R. Учитывать, чтобы Ваши используемые в верхних уровнях программы R-параметры не были произвольно изменены в более низких уровнях программы в значения.

При работе с циклами SIEMENS для них необходимо до 7 уровней программы.

10.11.2 Вызов циклов обработки

Функциональность

Циклы это технологические подпрограммы, обеспечивающие универсальную реализацию определенного процесса обработки. Согласование с конкретной проблемой осуществляется через параметры обеспечения/значения непосредственно при вызове соответствующего цикла.

Пример программирования

N10 CYCLE83(110, 90, ...)	; вызов цикла 83, прямая передача значений,
	; отдельный кадр
...	
N40 RTP=100 RFP= 95.5 ...	; установить передаваемые параметры для цикла 82
N50 CYCLE82(RTP, RFP, ...)	; вызов цикла 82, отдельный кадр

10.12 Таймеры и счетчики деталей

10.12.1 Таймеры для рабочего цикла

Функциональность

Таймеры предоставляются как системные переменные (\$A...), которые могут использоваться для контроля технологических процессов в программе или только для индикации.

Для этих таймеров существует только доступ чтения. Существуют постоянно активные таймеры. Другие могут быть деактивированы через машинные данные.

Таймеры – постоянно активные

- **\$AN_SETUP_TIME**

Время от последнего "Запуска СЧПУ со значениями по умолчанию " (в минутах)

Он автоматически обнуляется при "Запуске СЧПУ со значениями по умолчанию".

- **\$AN_POWERON_TIME**

Время от последнего запуска СЧПУ (в минутах)

Он автоматически обнуляет при каждом запуске СЧПУ.

Таймеры – деактивируемые

Следующие таймеры активированы через машинные данные (стандартная установка).

Запуск является спец. для таймера. Любое активное измерение времени выполнения автоматически прерывается в остановленном состоянии программы или при процентке подачи =нулю.

Поведение активированного измерения времени при активной подаче пробного хода и тесте программы может быть установлено с помощью машинных данных.

- **\$AC_OPERATING_TIME**

Общее время выполнения программ ЧПУ в режиме работы АВТО (в секундах)

В режиме работы АВТО суммируется время выполнения всех программ между NC-Start и концом программы/Reset. Таймер обнуляется при каждом запуске СЧПУ.

- **\$AC_CYCLE_TIME**

Время выполнения выбранной программы ЧПУ (в секундах)

В выбранной программе ЧПУ измеряется время выполнения между NC-Start и концом программы/Reset. При запуске новой программы ЧПУ таймер обнуляется.

- **\$AC_CUTTING_TIME**

Время контакта инструмента (в секундах)

Измеряется время работы траекторных осей (без ускоренного хода) во всех программах ЧПУ между NC-Start и концом программы / Reset для активного инструмента (стандартная установка).

Измерение дополнительно прерывается при активном времени ожидания.

Счетчик автоматически обнуляется при каждом запуске СЧПУ.

Пример программирования

```
N10 IF $AC_CUTTING_TIME>=R10 GOTOF WZZEIT          ; предельное значение времени
                                                    ; контакта инструмента?
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG("время контакта инструмента: предельное
значение достигнуто")
N100 M0
```

Индикация

Содержание активных системных переменных показывается на дисплее в области управления "OFFSET PARAM" -> "Установочные данные" "Таймеры/счетчики":

Общее время выполнения = \$AC_OPERATING_TIME

Время выполнения программы = \$AC_CYCLE_TIME

Рабочий цикл подачи = \$AC_CUTTING_TIME

Время, прошедшее с момента холодного пуска = \$AN_SETUP_TIME

Время, прошедшее с момента горячего пуска = \$AN_POWERON_TIME

"Время выполнения программы" дополнительно отображается в режиме работы АВТО в области управления "Позиция" в информационной строке.

10.12.2 Счетчики деталей

Функциональность

В функции “Счетчики деталей” предлагаются счетчики, которые могут использоваться для подсчета деталей.

Эти счетчики существуют как системные переменные с доступом записи и чтения из программы или через панель оператора (учитывать степень защиты для записи!).

Через машинные данные можно управлять активацией счетчиков, моментом обнуления и алгоритмом подсчета.

Счетчики

- **\$AC_REQUIRED_PARTS**

Число необходимых деталей (заданное число деталей)

В этом счетчике может быть определено количество деталей, при достижении которого кол-во актуальных деталей \$AC_ACTUAL_PARTS обнуляется.

Через машинные данные можно активировать создание ошибки индикации 21800 “Заданное кол-во деталей достигнуто”.

- **\$AC_TOTAL_PARTS**

Общее число изготовленных деталей (общее фактическое количество)

Счетчик указывает число всех изготовленных с момента запуска деталей.

Счетчик автоматически обнуляется при запуске СЧПУ.

- **\$AC_ACTUAL_PARTS**

Число актуальных деталей (актуальное фактическое количество)

В этом счетчике регистрируется число всех изготовленных с момента запуска деталей. При достижении заданного кол-ва деталей (\$AC_REQUIRED_PARTS, значение больше нуля) счетчик автоматически обнуляется.

- **\$AC_SPECIAL_PARTS**

Число специфицированных пользователем деталей

Этот счетчик позволяет пользователю подсчитывать детали по собственному определению. Может быть определен вывод ошибки при идентичности с \$AC_REQUIRED_PARTS (заданное число деталей). Обнуление счетчика должно выполняться самим пользователем.

Пример программирования

```
N10 IF $AC_TOTAL_PARTS==R15 GOTOF SIST ; кол-во деталей достигнуто?  
...  
N80 SIST:  
N90 MSG("Заданное кол-во деталей достигнуто")  
N100 M0
```

Индикация

Содержание активных системных переменных показывается на дисплее в области управления "OFFSET PARAM" -> "Установочные данные" "Таймеры/счетчики":

Общее число деталей = \$AC_TOTAL_PARTS

Затребовано деталей = \$AC_REQUIRED_PARTS

Число деталей = \$AC_ACTUAL_PARTS, \$AC_SPECIAL_PARTS не доступно на индикации

"Число деталей" дополнительно отображается в режиме работы АВТО в области управления "Позиция" в инфо-строке.

10.13 Наклонная ось

10.13.1 Наклонная ось (TRAANG)

Функциональность

Функция "Наклонная ось" предназначена для шлифовальной технологии и обеспечивает:

- Обработка с наклонной осью подачи
- Для программирования можно использовать декартову систему координат.
- СЧПУ преобразует запрограммированные движения перемещения декартовой системы координат в движения перемещения реальных осей станка (стандартный случай): наклонная ось подачи.

Программирование

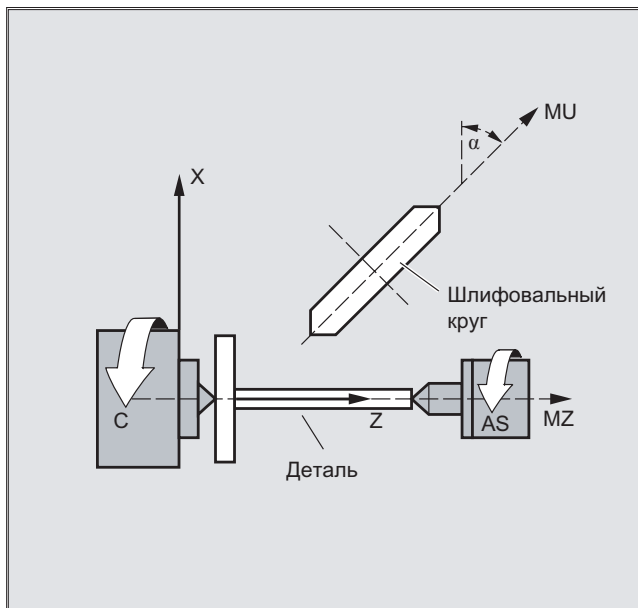
TRAANG () или TRAANG (, n)	Активировать трансформацию с параметрированием предшествующего выбора.
TRAANG (α)	Активирует первую согласованную трансформацию "Наклонная ось"
TRAANG (α, n)	Активирует n-ную согласованную трансформацию "Наклонная ось". n может быть макс. 2. TRAANG(α, 1) соответствует TRAANG(α).
α	Угол наклонной оси Допустимыми значениями для α являются: -90 градусов < α < + 90 градусов
TRAFOOF	Трансформация откл
n	Число согласованных трансформаций

Угол α опустить или ноль

Если угол α опускается (к примеру, TRAANG (), TRAANG (, n)), то трансформация активируется с параметрированием предшествующего выбора. При первом выборе действует предустановка согласно машинным данным.

Угол α = 0 (к примеру, TRAANG (0), TRAANG (0, n)) это действительное параметрирование и более не соответствует опусканию параметра в более старых версиях.

Пример



N10 G0 G90 Z0 MU=10 G54 F5000 ->	; выбор инструмента, ;компенсация зажима,
-> G18 G64 T1 D1	; выбор плоскостей
N20 TRAANG(45)	; включить трансформацию "Наклонная ось"
N30 G0 Z10 X5	; подвод к исходной позиции
N40 POS[X]=4.5 FA[X]=50	
N50 TRAFOOF	; отключить трансформацию
N60 G0 Z10 MU=10	; свободный ход
N70 M30	

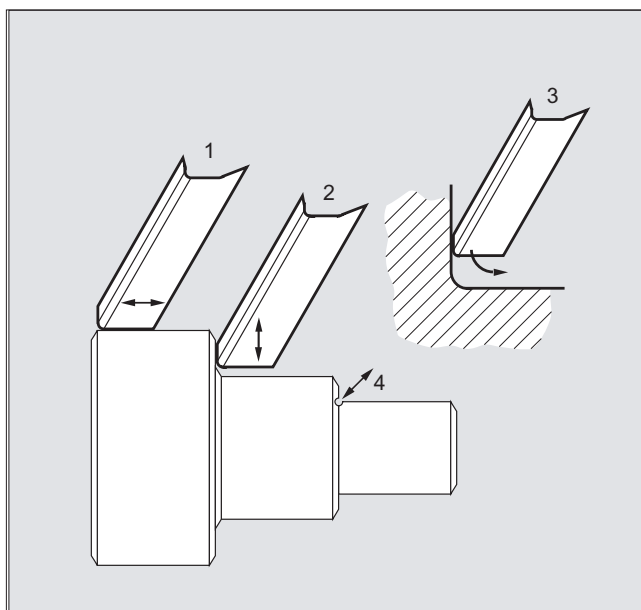
-> программируется в одном кадре

10.13.2 Наклонная ось (TRAANG)_2

Описание

Возможны следующие обработки:

1. Продольное шлифование
2. Торцовое шлифование
3. Шлифование определенного контура
4. Шлифование с врезанием с угловой подачей



Изготовитель станка

Следующие установки определяются через машинные данные:

- Угол между осью станка и наклонной осью,
- Положение нулевой точки инструмента относительно начала координат согласованной для функции "Наклонная ось" системы координат,
- Резерв скорости, подготовленный на параллельной оси для движения компенсации,
- Резерв ускорения оси, подготовленный на параллельной оси для движения компенсации.

Конфигурация осей

Для возможности программирования в декартовой системе координат, необходимо сообщить СЧПУ связь между этой системой координат и фактически существующими осями станка (MU, MZ):

- Наименование гео-осей
- Согласование гео-осей с осями канала
 - Общий случай (наклонная ось не активна)
 - Наклонная ось активна
- Согласование осей канала с номерами осей станка
- Обозначение шпинделей
- Присвоение имен осей станка

Процесс, за исключением "Наклонная ось активна", соответствует процессу при нормальной конфигурации осей.

10.13.3 Программирование наклонной оси (G05, G07)

Функция

В режиме JOG возможно либо декартово движение шлифовального круга, либо движение в направлении наклонной оси (индикация остается декартовой) по выбору. Двигается только реальная ось U, индикация оси Z актуализируется.

Возврат смещений REPOS в режиме Jog должен выполняться декартово.

Выход за пределы декартова ограничения рабочего поля контролируется в режиме JOG при активном движении "от точки к точке", соответствующая ось заранее затормаживается. Если "Движение "от точки к точке"" не активно, то ось может двигаться точно до ограничения рабочего поля.

Программирование

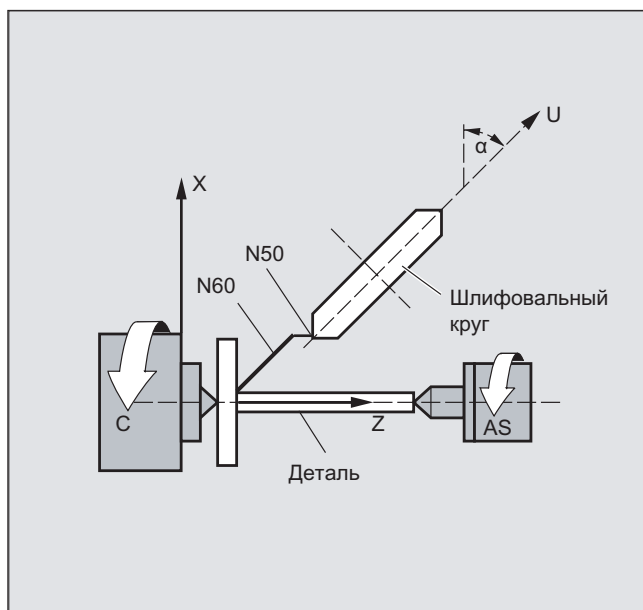
G07
G05

Команды G07/G05 служат для облегчения программирования наклонной оси. При этом позиции могут программироваться и индцироваться в декартовой системе координат. Коррекция инструмента и смещение нулевой точки учитываются декартово. После программирования угла для наклонной оси в программе ЧПУ можно выполнить подвод к стартовой позиции (G07) и после врезание с угловой подачей (G05).

Параметр

G07	Подвод к стартовой позиции
G05	Активирует врезание с угловой подачей

Пример



N..	; запрограммировать угол для наклонной оси
N50 G07 X70 Z40 F4000	; подвод к стартовой позиции
N60 G05 X70 F100	; врезание под углом
N70 ...	

10.14 Несколько значений подачи в одном кадре

Функция

С помощью функции "Несколько подач в одном кадре" в зависимости от внешних цифровых и/или аналоговых входов

- Различные значения подачи одного кадра ЧПУ,
- Время ожидания, а также
- Обратный ход

могут быть активированы синхронно с движением.

Аппаратные входные сигналы объединены в одном входном байте.

Программирование

F2=... F3=...	Дополнительно к подаче по траектории могут быть запрограммированы до 2-ти других подач в кадре; действует покадрово
ST=...	Время ожидания (для шлифовальной технологии: время выхаживания); действует покадрово
SR=...	Путь отвода; действует покадрово Единица для пути отвода относится к актуальной действующей единице измерения (мм или дюймы).
FMA [2, x] =... FMA [3, x] =...	Дополнительно к подаче по траектории могут быть запрограммированы до 2-ти других подач на ось в кадре; действует покадрово
STA=...	Осевое время ожидания (для шлифовальной технологии: время выхаживания); действует покадрово
SRA=...	Осевой путь отвода; действует покадрово

FMA и значение F

Осевая подача (значение FMA) или траекторная подача (значении F) соответствует подаче 100%. С помощью этой функции могут быть реализованы подачи, которые меньше или равны осевой подаче или подаче по траектории.

Примечание

Если для оси запрограммированы подачи, время ожидания или путь отвода на основе внешнего входа, то эта ось в этом кадре не может быть запрограммирована как ось POSA (позиционирующая ось за границы кадра).

Look-Ahead действует и при нескольких подачах в одном кадре. Таким образом, актуальная подача может быть ограничена через Look-Ahead.

Пример программирования движения по траектории

По адресу F программируется подача по траектории, действующая до тех пор, пока нет входного сигнала. Числовое расширение указывает битовый номер входа, при изменении которого начинает действовать подача:

F3=20	; 3 соответствует входному биту 3
F2=5	; 2 соответствует входному биту 2
ST=1	; время ожидания (сек) входного бита 1
SR=0,5	; путь отвода (мм) входной бит 0

Пример программирования осевого движения

По адресу FA программируется осевая подача по траектории, действующая до тех пор, пока нет входного сигнала.

С помощью FMA[3,x]= до FMA[2,x]= дополнительно могут быть запрограммированы до 2-ти других подач на ось в кадре. Первое выражение в квадратных скобках указывает битовый номер входа, второй – ось, для которой должна действовать подача:

FMA[3, x]=1000	; осевая подача со значением 1000 для оси X, 3
	; соответствует входному биту 3

Пример осевого времени ожидания и пути отвода

Время ожидания и путь отвода программируются по следующим дополнительным адресам:

STA[x]=...	; время ожидания (сек) входного бита 1
SRA[x]=...	; путь отвода (мм) входной бит 0

Если активируется вход бит 1 для времени ожидания или путь отвода бит 0, то остаточный путь для траекторных осей или соответствующих отдельных осей стирается и запускается время ожидания или отвод.

Пример нескольких рабочих операций в одном кадре

N20 T1 D1 F500 G0 X100	; исходное положение
N25 G1 X105 F=20 F3=5	; черновая обработка с F, чистовая обработка с F3,
F2=0.5 ST=1.5	; доводка с F2, время ожидания 1.5 сек,
SR= 0.5	; путь отвода 0.5 мм
N30 ...	
...	

10.15 Качание

Функция

Качающаяся ось выполняет поступательно-возвратные движения между двумя точками возврата 1 и 2 с заданной подачей до отключения маятникового движения.

При маятниковом движении возможна любая интерполяция других осей. Через движение по траектории или с помощью позиционирующей оси можно достичь непрерывной подачи. Но при этом **связь** между маятниковым движением и движением подачи отсутствует.

Свойства асинхронного качания

- Асинхронное качание действует спец. для оси за границы кадра.
- Через программу обработки детали обеспечивается синхронное с кадром включение маятникового движения.
- Общая интерполяция нескольких осей и наложение участков качания невозможны.

Программирование

Через следующие адреса возможно соответствующее обработке программы ЧПУ включение и управление асинхронным качанием из программы обработки детали.

Запрограммированные значения синхронно с кадром на главном ходе вносятся в соответствующие установочные данные и действуют до следующего изменения.

Включение, выключение качания: OS

OS [ось] = 1: включить

OS [ось] = 0: отключить

Параметр

OSP1 [ось]=	Позиция точки возврата 1 (качание: левая точка возврата)
OSP2 [ось]=	Позиция точки возврата 2 (качание: правая точка возврата)
OST1 [ось]=	Время задержки в точках возврата в секундах
OST2 [ось]=	
FA[ось]=	Подача качающейся оси
OSCTRL [ось]=	(позиции установки, сброса)
OSNSC [ось]=	Число ходов выхаживания
OSE [ось]=	Конечная позиция
OS [ось]=	1 = включить качающуюся ось; 0 = выключить качающуюся ось

Время задержки в точках возврата: OST1, OST2

Время задержки	Параметры движения в области точного останова, на точке возврата
-2	Интерполяция продолжается без ожидания точного останова
-1	Ожидание точного останова грубого

Время задержки	Параметры движения в области точного останова, на точке возврата
0	Ожидание точного останова точного
>0	Ожидание точного останова точного с последующим соблюдением времени задержки

Единица для времени задержки идентична запрограммированному через G4 времени задержки.

Пример: качающаяся ось должна качаться между двумя точками возврата

Качающаяся ось Z должна качаться между 10 и 100. Подвод к точке возврата 1 с точным остановом точным, к точке возврата 2 с точным остановом грубым. Работа должна выполняться с подачей 250 для качающейся оси. В конце обработки должны быть выполнены 3 хода выхаживания и осуществлен подход к конечной позиции 200 с качающейся осью. Подача для оси подачи равна 1, конец подачи в направлении X на 15.

```

N20 WAITP(X,Y,Z)                ; исходное положение
N30 G0 X100 Y100 Z100           ; переключение в режим позиционирующей оси
N40 WAITP(X,Z)
N50 OSP1[Z]=10 OSP2[Z]=100 ->  ; точка возврата 1, точка возврата 2
-> OSE[Z]=200 ->                ; конечная позиция
-> OST1[Z]=0 OST2[Z]=-1 ->      ; время ожидания в U1: точный останов точный;
                                ; время ожидания в U2: точный останов грубый
-> FA[Z]=250 FA[X]=1 ->         ; подача качающейся оси, оси подачи
-> OSCTRL[Z]=(4,0) ->          ; установочные опции
-> OSNSC[Z]=3                   ; три хода выхаживания
N60 OS[Z]=1                     ; запустить качание
N70 POS[X]=15                   ; исходные положения оси X
N80 POS[X]=50
N90 OS[Z]=0                     ; остановить качание
N100 M30

```

-> может быть запрограммировано в одном кадре.

Описание

Для качающейся оси действует:

- Любая ось может использоваться как качающаяся ось.
- Одновременно может быть активно несколько качающихся осей (макс.: число позиционирующих осей).
- Для качающейся оси всегда активна линейная интерполяция `G1`, независимо от актуальной действующей в программе команды `G`.

Качающаяся ось может

- быть входной осью для динамической трансформации,
- быть ведущей осью для осей Gantry и буксируемых осей,
- перемещаться
 - без ограничения рывка (`BRISK`) или
 - с ограничением рывка (`SOFT`) или
 - с ломаной характеристикой ускорения (как позиционирующие оси).

Точки возврата качания

При определении позиций качания учитывать актуальные смещения:

- Абсолютное указание

`OSP1[Z] = значение 1`

Позиция точки возврата = сумма смещений + запрограммированное значение

- Относительное указание

`OSP1[Z] = IC(значение)`

Позиция точки возврата = точка возврата 1 + запрограммированное значение

Пример:

`N10 OSP1[Z] = 100 OSP2[Z] = 110`

.

.

`N40 OSP1[Z] = IC(3)`

Примечание

`WAITP(ось):`

- Если необходимо качание с гео-осью, то она должна быть разрешена с `WAITP` для качания.
 - После завершения качания с помощью этой команды качающаяся ось снова вносится как позиционирующая ось и может снова использоваться обычно.
-

Установка подачи, FA

В качестве скорости подачи действует определенная скорость подачи позиционирующей оси. Если скорость подачи не определена, то действует зафиксированное в машинных данных значение.

Определение процесса движения, OSCTRL

Величины управления для процесса движения устанавливаются с опциями установки и сброса.

$OSCTRL[\text{качающаяся ось}] = (\text{опция установки}, \text{опция сброса})$

Опции установки определены следующим образом (опции сброса отменяют установки):

Опции сброса

Эти опции отключаются (только, если прежде они были включены как опции установки).

Опции установки

Эти опции переключаются. При программировании `OSE` (конечная позиция) не явно активируется опция 4.

Значение опции	Значение
0	При отключении остановить маятниковое движение в следующей точке возврата (предустановка); возможно только через сброс значений 1 и 2
1	При отключении маятникового движения остановка в точке возврата 1
2	При отключении маятникового движения остановка в точке возврата 2
3	При отключении маятникового движения не выполнять подвод к точке возврата, если ходы выхаживания не запрограммированы
4	После выхаживания подвод к конечной позиции
8	Если маятниковое движение отменяется стиранием остатка пути: после выполнить ходы выхаживания и при необходимости подвод к конечной позиции
16	Если маятниковое движение отменяется стиранием остатка пути: как при отключении, выполнить подвод к соответствующей позиции возврата
32	Измененная подача активна только со следующей точки возврата
64	FA равна 0, FA = 0: наложение хода активно FA отлична от 0, FA <> 0: наложение скорости активно
128	Для круговой оси DC (кратчайший путь)
256	=ход выхаживания выполняется как двойной ход (стандарт) 1=ход выхаживания выполняется как одиночный ход.

Несколько опций соединяются символом плюс.

Пример:

Маятниковое движение для оси Z при отключении должно остановиться в точке возврата 1. При этом

- должен быть выполнен подвод к конечной позиции,
- измененная подача должны быть сразу же активирована и после стирания остатка пути ось должна сразу же остановиться.

$OSCTRL[Z] = (1+4, 16+32+64)$

Сетевой режим

11.1 Условия для сетевого режима

Введение

Для коммуникации СЧПУ с PG/PC предлагается функция сети.

Условия

Для коммуникации необходимо наличие утилиты RCS802 на PG/PC.

Для подключения СЧПУ через сеть имеются различные возможности.

Эти возможности описываются в главах "Утилита RCS" и "Сетевой режим".

Соединения обеспечиваются через следующие интерфейсы на СЧПУ:

- Интерфейс RS232
- одноранговый интерфейс Ethernet
- Интерфейс сети Ethernet (имеется только у SINUMERIK 802D sl pro)

11.2 Утилита RCS802

Утилита RCS (Remote Control System) предлагает для PC/PG проводник для ежедневной работы с SINUMERIK 802D sl.

Утилита RCS802 является составной частью SINUMERIK802Dsl и поставляется на CD с каждой СЧПУ.

Соединение между СЧПУ и PG/PC устанавливается через следующие интерфейсы:

Таблица 11- 1Интерфейсы

Интерфейсы	SINUMERIK 802D sl	RCS802 на PG/PC
RS232	Доступен у value, plus и pro.	Доступен.
Одноранговый Ethernet	Доступен у value, plus и pro.	Доступен.
Сеть Ethernet	Доступен только для SINUMERIK 802D sl pro.	Функции с обязательным лицензированием

Функции утилиты RCS802 с лицензионным ключом

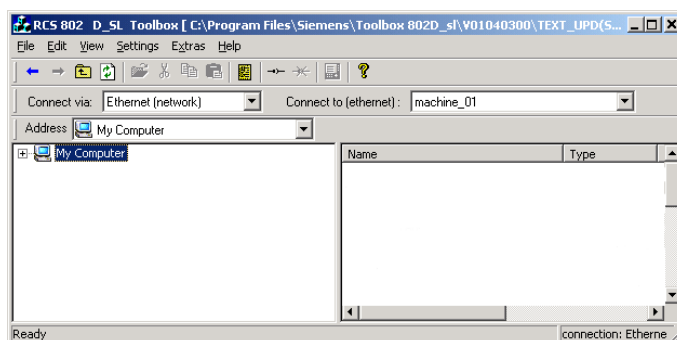
ЗАМЕТКА

Полная функциональность утилиты RCS доступна только после загрузки лицензионного ключа RCS802.

Таблица 11- 2Функции с обязательным лицензированием утилиты RCS802

Функция	Утилита RCS802 без лицензионного ключа	Утилита RCS802 с лицензионным ключом
Управление проектами	да	да
Обмен данными с SINUMERIK 802D sl	да	да
Ввод в эксплуатацию SINUMERIK 802D sl	да	да
Установка Share-Drive	нет	да
Дистанционное управление	нет	да
Копия экрана (SnapShot)	нет	да

Утилита RCS802

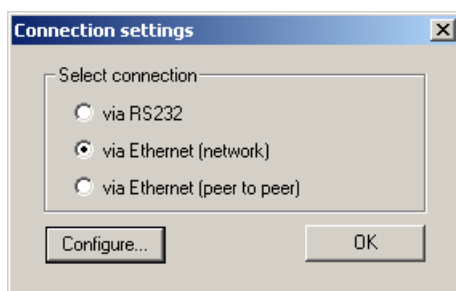


Изображение 11-1 Окно проводника утилиты RCS802

После запуска утилиты RCS802 открывается режим OFFLINE. В этом режиме возможно только управление файлами Вашего PC.

В режиме ONLINE дополнительно доступна директория **Control 802**. Эта директория обеспечивает обмен файлами с СЧПУ. Дополнительная функция дистанционного управления служит для наблюдения за процессом.

Параметрирование/активация соединений ONLINE от PG/PC к СЧПУ осуществляются через меню "Setting" > "Connection" в диалоге "Connection Settings".

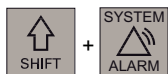


Изображение 11-2 Connection Settings

Примечание

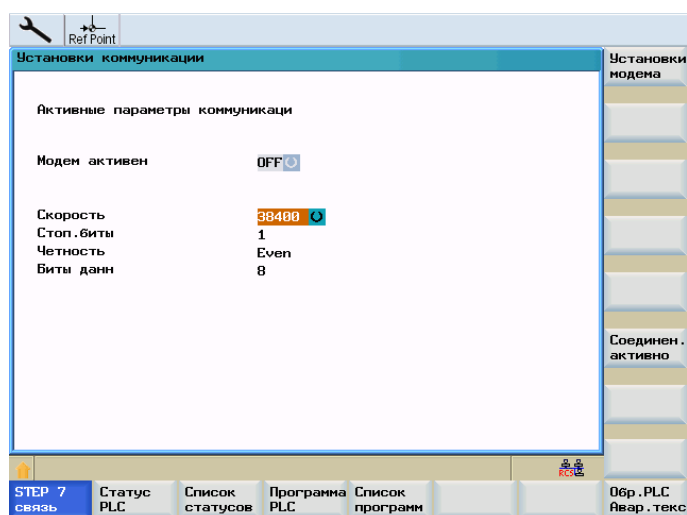
В утилите RSC802 доступна подробная помощь Online. Дальнейшие действия, к примеру, установка соединения, управление проектом и т.д. см. эту помощь.

Последовательность действия для установления соединения RS232 на СЧПУ



PLC

- Открыта область управления <СИСТЕМА>.
- Нажать программную клавишу "PLC".



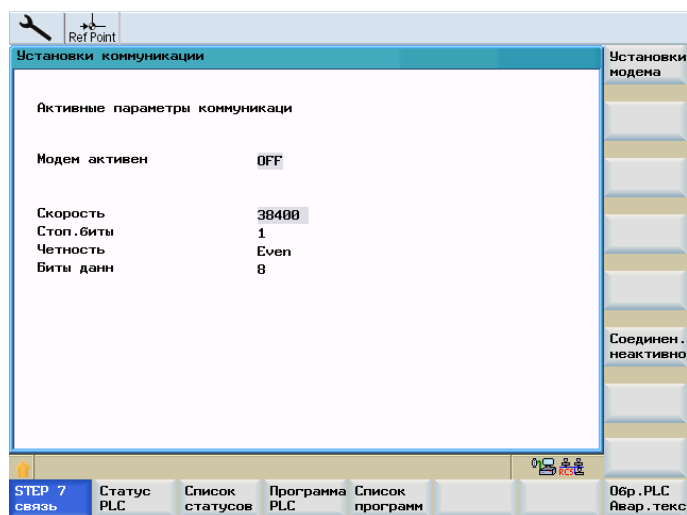
Изображение 11-3 Настройки коммуникации RS232

STEP 7
соед.

- Установить в диалоге "Соед. STEP 7" параметры для коммуникации.

Соед.
активно

- Активировать соединение RCS232 с помощью программной клавиши "Актив. соединение".



Изображение 11-4 Соединение RS232 активно

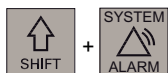
В этом состоянии изменение установок невозможно.

Надпись на программной клавише изменяется на "Соединение не активно".

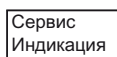


Иконка справа внизу на экране показывает, что соединение с PG/PC через интерфейс RS232 активно.

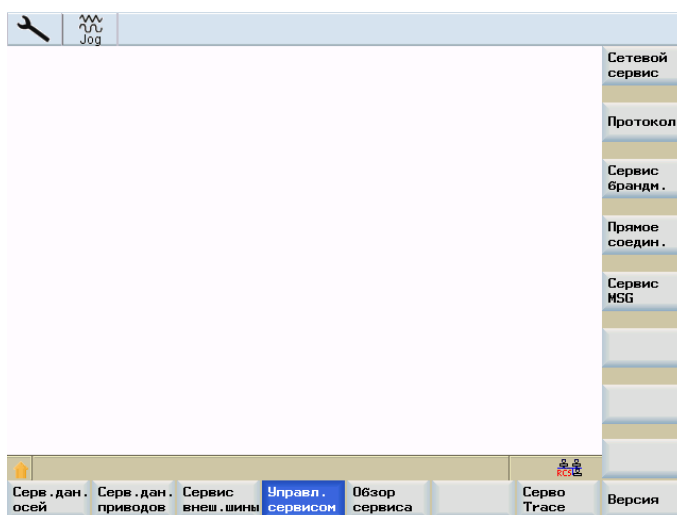
Последовательность действия для установки соединения "одноранговый Ethernet" на СЧПУ



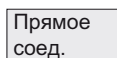
- Открыта область управления <СИСТЕМА>.



- Нажать программные клавиши "Сервисная индикация" > "Сервис СЧПУ".



Изображение 11-5 Сервис СЧПУ



- Нажать программную клавишу "Прямое соединение".

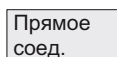
На HMI появляется следующее сообщение:

"Соединение установлено"

- Адрес IP: 169.254.11.22
- Маска подсети: 255.255.0.0

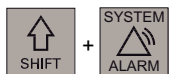
Показанные адрес IP и маска подсети это постоянные значения.

Изменение значений невозможно.



- Через программную клавишу "Прямое соединение" одноранговое соединение Ethernet снова разрывается.

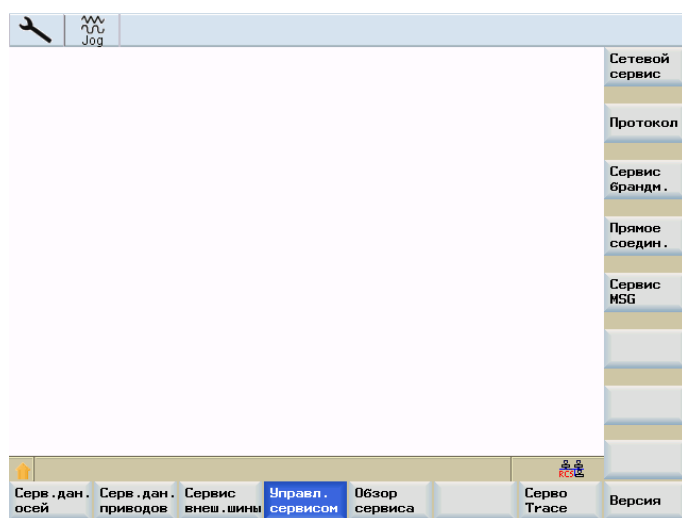
Последовательность действия для установления соединения сети Ethernet на СЧПУ



- Открыта область управления <СИСТЕМА>.

Сервис
ИндикацияСервис
СЧПУ

- Нажать программные клавиши "Сервисная индикация" > "Сервис СЧПУ".



Изображение 11-6 Сервис СЧПУ

Сервис
Сеть

- Нажать программную клавишу "Сервис сети"(доступна только для SINUMERIK 802D sl pro).

Ссылка на литературу

SINUMERIK 802D sl руководство по программированию и управлению; сетевой режим

11.3 Сетевой режим

Примечание

Функция сетевого режима доступна только для SINUMERIK 802D sl pro.

Благодаря встроенному сетевому адаптеру СЧПУ может работать в сети. Возможны следующие соединения:

- Одноранговый Ethernet: прямое соединение между СЧПУ и РС с использованием кабеля с перекрестными соединениями
- Сеть Ethernet: интеграция СЧПУ в существующую сеть Ethernet с использованием соединительного патч-кабеля.

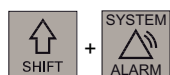
Специфический для 802D протокол передачи обеспечивает скрытый сетевой режим с кодированной передачей данных. Этот протокол, среди прочего, используется для передачи или выполнения программ обработки детали в комбинации с утилитой RCS.

11.3.1 Конфигурация сетевого соединения

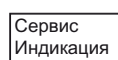
Условие

СЧПУ через интерфейс X5 соединено с PC или локальной сетью.

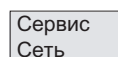
Ввод сетевых параметров



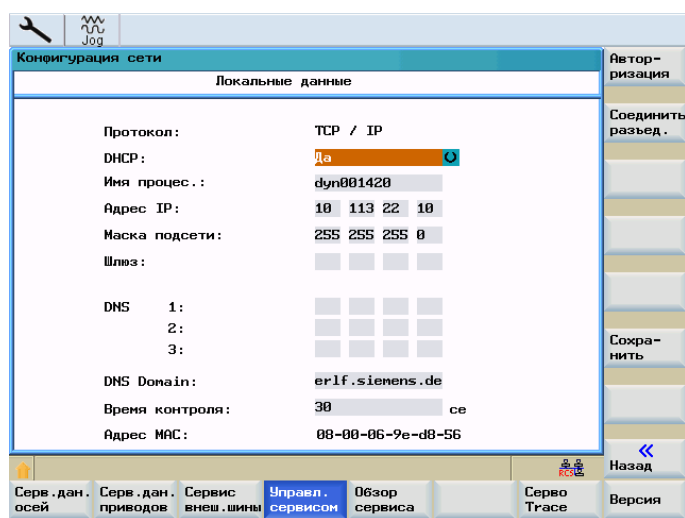
Перейти в область управления <СИСТЕМА>.



Нажать программные клавиши "Сервисная индикация" "Сервис СЧПУ".



Через программную клавишу "Сервис сети" осуществляется переход в окно для конфигурирования сети.



Изображение 11-7 Первичный экран "Конфигурация сети"

Таблица 11- 3Необходимая конфигурация сети

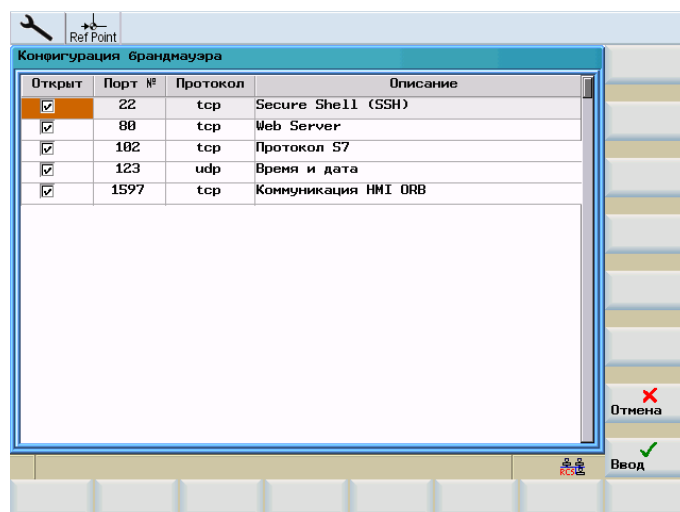
Параметр	Объяснение
DHCP	Протокол DHCP: в сети необходим сервер DHCP, динамически распределяющий адреса IP. При нет осуществляется присвоение постоянных сетевых адресов. При да происходит присвоение динамического сетевого адреса. Ненужные поля ввода скрываются. Если выбрано "да", то требуются следующие шаги для активации полей для имени компьютера, адреса IP и маски подсети: 1. Нажать вертикальную программную клавишу "Сохранить". 2. Отключить и снова включить СЧПУ.
Имя компьютера	Имя СЧПУ в сети
Адрес IP	Адрес СЧПУ в сети (к примеру, 192.168.1.1)
Маска подсети	Идентификатор сети (к примеру, 255.255.252.0)

Разрешение коммуникационных портов

Сервис
Брандмауэр

Через программную клавишу "Service Firewall" можно блокировать или разрешать коммуникационные порты.

Для обеспечения макс. безопасности все ненужные порты должны оставаться закрытыми.



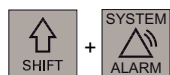
Изображение 11-8 Конфигурация брандмауэра

Сети RCS для коммуникации необходимы порты 80 и 1597.

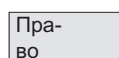
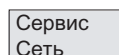
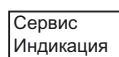
Для изменения состояния порта выбрать его с помощью курсора. При нажатии клавиши <Input> состояние порта изменяется.

В контрольных окошках у открытых портов стоит галочка.

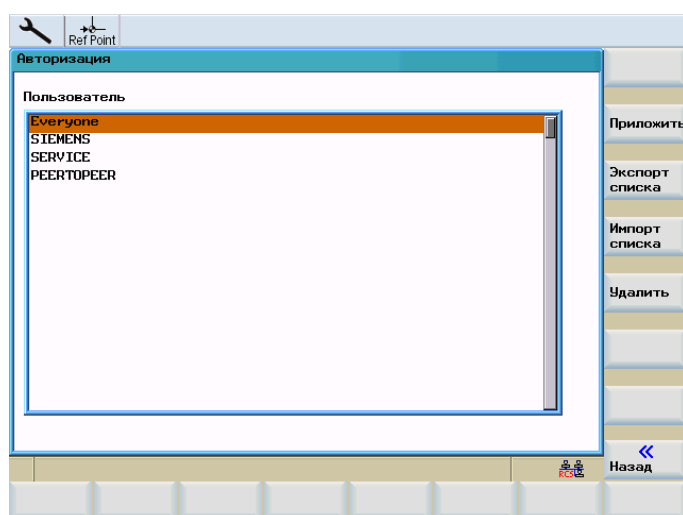
11.3.2 Администрирование пользователей



Нажать в области управления <СИСТЕМА> "Сервисная индикация" "Сервис СЧПУ".



Через программную клавишу "Сервис сети" "Авторизация" происходит переход в маску ввода учетных данных пользователей.



Изображение 11-9 Учетные данные пользователя

Учетные данные пользователей служат для сохранения личных установок пользователей. Для создания новой учетной записи ввести в поля ввода имя пользователя и пароль для регистрации.

Учетная запись пользователя является необходимым условием для осуществления коммуникации HMI с утилитой RCS на PG/PC.

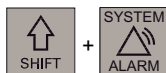
Для этого пользователь на HMI при регистрации RCS через сеть должен ввести этот пароль.

Этот пароль необходим и тогда, когда пользователь хочет установить соединение из утилиты RCS с СЧПУ.

Функция программной клавиши "Создать" вставляет нового пользователя в администрирование пользователей.

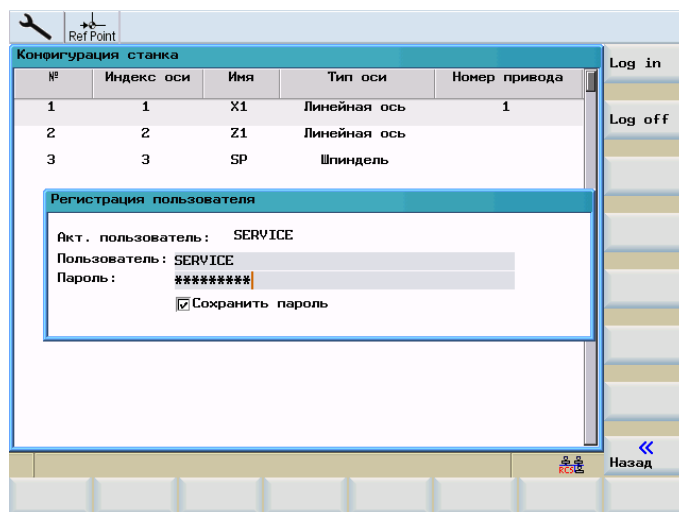
Функция программной клавиши "Удалить" удаляет выделенного пользователя из администрирования.

11.3.3 Регистрация пользователей – RCS log in



RCS
Регистрация

Нажать в области управления <СИСТЕМА> программную клавишу "Регистрация RCS".
Открывается окно ввода для регистрации пользователя.



Изображение 11-10 Регистрация пользователя

Регистрация

Ввести имя пользователя и пароль в соответствующие поля ввода и подтвердить ввод программной клавишей "Регистрация".

После успешной регистрации имя пользователя появляется в строке **актуальных пользователей**.

Функция программной клавиши "Назад" закрывает диалоговое окно.

Примечание

Эта регистрация одновременно является идентификацией пользователя для удаленных соединений.

Выход

Нажать программную клавишу "Выход". Актуальный пользователь отключается, спец. для пользователя установки сохраняются и все данные разрешения удаляются.

11.3.4 Работа с сетевым соединением

В состоянии при поставке удаленный доступ (доступ к СЧПУ с РС или из сети) к СЧПУ заблокирован.

После регистрации локального пользователя, в **утилите RCS** доступны следующие функции:

- Функции ввода в эксплуатацию
- Передача данных (передача программ обработки детали)
- Дистанционное управление СЧПУ

Если необходим доступ к части файловой системы, то сначала необходимо разрешить соответствующие директории.

Примечание

После разрешения директорий участник сети получает доступ к файлам СЧПУ. В зависимости от опции разрешения, пользователь может изменять или удалять данные.

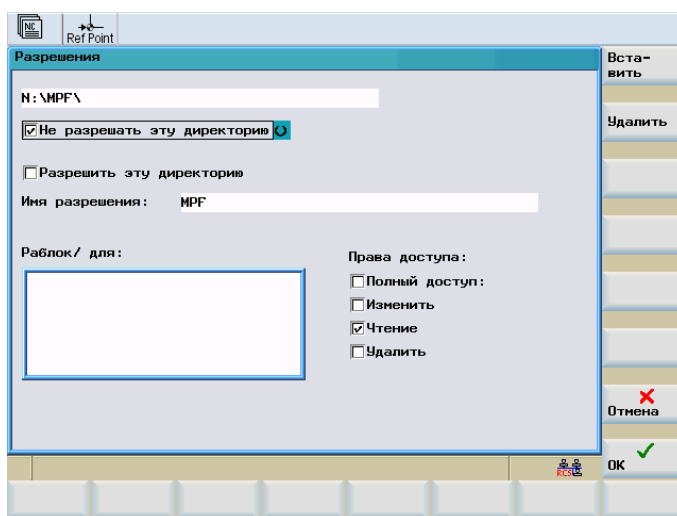
11.3.5 Разрешение директорий

С помощью этой функции определяются права доступа удаленных пользователей к файловой системе СЧПУ.



Выбрать в **менеджере программ** разрешаемую директорию.

Через программные клавиши "Дальше..." > "Разрешения" открывается маска ввода для разрешения выбранной директории.

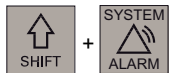


Изображение 11-11 Состояние разрешения

- Выбрать состояние разрешения для отмеченной директории:
 - **Не разрешать эту директорию** Директория не разрешается
 - **Разрешить эту директорию** Директория разрешается, имя разрешения должно быть введено.
- Ввести в поле **Имя разрешения** идентификатор, через который уполномоченный пользователь может обращаться к файлам директории.
- Через программную клавишу "Добавить" происходит переход в список пользователей. Выбрать пользователя. Посредством "Add" осуществляется внесение в поле "Разрешен для".
- Определить права пользователя (**права доступа**).
 - **Полный доступ** Пользователь имеет полный доступ
 - **Изменения** Пользователь может вносить изменения
 - **Чтение** Пользователь может читать
 - **Удаление** Пользователь может удалять

Программная клавиша "ОК" устанавливает настроенные свойства. Разрешенный директории, как и в Windows, обозначаются "рукой".

11.3.6 Подключение и отключение сетевых дисков



Нажать в области управления <СИСТЕМА> "Сервисная индикация" "Сервис СЧПУ" "Сервис сети".

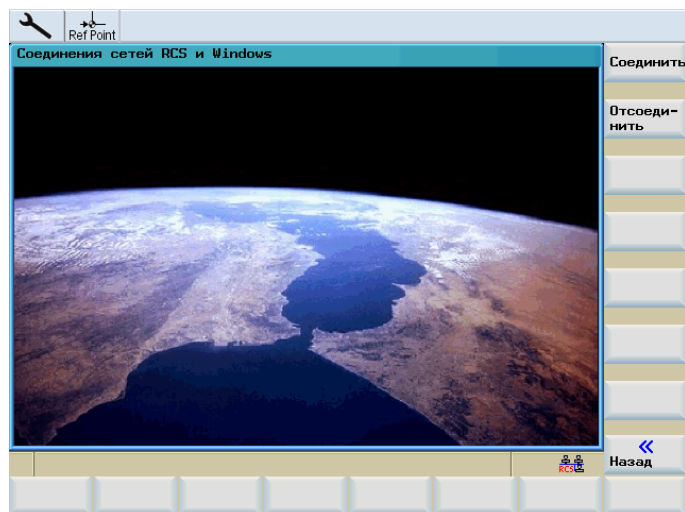
Сервис
Индикация

Сервис
СЧПУ

Сервис
Сеть

Соединить
Разъединить

Через "Соединить/разъединить" происходит переход в область конфигурации сетевого диска.



Изображение 11-12 Сетевые соединения

Подключение сетевого диска

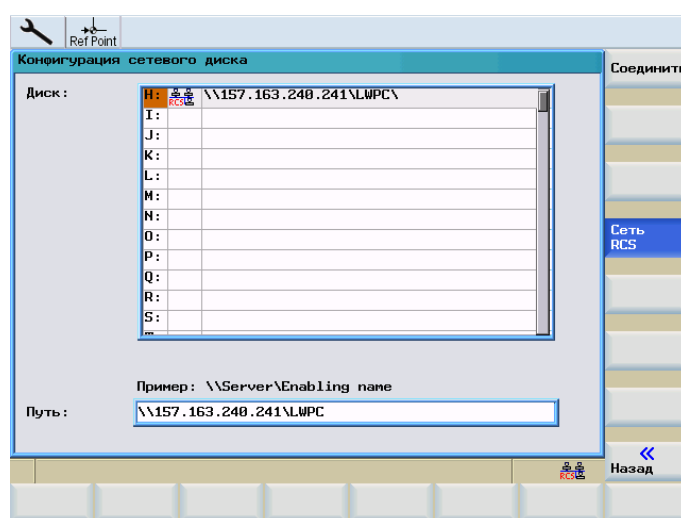
Соединить

Функция "Соединить" согласует с сетевым диском локальный диск СЧПУ.

Примечание

На PG/PC одна директория была разрешена для подключения сетевого диска для определенного пользователя.

В утилите RSC802 доступна подробная помощь Online. Принцип действий см. главу "RCS802 share drive" этой помощи.



Изображение 11-13 Подключение сетевого диска

Последовательность действий при подключении сетевого диска

1. Установить курсор на свободный диск.
2. Перейти с помощью клавиши TAB на поле ввода "Путь".

Ввести адрес IP сервера и имя разрешения.

Пример: \\157.163.240.241\

Соединить

Нажать "Соединить".

Сервер соединяется с диском СЧПУ.

Примечание

Как теперь, к примеру, обработать внешнюю подпрограмму, см. главу "Автоматический режим" -> "Выполнение с внешнего устройства".

Отключение сетевого диска

Разъединить

Через программную клавишу "<<Назад" с помощью функции "Разъединить" можно разорвать существующее сетевое соединение.

1. Установить курсор на соответствующий диск.
 2. Нажать программную клавишу "Разъединить".
- Выбранный сетевой диск отключается от СЧПУ.

Резервное копирование данных

12.1 Передача данных через интерфейс RS232

Функциональность

Через интерфейс RS232 СЧПУ можно выводить данные (к примеру, программы обработки детали) на внешнее устройство хранения данных или загружать их оттуда. Интерфейс RS232 и устройство хранения данных должны быть согласованы друг с другом.

Последовательность действий



Выбрана область управления <PROGRAM MANAGER> и появляется обзор уже созданных программ ЧПУ.

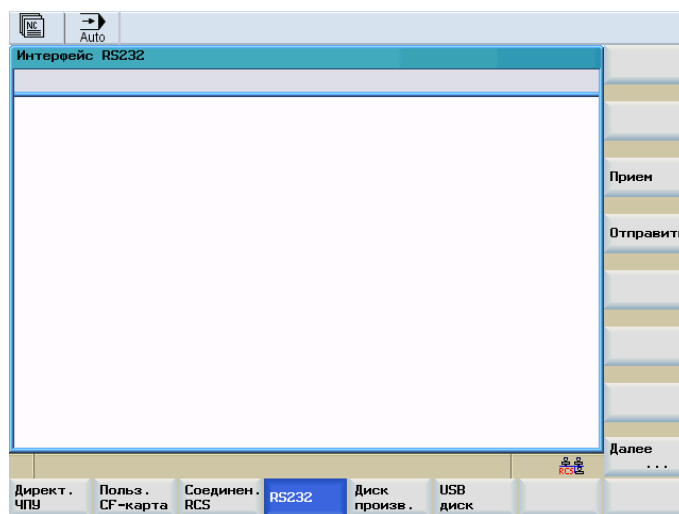
Выбрать передаваемые данные с помощью курсора или "выделить все",

Копировать

и скопировать их в буфер.

RS232

Нажать программную клавишу RS232 и выбрать необходимый режим передачи.



Изображение 12-1 Выгрузка программы

Передать

"Передать" запускает передачу данных. Передаются все скопированные в буфер файлы.

Другие программные клавиши

Получ.

Загрузка файлов через интерфейс RS232

Дальше
...

Следующая функция находится на этом уровне:

Протокол
ошибок

Протокол передачи

Перечисляются все переданные файлы с информацией состояния.

- для выводимых файлов
 - имя файла
 - квитирование ошибок
- для вводимых файлов
 - имя файла и указание пути
 - квитирование ошибок

Таблица 12- 1 Сообщения передачи

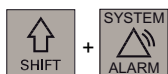
OK	Передача завершена правильно
ERR EOF	Был получен символ окончания текста, но архивный файл не полный
Time Out	Контроль времени сигнализирует прерывание передачи
User Abort	Передача завершена программной клавишей <Stop>
Error Com	Ошибка на порту COM 1
NC / PLC Error	Сообщение об ошибке ЧПУ
Error Data	Ошибка данных 1. Файлы загружены с/без начальных данных или 2. Файлы в формате RS232 отправлены без имени файлов.
Error File Name	Имя файла не соответствует правилам создания имен ЧПУ.

12.2 Создание и выгрузка/загрузка архива ввода в эксплуатацию

Ссылка на литературу

SINUMERIK 802D sl Руководство по эксплуатации Токарная обработка, фрезерная обработка, шлифование, вырубка; резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию

Последовательность действий



Файлы ввода в эксплуатацию

Выбрать в области управления <СИСТЕМА> программную клавишу "Файлы ввода в эксплуатацию".

Создание архива ввода в эксплуатацию

Архив ввода в эксплуатацию может быть создан в комплекте со всеми компонентами или выборочно.

Для выборочной комплектации необходимо следующее вмешательство оператора:

Данные 802D

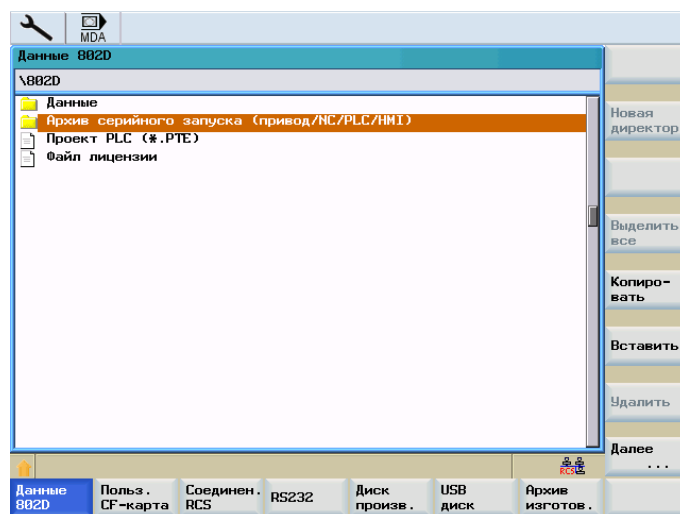
Нажать "Данные 802D". Выбрать с помощью клавиш направления строку "Архив ввода в эксплуатацию (привод/ЧПУ/PLC/HMI)".



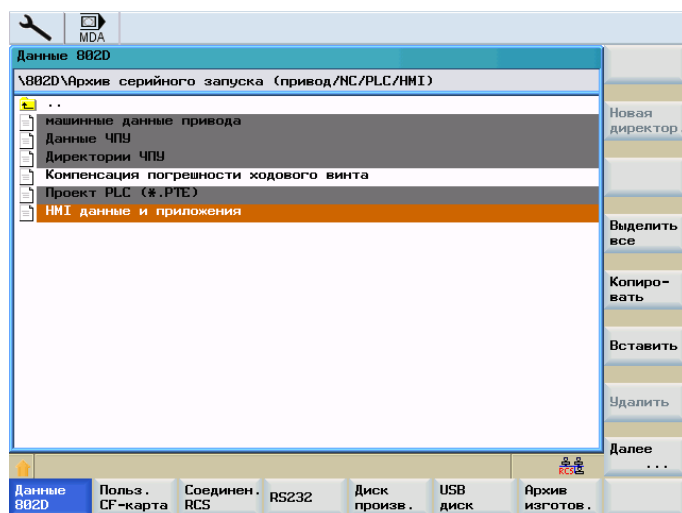
Открыть с помощью клавиши <Input> директорию и отметить с помощью клавиши <Select> необходимые строки.

Копировать

Нажать программную клавишу "Копировать". Файлы копируются в буфер.



Изображение 12-2 Копирование архива ввода в эксплуатацию, полностью



Изображение 12-3 Составление архива для ввода в эксплуатацию

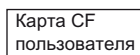


С помощью клавиши <Select> можно выбирать/отменять выбор соответствующих файлов в архиве ввода в эксплуатацию по отдельности.

Запись архива ввода в эксплуатацию на карту CompactFlash пользователя/USB-флэшку.

Условие: Карта CompactFlash/USB-флэшка вставлена и архив ввода в эксплуатацию был скопирован в буфер.

Последовательность действий:



или

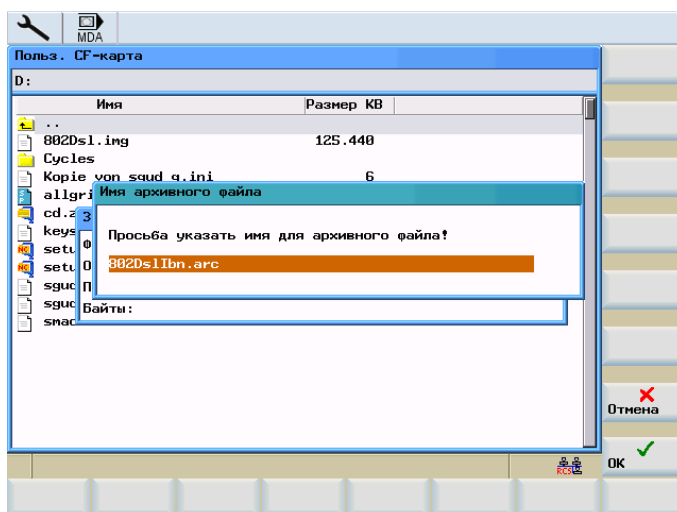


Нажать программную клавишу "Карта CF пользователя" или "Диск USB". Выбрать в директории место сохранения (директория).

Вставить

С помощью программной клавиши "Вставить" запускается запись архива для ввода в эксплуатацию.

В следующем диалоге подтвердить предложенное или ввести новое имя. Нажатием "OK" диалог закрывается.



Изображение 12-4 Вставка файлов

Загрузка архива ввода в эксплуатацию с карты CompactFlash пользователя/USB-флэшки.

Для загрузки архива ввода в эксплуатацию необходимо следующее вмешательство оператора:

1. Вставить карту CompactFlash/USB-флэшку
2. Нажать программную клавишу "Карта CF пользователя"/"Диск USB" и выбрать строку с необходимым архивным файлом
3. Нажать программную клавишу "Копировать"; файл копируется в буфер.
4. Нажать программную клавишу "Данные 802D" и поместить курсор на строку архива ввода в эксплуатацию (привод/ЧПУ/PLC/HMI).
5. Нажать программную клавишу "Вставить"; запускается ввод в эксплуатацию.
6. Квитировать диалог запуска на СЧПУ.

12.3 Загрузка/выгрузка проектов PLC

При загрузке проекта он передается в файловую систему PLC и после активируется. После завершения активации происходит горячий пуск СЧПУ.

Загрузка проекта с карты CompactFlash/USB-флэшки

Для загрузки проекта PLC необходимо следующее вмешательство оператора:

1. Вставить карту CompactFlash/USB-флэшку
2. Нажать программную клавишу "Карта CF пользователя"/"Диск USB" и выбрать строку с необходимым файлом проекта в формате PTE
3. Нажать программную клавишу "Копировать"; файл копируется в буфер.
4. Нажать программную клавишу "Данные 802D" и поместить курсор на строку **Проект PLC (PT802D *.PTE)**.
5. Нажать программную клавишу "Вставить"; запускается загрузка и активация.

Запись проекта на карту CompactFlash/USB-флэшку

Необходимо следующее вмешательство оператора:

1. Вставить карту CompactFlash/USB-флэшку
2. Нажать программную клавишу "Данные 802D" и выбрать с помощью клавиш направления строку **Проект PLC (PT802D *.PTE)**.
3. Нажать программную клавишу "Копировать"; файл копируется в буфер.
4. Нажать программную клавишу "Карта CF пользователя"/"Диск USB" и выбрать место сохранения для файла
5. Нажать программную клавишу "Вставить"; запускается процесс записи.

12.4 Копирование и вставка файлов

В области управления <PROGRAM MANAGER> и в функции "Файлы ввода в эксплуатацию" файлы или директории с помощью функций программных клавиш "Копировать" и "Вставить" могут быть скопированы в другую директорию или на другой диск. При этом функция "Копировать" вносит ссылки на файлы или директории в список, который после обрабатывается функцией "Вставить". Эта функция выполняет сам процесс копирования.

Список сохраняется до замены этого списка через новое копирование.

Особенность:

Если в качестве цели передачи данных был выбран интерфейс RS232, то функция программной клавиши "Передать" заменяет функцию "Вставить". При загрузке файлов (программная клавиша "Получить") указание цели не требуется, т.к. название директории назначения содержится в потоке данных.

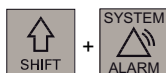
Диагностика PLC

Функциональность

Программа электроавтоматики включает в себя большое кол-во логических связей для реализации функций безопасности и поддержки процессов. При этом связывается большое кол-во различных контактов и реле. Отказ одного отдельного контакта или реле, как правило, приводит к нарушению работы установки.

Для поиска причин неполадок или ошибки программы в области управления "Система" имеются функции диагностики.

Последовательность действий



PLC

Нажать в области управления <СИСТЕМА> программную клавишу "PLC".

Программ
а PLC

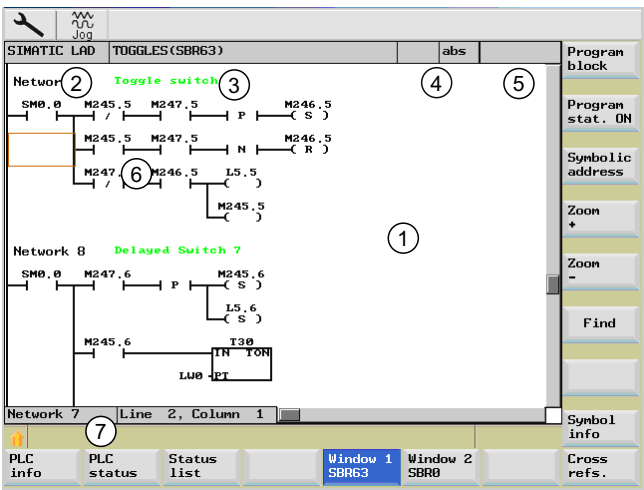
Нажать "Программа PLC".

Открывается имеющийся в постоянной памяти проект.

13.1 Структура дисплея

Разбивка экрана на главные области соответствует уже описанной в главе "Программный интерфейс"; "Области экрана".

Отличия и дополнения для диагностики PLC представлены далее.



Изображение 13-1 Структура дисплея

Таблица 13- 1Экспликация к структуре экрана

Элемент экрана	Индикация	Значение
①		Область приложений
②		Поддерживаемый язык программы PLC
③		Имя активного программного блока Представление: символическое имя (абсолютное имя)
④		Состояние программы
	RUN	Программа выполняется
	STOP	Программа остановлена
	Состояние области приложений	
	Sym	Символическое представление
	abs	Абсолютное представление
⑤		Индикация активных клавиш
⑥		Фокус Использует функции курсора
⑦		Строка указаний Индикация указаний при "Поиске"

13.2 Возможности управления

Наряду с программными клавишами и клавишами для перемещения в этой области имеют и другие комбинации клавиш.

Комбинации клавиш

Клавиши-курсоры перемещают фокус в программе электроавтоматики. При достижении границ окна происходит автоматическая прокрутка.

Таблица 13- 2 Комбинации клавиш

Комбинация клавиш	Операция
 или  	к первой графе ряда
 или  	к последней графе ряда
	один экран вверх
	один экран вниз
	поле влево
	поле вправо
	поле вверх
	поле вниз

Комбинация клавиш	Операция
  или  	на первое поле первой сети
  или  	на последнее поле первой сети
 	открыть следующий блок программы в том же окне
 и 	открыть предшествующий блок программы в том же окне
	Функция клавиши Select зависит от позиции фокуса ввода. • Строка таблицы: индикация полной строки текста • Заголовок сети: индикация сетевого комментария • Команда: полная индикация операндов
	При нахождении фокуса ввода на команде индицируются все операнды включая комментарии.

Программные клавиши

PLC-
Info

С помощью этой программной клавиши индицируются следующие свойства PLC:

- Рабочее состояние
- Имя проекта PLC
- Системная версия PLC
- Время цикла
- Время обработки программы электроавтоматики

The screenshot shows the 'PLC-Info' window in SIMATIC Manager. The title bar includes icons for a wrench, a PLC symbol, and 'Jog'. The main content area is divided into several sections:

- Рабоч. состояние:** A green bar with the text 'Прог'.
- Проект:**
 - Имя: Koffer_Hannelore_PP_MILL_TURN_TEACH_IN
 - Дата посл. измен.: 02/07/2008 07:56
- Версия:**
 - PLC: 882Ds1 TM pro
 - Система PLC: 04.05.05
- Время цикла (мс):** 9
- Время обработки (мкс):**
 - Последний: 317
 - Минимум: 233
 - Максимум: 382

At the bottom, there is a navigation bar with buttons: 'Сведения по PLC', 'Статус PLC', 'Список статусов', 'Окно 1 OB1', 'Окно 2 SBR0', and 'Перекр. ссылка'.

Изображение 13-2 Информация PLC

С помощью программной клавиши "Сброс времени обработки" данные времени обработки сбрасываются.

PLC-
состояние

В окне "Индикация состояния PLC" при обработке программы можно наблюдать и изменять значения операндов.

The screenshot shows the 'PLC-Status' window in SIMATIC Manager. The title bar includes icons for a wrench, a PLC symbol, and 'Jog'. The main content area is a table titled 'Индикация статуса PLC' with columns: 'Операнд', 'Формат', and 'Значение'. The table is active, as indicated by the 'Активно' label in the top right corner.

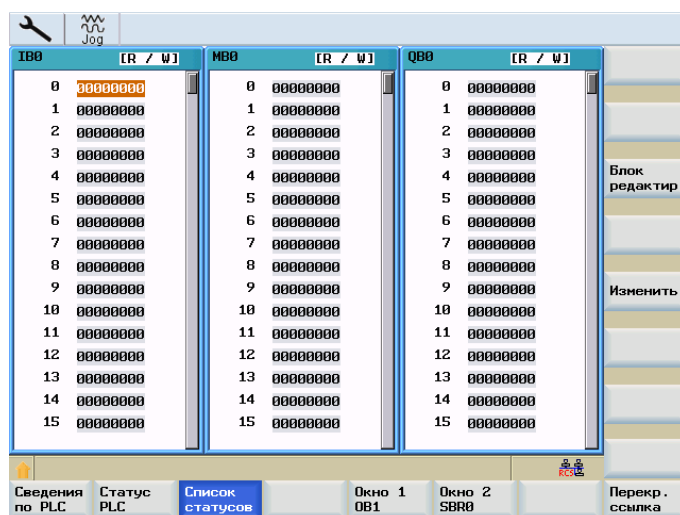
Операнд	Формат	Значение
VB17000000	B	0000 0000
VB17000001	B	0000 0000
VB17000002	B	0000 0000
IB12	B	0000 0000
C1	D	0

On the right side of the table, there are buttons: 'Операнд +', 'Операнд -', 'Удалить', and 'Изменить'. At the bottom, there is a navigation bar with buttons: 'Сведения по PLC', 'Статус PLC', 'Список статусов', 'Окно 1 OB1', 'Окно 2 SBR0', and 'Перекр. ссылка'.

Изображение 13-3 Индикация состояния PLC

Список состояний

С помощью функции "Список состояний" возможна индикация и изменение сигналов PLC.



Изображение 13-4 Список состояний

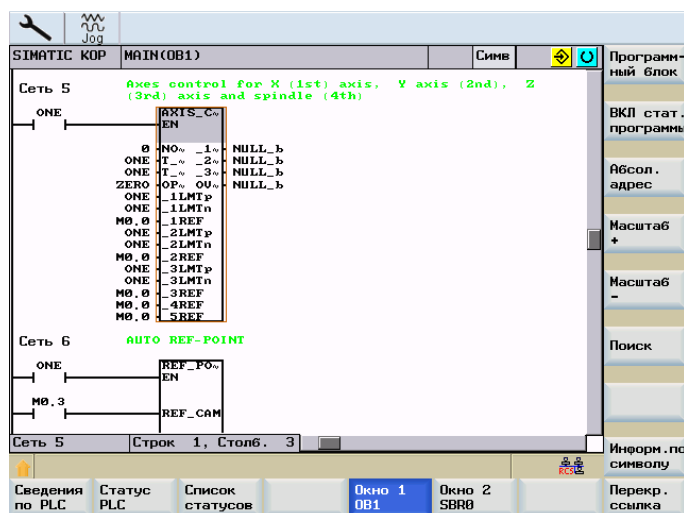
Окно 1
OB1

С помощью программных клавиш "Окно 1 ..." и "Окно 2 ..." отображается вся логическая и графическая информация программного модуля. Программный модуль это составная часть программы электроавтоматики.

Программный модуль может быть выбран в "Списке программ" с помощью программной клавиши "Открыть". После имя программного модуля дополняется на программной клавише (для "..." к примеру, "Окно 1 SBR16").

Логика в отображении РКИ показывает:

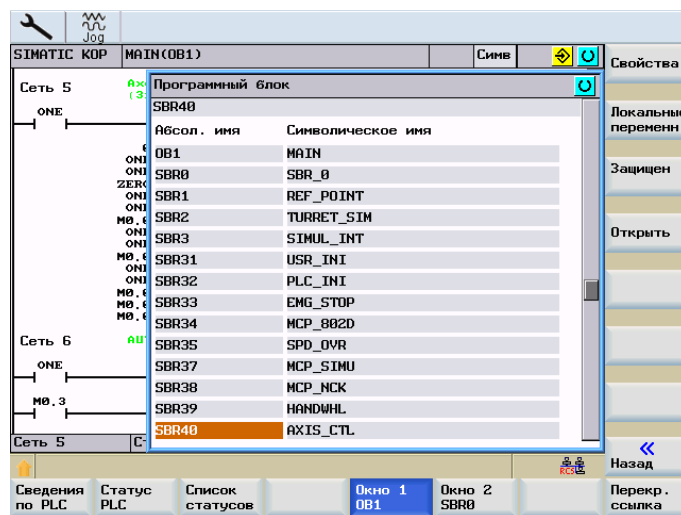
- Сети с программными блоками и путями тока
- Прохождение электрического тока через ряд логических соединений



Изображение 13-5 Окно 1, OB1

Программный
модуль

С помощью этой программной клавиши можно выбрать список программных модулей PLC.

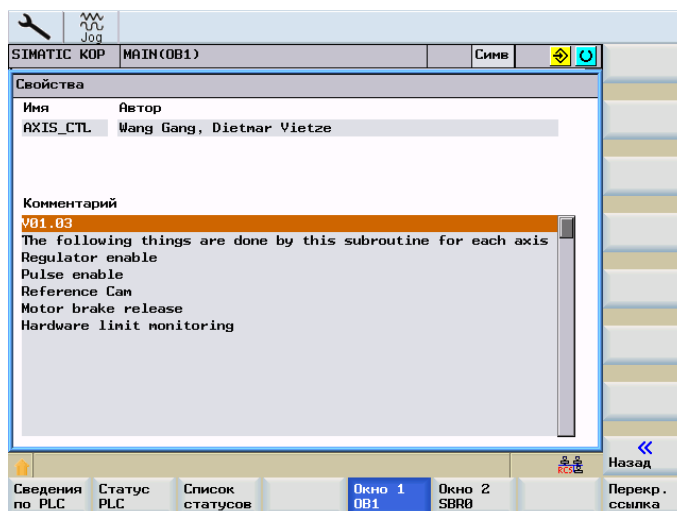


Изображение 13-6 Выбор программного модуля PLC

Свой-
ства

С помощью этой программной клавиши индицируются следующие свойства выбранного программного модуля:

- Символическое имя
- Автор
- Комментарий



Изображение 13-7 Свойства выбранного программного модуля PLC

Локальные
переменные

С помощью этой программной клавиши отображается локальная таблица переменных выбранного программного модуля.

Существует два типа программных модулей

- OB1 только временные локальные переменные
- SBRxx временные локальные переменные

Имя	Тип перем	Тип данн.	Комментарий
EN	IN	QWBOOL	
LWB	IN	QWWORD	
L2.0	IN	QWBOOL	Status of terminal 64 from ~
L2.1	IN	QWBOOL	Status of terminal 63 from I~
L2.2	IN	QWBOOL	Switch (NO) for brake relea~
L2.3	IN	QWBOOL	Positive hardware limit swi~
L2.4	IN	QWBOOL	Negative hardware limit swi~
L2.5	IN	QWBOOL	Reference Cam of 1st axis (~
L2.6	IN	QWBOOL	Positive hardware limit swi~
L2.7	IN	QWBOOL	Negative hardware limit swi~
L3.0	IN	QWBOOL	Reference Cam of 2st axis (~
L3.1	IN	QWBOOL	Positive hardware limit swi~
L3.2	IN	QWBOOL	Negative hardware limit swi~
L3.3	IN	QWBOOL	Reference Cam of 3st axis (~

Изображение 13-8 Таблица локальных переменных выбранного программного модуля PLC

Текст актуальной позиции курсора дополнительно индицируется над таблицей в текстовом поле.

В случае длинных текстов, в этом поле с помощью клавиши SELECT можно отобразить весь текст.

Защита

Если программный блок защищен паролем, то с помощью этой программной клавиши можно разрешить индикацию в РКС.

Для этого необходим пароль. Пароль может быть присвоен при создании программного модуля в утилите для программирования PLC802.

Открытие

Открывается выбранный программный модуль.

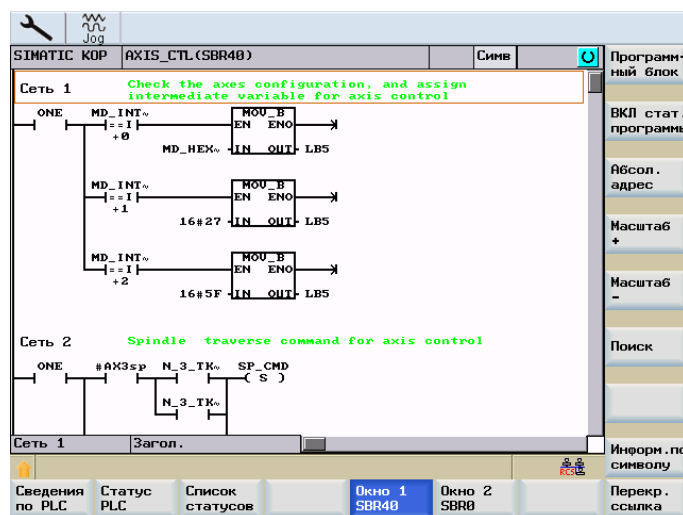
После имя программного модуля дополняется на программной клавише "Окно 1 ..." (для "..." к примеру, "Окно 1 OB1").

Состояние
прогр. ВКЛ

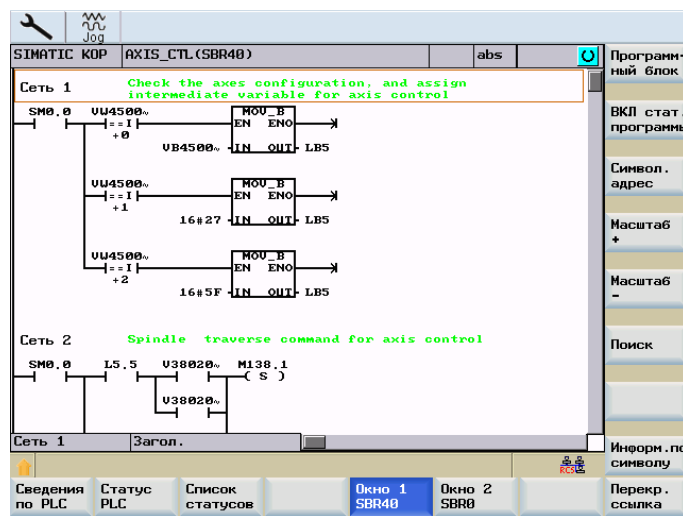
С помощью этой программной клавиши активируется или деактивируется индикация состояния программы.

Можно наблюдать за актуальными состояниями сетей конца цикла PLC.

В РКС (Контактный план) "Состояние программы" (вверху справа в окне) отображается состояние всех операндов. Состояние регистрирует значения для индикации состояния в нескольких циклах PLC и после актуализирует их в индикации состояния.



Изображение 13-9 Состояние программы ON – символическое представление



Изображение 13-10 Состояние программы ON – абсолютное представление

Символ.
адрес

С помощью этой программной клавиши осуществляется переключение между абсолютным и символическим представлением операндов. Надпись на программной клавише изменяется соответственно.

В зависимости от выбранного типа отображения, элементы индицируются с абсолютными или символическими идентификаторами.

Если для переменной отсутствует символ, то она автоматически индицируется абсолютно.

Zoom
+Zoom
-

Поиск

Отображение в области приложений может пошагово увеличиваться или уменьшаться. Имеются следующие возможности увеличения:

20% (стандартная индикация), 60%, 100% и 300%

Поиск операндов в символическом или абсолютном представлении (см. рисунок ниже).

Индцируется диалоговое окно, в котором могут быть выбраны различные критерии поиска. С помощью программной клавиши "Абсолютный/символ. адрес" по этому критерию возможен поиск определенного операнда в обоих окнах PLC (см. рисунок ниже). При поиске прописное и строчное написание игнорируется.

Выбор в верхнем поле выбора:

- Поиск абсолютных или символьных операндов
- Переход к номеру сети
- Поиск команды SBR

Прочие критерии поиска:

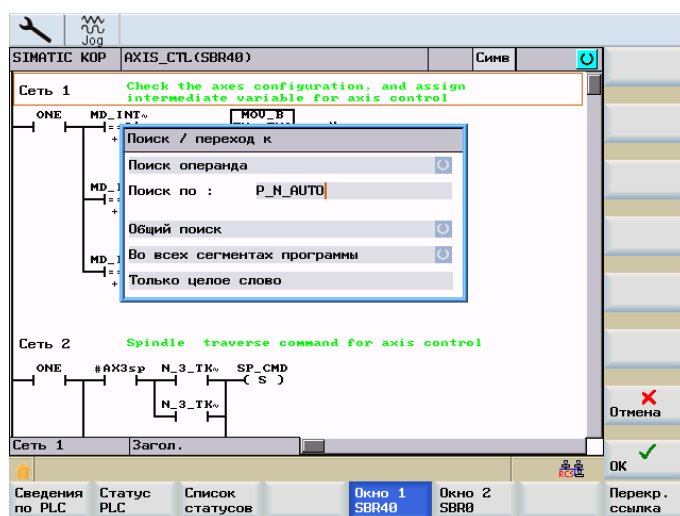
- поиск назад (от актуальной позиции курсора)
- общий поиск (от начала)
- в программном модуле
- по всем программным модулям

Возможен поиск операндов и постоянных как целого слова (идентификатор).

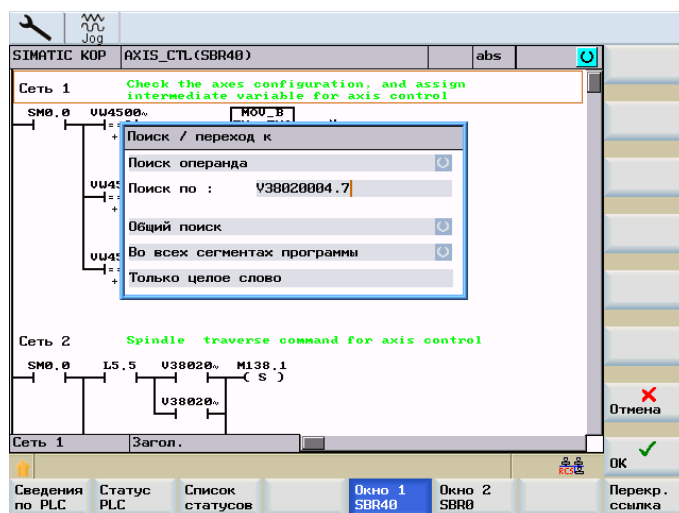
В зависимости от установки индикации, возможен поиск символьных или абсолютных операндов.

"ОК" запускает поиск. Найденный искомый элемент обозначается фокусом. Если ничего не найдено, то соответствующее сообщение об ошибке выводится в информационной строке.

"Отмена" закрывает диалоговое окно. Поиск не осуществляется.



Изображение 13-11 Поиск символьных операндов

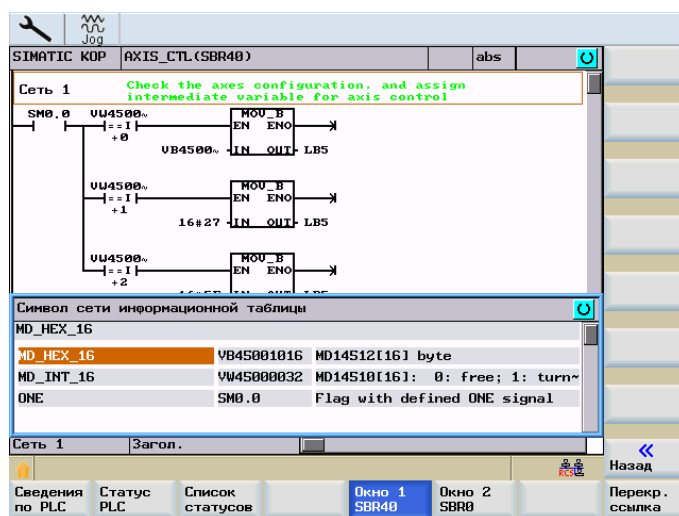


Изображение 13-12 Поиск абсолютных операндов

Если искомый объект найден, то с помощью "Искать дальше" можно продолжить поиск.

Символ
Info

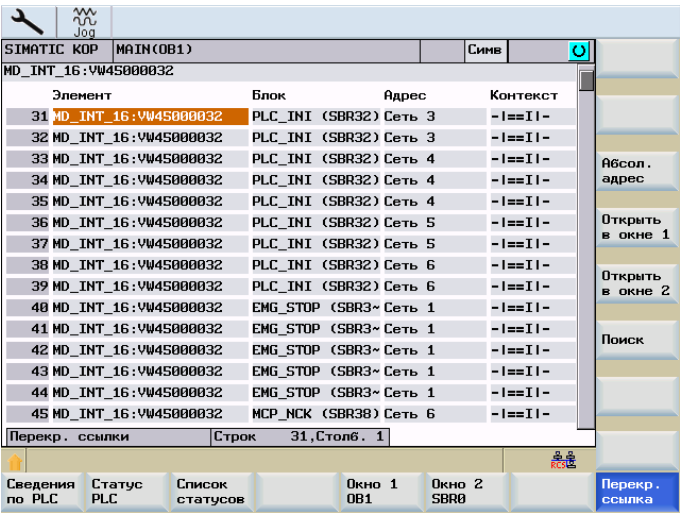
С помощью этой программной клавиши индицируются все используемые символьные идентификаторы в выделенной сети.



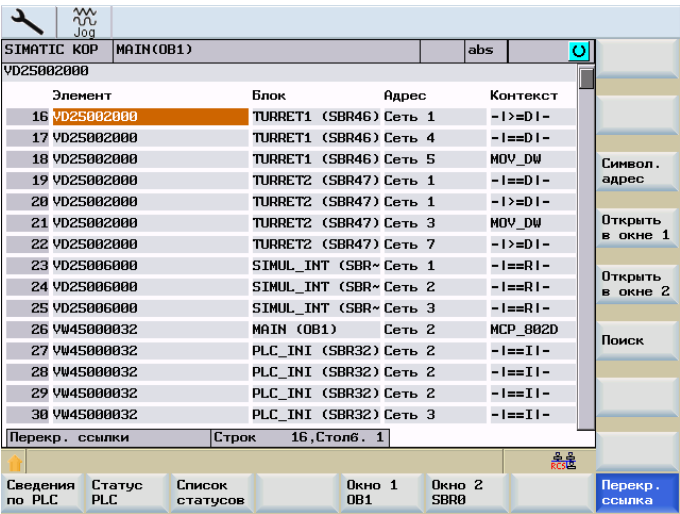
Изображение 13-13 Сеть, символы информационной таблицы

Поперечные
ссылки

С помощью программной клавиши выбирается список поперечных ссылок. Индицируются все используемые в проекте PLC операнды.
Из этого списка можно узнать, в какой сети используется вход, выход, меркер и т.п.



Изображение 13-14 Главное меню поперечной ссылки (абс.)



Изображение 13-15 Главное меню поперечной ссылки (симв.)

Открыть в
окне 1

Соответствующее место в программе может быть открыто напрямую с помощью функции "Открыть в окне 1" или "Открыть в окне 2" в окне 1/2.

Символ.
адрес

С помощью этой программной клавиши осуществляется переключение между абсолютным и символическим представлением элементов. Надпись на программной клавише изменяется соответственно.

В зависимости от выбранного типа представления элементы индицируются с абсолютными или символьными идентификаторами.

Если символ для идентификатора отсутствует, то описание автоматически является абсолютным.

Форма отображения индицируется в строке состояния справа вверху в окне (к примеру, "Abs"). Первичной установкой является абсолютное отображение.

Пример:

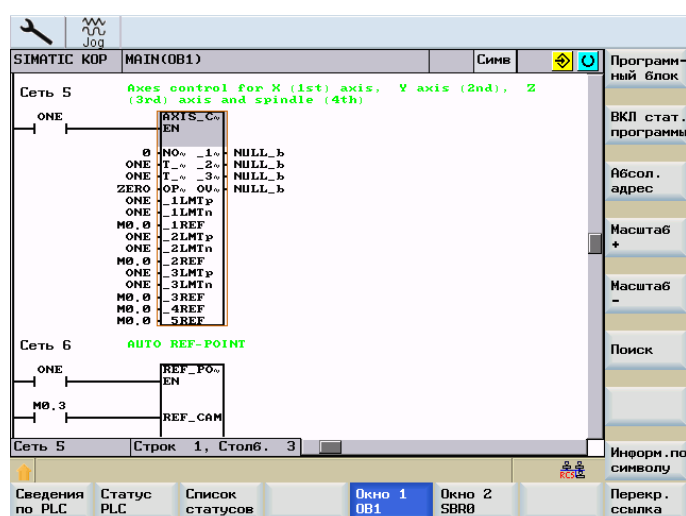
Необходимо индицировать логическую связь абсолютного операнда M251.0 в сети 2 в программном модуле OB1.

После выбора операнда в списке поперечных ссылок и нажатия программной клавиши "Открыть в окне 1", соответствующий сегмент программы отображается в окне 1.

Поперечные
ссылки

СИМАТИК KOP	MAIN(OB1)	Симв	О
ZERO:M251.0			
Элемент	Блок	Адрес	Контекст
1385 ZERO:M251.0	MAIN (OB1)	Сеть 5	AXIS_CTL
1386 ZERO:M251.0	EMG_STOP (SBR3~	Сеть 7	~(R)
1387 MCP_DEFECT:M251.7	EMG_STOP (SBR3~	Сеть 2	~I I-
1388 MCP_DEFECT:M251.7	MCP_802D (SBR3~	Сеть 10	~()
1389 NULL_b:M255.7	MAIN (OB1)	Сеть 5	AXIS_CTL
1390 NULL_b:M255.7	MAIN (OB1)	Сеть 5	AXIS_CTL
1391 NULL_b:M255.7	MAIN (OB1)	Сеть 5	AXIS_CTL
1392 NULL_b:M255.7	MAIN (OB1)	Сеть 5	AXIS_CTL
1393 C24	LUBRICAT (SBR4~	Сеть 3	MOV_W
1394 C24	LUBRICAT (SBR4~	Сеть 4	CTU
1395 C24	LUBRICAT (SBR4~	Сеть 5	~I I-
1396 C24	LUBRICAT (SBR4~	Сеть 6	~I I-
1397 F0V_POS:C25	MCP_SIMU (SBR3~	Сеть 3	MOV_W
1398 F0V_POS:C25	MCP_SIMU (SBR3~	Сеть 4	CTUD
1399 F0V_POS:C25	MCP_SIMU (SBR3~	Сеть 6	~I>=I I-
Перекр. ссылки Строк 1385, Столб. 1			
Сведения по PLC	Статус PLC	Список статусов	Окно 1 OB1
Окно 2 SBR0	Перекр. ссылка		

Изображение 13-16 Курсор M251.0 в OB1 сеть 2

Открыть в
окне 1

Изображение 13-17 M251.0 в OB1 сеть 2 в окне 1

Поиск

Поиск операндов в списке поперечных ссылок (см. рисунок ниже).

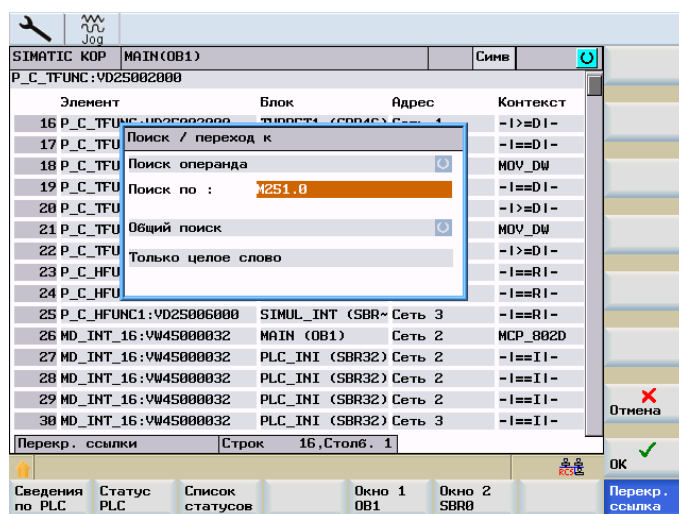
Возможен поиск операндов как целого слова (идентификатор). При поиске прописное и строчное написание игнорируется.

Возможности поиска:

- Поиск абсолютных или символьных операндов
- Перейти к строке

Критерии поиска:

- поиск назад (от актуальной позиции курсора)
- общий поиск (от начала)



Изображение 13-18

Поиск операндов в поперечных ссылках

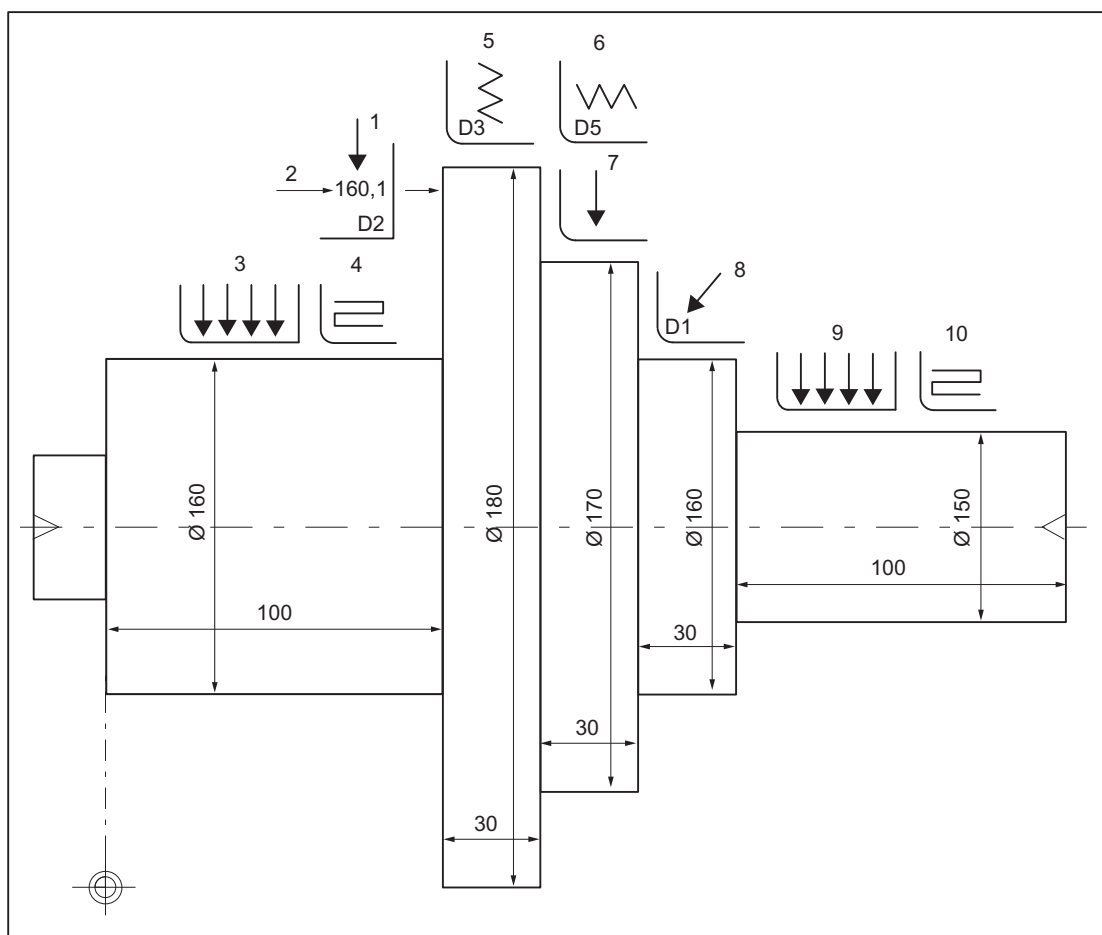
Искомый текст индексируется в информационной строке. Если текст не найден, то появляется соответствующее сообщение об ошибке, которое должно быть подтверждено с ОК.

Примеры использования

14.1 Пример циклов 1

Пример 1

Необходимо шлифовать следующую деталь. Выбрать направление обработки в Z+. Отдельные шаги обработки указаны на образце чертежа.



Изображение 14-1

Обработка в направлении Z+

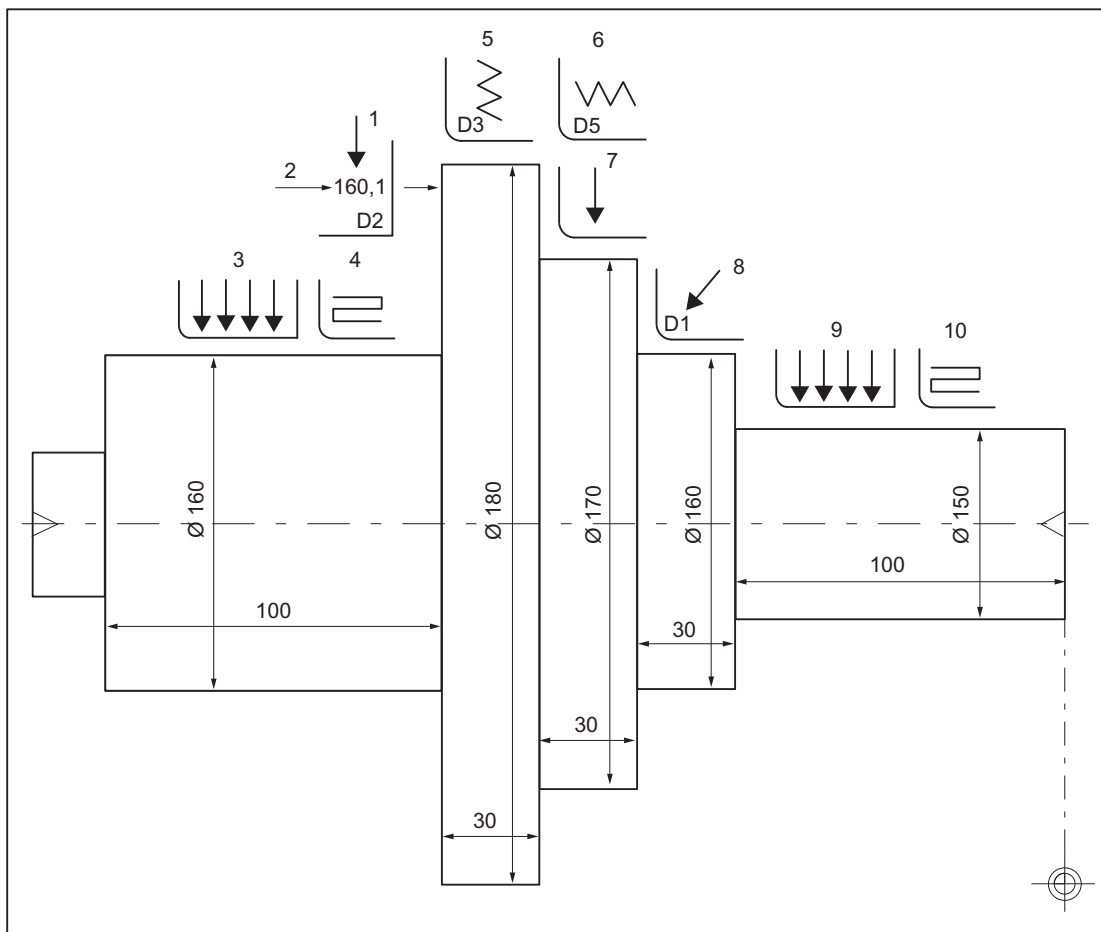
Таблица 14- 1 Программирование

Кадр программы	Объяснение
N10 T1 D2 M23	
N20 CYCLE420(160, 0.02, 0.005, 0.005, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 10, 20, 20, 0, , , , 1, 5)	Исходные данные
N30 CYCLE413(0, 160.1, 100, -45, 3, , 0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.3, 0.05, 1, 0, 0, 5)	Врезное шлифование с угловой подачей справа
N30 T1 D2	
N40 CYCLE412(0, 100, 170, 3, 0.1, 0.1, 0.05, 1, 0.5, 1, 0, 5, 10, 2000)	Торцовое врезное шлифование справа
N50 T1 D3	
N60 CYCLE411(0, 160.1, 0, 99, 5, 1, , 0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.005, 0, 1, 1, 3000, 0.8, 0.8, 0.8, 1, 0, 0, 5)	Многократное врезание, только черновая обработка, справа налево
N70 CYCLE415(0, 160, 0, 99, 3, , 0.15, 0.03, 0.01, 0.02, 0.01, 0.005, -1, 2, 2, 3000, 4000, 5000, 1, 1, 1, 2, 0, 0, 5)	Продольное шлифование справа налево
N80 CYCLE410(0, 180, 99, 3, , 0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.10, 0.02, 1, 0, 0, 5, 5, 1000)	Врезное шлифование с осциллирующим движением
N90 T1 D5	
N100 CYCLE412(0, 130, 176, 3, , 0.1, 0.01, 0.4, 0.1, 1, 0, 5, 10, 1000)	Торцовое врезное шлифование с осциллирующим движением
N110 T1 D3	
N120 CYCLE410(0, 170, 136, 3, , 0.1, 0.030, 0.010, 0.8, 0.1, 0.02, 1, 0, 0, 5, ,)	Врезное шлифование
N130 T1 D1	
N140 CYCLE413(0, 160, 160, 45, 3, , 0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.1, 0.02, 1, 0, 0, 5)	Врезное шлифование с угловой подачей слева
CN150 YCLE411(0, 150.1, 165, 260, 5, 1, , 0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.05, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)	Многократное врезание, только черновая обработка, слева направо
N160 CYCLE411(0, 150, 165, 260, 5, 2, , 0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.005, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)	Многократное врезание, только чистовая обработка/доводка (двухступенчатое продольное шлифование) слева направо
N170 M9 M17	

14.2 Пример циклов 2

Пример 1

Необходимо шлифовать следующую деталь. Обработка выполняется в **Z**-. Шаги обработки указаны на чертеже.



Изображение 14-2 Обработка, направление Z-

Таблица 14- 2 Программирование

Кадр программы	Объяснение
N10 T1 D2 M23	
N20 CYCLE420(160, 0.02, 0.005, 0.005, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 10, 20, 20, 0, , , 1, 5)	Исходные данные
N30 CYCLE413(0, 160.1, -160, -45, 3, ,0.1, 0.03, 0.010, 0.8, 0.3, 1, 1, 0, 0, 5)	Врезное шлифование с угловой подачей справа
N40 T1 D2	
N50 CYCLE412(0, -160, 170, 3, 0.1, 0.1, 0.05, 1, 0.5, 1, 0, 5, 10, 2000)	Торцовое врезное шлифование справа
N60 T1 D4	
N70 CYCLE411(0, 160.1, -161, -260, 5, 1, ,0.4, 0.03, 0.01, 0.01, 0.005, 0, 1, 1, 3000, 0.8, 0.8, 0.80, 1, 0, 0, 5)	Многократное врезание, только черновая обработка, справа налево
N80 CYCLE415(0, 160, -161, -260, 3, ,0.04, 0.03, 0.01, 0.02, 0.01, 0.005, -1, 1, 1, 3000, 4000, 5000, 1, 1, 1, 2, 0, 0, 5)	Продольное шлифование справа налево
N90 T1 D3	
N100 CYCLE410(0, 180, -161, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.1, 0.2, 1, 0, 0, 5, 5, 1000)	Врезное шлифование с осциллирующим движением
N110 T1 D5	
N120 CYCLE412(0, -130, 176, 3, ,0.10, 0.03, 0.1, 0.1, 1, 0, 5, 10, 1000)	Торцовое врезное шлифование с осциллирующим движением
N130 T1 D3	
N140 CYCLE410(0, 170, -124, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.80, 0.1, 0.08, 1, 0, 0, 5, ,)	Врезное шлифование
N150 T1 D1	
N160 CYCLE413(0, 160, -100, 45, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.1, 0.08, 1, 0, 0, 5)	Врезное шлифование с угловой подачей слева
N170 T1 D2	
N180 CYCLE411(0, 150.1, 0, -70, 50, 1, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.05, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)	Многократное врезание, только черновая обработка, справа налево
N190 CYCLE411(0, 150, 0, -70, 5, 2, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.05, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)	Многократное врезание, только чистовая обработка/доводка (двухступенчатое продольное шлифование) справа налево
N200 M9 M17	

Приложение

A

A.1 Данные пользователя

Данные пользователя обрабатываются в шлифовальных циклах. Они лежат как файл определения в менеджере программ СЧПУ (в директории \DEF) и сохраняются после выключения и включения.

Описание данных пользователя

Содержащиеся в файлах определения параметры описываются следующим образом:

Имя	Тип	Значение по умолчанию	Описание
_GC_LERF	REAL		Зарегистрированная продольная позиция при отладке
_GC_LVER	REAL		Смещение при регистрации продольной позиции
_GC_LNPVZ	REAL		Оригинальное смещение нулевой точки в Z при калибровке
_GC_LXPOS	REAL		Регистрация позиции X для продольной позиции
_GC_PARR[20]	REAL		Параметры коммуникации типа real между циклами или между циклами и HMI
_GC_PAR[0]	INT	0/1	Выбор типа врезной подачи в мм/мин / спец. объем материала при резании
_GC_PAR[1]	INT	0/1	Выбор подачи продольного шлифования в мм/мин / мм/об.
_GC_PARI[20]	INT		Параметры коммуникации типа integer между циклами или между циклами и HMI
_GC_SYNC	INT	0	Параметры синхронизации для HMI
_GC_SYNC INIRE	INT	0	Удаление параметров синхронизации при Reset
_GC_WPC	INT	0	Счетчик деталей для интервала правки
_GC_BAXIS	STRING[10]		Имя оси качаний
_GC_DNUM	INT	7	Номер D для 1-ого блока данных правящего инструмента в коррекции инструмента
_GC_KNVX	INT	0	Здесь определяется, как полученное смещение учитывается в X: 0 ... через смещение нулевой точки (ZO) 1 ... как смещение в диаметре круга
_GC_KORR	INT	0	Выбор учета коррекции активного контроля: 0 ... учет отклонения между заданным/фактическим значением в износе круга / правящего инструмента 1 ... учет отклонения между заданным/фактическим значением в ZO в X 2 ... нет учета отклонения между заданным/фактическим значением
_GC_MF[20]	INT		Номер команд M

Имя	Тип	Значение по умолчанию	Описание
_GC_MF[0]	INT	3	Направление вращения шлифовального шпинделя (M3)
_GC_MF[1]		21	Повернуть активный контроль в рабочее положение (M21)
_GC_MF[2]		22	Вывести активный контроль из рабочего положения (M22)
_GC_MF[3]		33	Корпусной шум вкл (M33)
_GC_MF[4]		34	Корпусной шум выкл (M34)
_GC_MF[5]		41	Правящий инструмент вперед (M41)
_GC_MF[6]		42	Правящий инструмент назад (M42)
_GC_MF[7]		65	Вывести щуп из рабочего положения (M65)
_GC_MF[8]		66	Повернуть щуп в рабочее положение (M66)
_GC_MF[9]		80	Разрешение маховичка (M80)
_GC_MF[10]		81	Блокировка маховичка (M81)
_GC_MF[11]		4	Направление вращения шпинделя изделия (M4)
_GC_MF[12]		7	СОЖ вкл (M7)
_GC_MF[13]		9	СОЖ выкл (M9)
_GC_MF[14]			Повернуть активный контроль в рабочее положение, управление программой (M23)
_GC_MF[15]			Вывести активный контроль из рабочего положения, управление программой (M24)
_GC_MF[16]			Блокировать перемену хода, если не продольный ход (M27)
_GC_MF[17]			Разрешить перемену хода для продольного хода (M28)
			Номер входов IN:
_GC_IN_KS	INT	16	Корпусной шум
_GC_IN_MZ0	INT	9	Отвод активного контроля
_GC_IN_MZ1	INT	10	Время активного контроля
_GC_IN_MZ2	INT	11	Переключение, доводка, активный контроль
_GC_IN_MZ3	INT	12	Переключение, чистовая обработка, активный контроль
_GC_IN_MZ4	INT	13	Резерв для входов/выходов
_GC_IN_ABR	INT	14	Промежуточная правка на клавише
_GC_IN_HAND	INT	15	Клавиша для маховичка
_GC_IN_BREAK	INT	13	Клавиша для прерывания программы
_GC_IN_HUB	INT	12	Клавиша для перемены хода
_GC_IN_FEEDSTOP	INT	11	Клавиша для останова подачи
_GC_WEARTYP	INT	0	Выбор компенсации износа, сравнение или ном. размер
_GC_SSTAT	INT		Выбор ... с/без контроля шлифовального шпинделя
_GC_FEIN[2]	REAL		Точная коррекция глобальная
_GC_FEIN[0]	REAL		Точная коррекция X, инкрементальная
_GC_FEIN[1]			Точная коррекция Z, инкрементальная
_GC_SFEIN[10,2]	REAL		Точная коррекция спец. для опоры
			1-ый индекс ... номер опоры 2-ой индекс ... ось
_GC_RLZTYP	INT	0	Не выполнять подвода к положению возврата оси Z в -1-, MCS=0 WCS=1
_GC_RLXTYP	INT	0	Тип положения возврата в
_GC_RLX	REAL		Положение возврата X, через спец. для станка положение возврата возможно движение без столкновений к правящему инструменту или детали.

Имя	Тип	Значение по умолчанию	Описание
_GC_RLZ	REAL		Положение возврата Z, через спец. для станка положение возврата возможно движение без столкновений к правящему инструменту или детали.
_GC_BT	REAL		Размер с допуском для активного контроля, в пределах которого ожидается сигнал активного контроля.
_GC_FWEG	REAL		Путь свободного хода для круга (активный контроль)
_GC_SEARCHS			Переменная для перешлифовки опоры обрабатывается циклами, чтобы через поиск кадра определить одиночную опору.
_GC_SEARCH			Переменная для перешлифовки опоры обрабатывается циклами, чтобы через поиск кадра определить одиночную опору.
_GC_SEARCHSET			Переменная для перешлифовки опоры обрабатывается циклами, чтобы заново калибровать оси.
_GC_SEACRHVALUE [0..2]			Значения калибровки перешлифовки
_GC_SUGFEED			Независимо от основной системы 0 = SUG в м/сек 1 = SUG в Feed/min
_GC_MF[18]			Разрешение отмены программных уровней CYCLE448
_GC_MF[19]			Блокировка и сброс последней отмены программных уровней

ЗАМЕТКА

Сохраненные в качестве значений по умолчанию величины должны быть проверены изготовителем станка и адаптированы для конкретного станка.

A.2 Таблицы параметров данных инструмента

Для коррекций инструмента доступны следующие параметры, управляемые с HMI.

Таблица A- 1 Параметры шлифовального круга, $x=[1...n]$ $y=[1...6]$

Tx	TPG1	INT	Номер шпинделя
Tx	TPG2	INT	Правило связи = 0
Tx	TPG3	REAL	Мин. диаметр круга
Tx	TPG4	REAL	Мин. ширина круга
Tx	TPG5	REAL	Актуальная ширина круга
Tx	TPG6	REAL	Макс. скорость
Tx	TPG7	REAL	Макс. SUG
Tx	TPG8	REAL	Угол наклонного круга
Tx	TPG9	INT	Пар.-Nr. для расчета радиуса
Tx	TPC1	REAL	Тип круга (прямой, наклонный , свободный)
Tx	TPC2	REAL	Бочкообразность
Tx	TPC3	REAL	Величина съема при правке шлифовального круга
Tx	TPC4	REAL	Цилиндрическая коррекция
Tx	TPC5	REAL	SUG
Tx	TPC6	REAL	Отношение SUG
Tx	TPC7	REAL	Стратегия обхода (диаметр препятствия)
Tx	TPC8	REAL	Базовый резец для контура правки
Tx	TPC9	REAL	Смещение X
Tx	TPC10	REAL	Смещение Z

Таблица A- 2 1. резец 2. резец для левой/правой кромки круга для шлифовальных кругов

Tx Dy	DP1	INT	Тип инструмента =403
Tx Dy	DP2	INT	Положения резцов (1...9)
Tx Dy	DP3	REAL	D - диаметр нового круга
Tx Dy	DP4	REAL	L - расстояние до исходной точки круга
Tx Dy	DP5	REAL	(зарезервировано, длина 3)
Tx Dy	DP6	REAL	R –радиус резцов
Tx Dy	DP7	REAL	Величина правки (мкм) слева/справа
Tx Dy	DP8	REAL	Износ правящего инструмента X (мкм) слева/справа
Tx Dy	DP9	REAL	Износ правящего инструмента Z (мкм) слева/справа
Tx Dy	DP10	REAL	Подача по траектории (мм/об) слева/справа
Tx Dy	DP11	REAL	Подача X (мм/об) слева/справа
Tx Dy	DP12	REAL	dD - изменение диаметра (величина правки X)
Tx Dy	DP13	REAL	dL - изменение расстояния (величина правки Z)
Tx Dy	DP14	REAL	(длина 3)

Tx Dy	DP15	REAL	dR - изменение радиуса резцов (износ радиус)
Tx Dy	DP16	REAL	Величина правки (мкм) диаметр
Tx Dy	DP17	REAL	Износ правящего инструмента X (мкм) диаметр
Tx Dy	DP18	REAL	Износ правящего инструмента Z (мкм) диаметр
Tx Dy	DP19	REAL	Направление правки протяжка / толчок диаметр
Tx Dy	DP20	REAL	Подача (мм/об) диаметр
Tx Dy	DP21	REAL	Доп. коррекция в X, диаметр, базовый размер,
Tx Dy	DP22	REAL	Доп. коррекция в Z, длина в Z, базовый размер,
Tx Dy	DP23	REAL	(зарезервировано, длина3)
Tx Dy	DP24	REAL	Коррекция диаметра активного контроля или черновой размер Резец 1-6
Tx Dy	DP25	REAL	Коррекция Z активного контроля или черновой размер каждого резца по отдельности
Tx Dy	DPC1	REAL	Перебег слева/справа
Tx Dy	DPC2	REAL	Радиус слева/справа
Tx Dy	DPC3	REAL	Фаска X слева/справа
Tx Dy	DPC4	REAL	Фаска Z слева/справа
Tx Dy	DPC5	REAL	Высота кромки слева/справа
Tx Dy	DPC6	REAL	Угол отклонения слева/справа
Tx Dy	DPC7	REAL	Высота отклонения слева/справа
Tx Dy	DPC8	REAL	Перебег X
Tx Dy	DPC9	REAL	Полезная ширина круга
Tx Dy	DPC10	REAL	Номер программы контура

Таблица А- 33. Резец для шлифовального круга

Tx Dy	DP1	INT	Тип инструмента =403
Tx Dy	DP2	INT	Положения резцов (1...9)
Tx Dy	DP3	REAL	D - диаметр нового круга
Tx Dy	DP4	REAL	L - расстояние до исходной точки круга
Tx Dy	DP5	REAL	(зарезервировано, длина 3)
Tx Dy	DP6	REAL	R –радиус резцов
Tx Dy	DP7	REAL	Обороты выбега
Tx Dy	DP8	REAL	Подача врезания накатного ролика (тип круга 5 и 6)
Tx Dy	DP9	REAL	Подача правки накатного ролика (тип круга 5 и 6)
Tx Dy	DP10	REAL	SUG накатного ролика (тип круга 5 и 6)
Tx Dy	DP11	REAL	Отношение SUG накатного ролика (тип круга 5 и 6)
Tx Dy	DP12	REAL	dD - изменение диаметра (величина правки X)
Tx Dy	DP13	REAL	dL - изменение расстояния (величина правки Z)
Tx Dy	DP14	REAL	(длина 3)
Tx Dy	DP15	REAL	dR - изменение радиуса резцов (износ радиус)
Tx Dy	DP16	REAL	Номер правки накатного ролика (тип круга 5 и 6)

Tx Dy	DP17	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP18	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP19	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP20	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP21	REAL	Доп. коррекция в X, диаметр, базовый размер,
Tx Dy	DP22	REAL	Доп. коррекция в Z, длина в Z, базовый размер,
Tx Dy	DP23	REAL	(зарезервировано, длина3)
Tx Dy	DP24	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP25	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC1	REAL	Холостые ходы при правке траектории
Tx Dy	DPC2	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC3	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC4	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC5	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC6	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC7	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC8	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC9	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC10	REAL	зарезервировано

Таблица A- 4 4. до 6. резец для шлифовальных кругов

Tx Dy	DP1	INT	Тип инструмента =403
Tx Dy	DP2	INT	Положения резцов (1...9)
Tx Dy	DP3	REAL	D - диаметр нового круга
Tx Dy	DP4	REAL	L - расстояние до исходной точки круга
Tx Dy	DP5	REAL	(зарезервировано, длина 3)
Tx Dy	DP6	REAL	R –радиус резцов
Tx Dy	DP7	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP8	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP9	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP10	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP11	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP12	REAL	dD - изменение диаметра (величина правки X)
Tx Dy	DP13	REAL	dL - изменение расстояния (величина правки Z)
Tx Dy	DP14	REAL	(длина 3)
Tx Dy	DP15	REAL	dR - изменение радиуса резцов (износ радиус)
Tx Dy	DP16	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP17	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP18	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP19	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP20	REAL	зарезервировано

Tx Dy	DP21	REAL	Доп. коррекция в X, диаметр, базовый размер,
Tx Dy	DP22	REAL	Доп. коррекция в Z, длина в Z, базовый размер,
Tx Dy	DP23	REAL	(зарезервировано, длина3)
Tx Dy	DP24	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DP25	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC1	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC2	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC3	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC4	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC5	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC6	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC7	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC8	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC9	REAL	зарезервировано
Tx Dy	DPC10	REAL	зарезервировано

Таблица А- 5 7. до 9. резец для правящего инструмента

Tx Dy	DP1	INT	Тип инструмента =403
Tx Dy	DP2	INT	Положения резцов (1...9)
Tx Dy	DP3	REAL	Позиция
Tx Dy	DP4	REAL	Позиция
Tx Dy	DP5	REAL	Позиция
Tx Dy	DP6	REAL	R –радиус резцов
Tx Dy	DP7	REAL	Диаметр
Tx Dy	DP8	REAL	Ширина
Tx Dy	DP9	REAL	Макс. окружная скорость
Tx Dy	DP10	REAL	Макс. скорость
Tx Dy	DP11	REAL	Блок данных снятия размера
Tx Dy	DP12	REAL	dD - изменение диаметра (величина правки X)
Tx Dy	DP13	REAL	dL - изменение расстояния (величина правки Z)
Tx Dy	DP14	REAL	(длина 3)
Tx Dy	DP15	REAL	dR - изменение радиуса резцов (износ радиус)
Tx Dy	DP16	REAL	Окружная скорость ролика
Tx Dy	DP17	REAL	Макс. износ Длина 1
Tx Dy	DP18	REAL	Макс. износ Длина 2
Tx Dy	DP19	REAL	Макс. износ Длина 3
Tx Dy	DP20	REAL	Направление вращения ролика как опция
Tx Dy	DP21	REAL	Доп. коррекция в X, диаметр, базовый размер,
Tx Dy	DP22	REAL	Доп. коррекция в Z, длина в Z, базовый размер,
Tx Dy	DP23	REAL	(зарезервировано, длина3)
Tx Dy	DP24	REAL	Путь осциллирования Z

Tx Dy	DP25	REAL	Величина подачи на ход
Tx Dy	DPC1	REAL	Скорость осциллирования
Tx Dy	DPC2	REAL	Величина съёма при правке шлифовального круга
Tx Dy	DPC3	REAL	Интервал подвода
Tx Dy	DPC4	REAL	X-Start
Tx Dy	DPC5	REAL	Z-Start
Tx Dy	DPC6	REAL	Тип правящего инструмента (0 – X/Z, >0 задний, вращающийся,...)
Tx Dy	DPC7	REAL	Глубина профиля
Tx Dy	DPC8	REAL	Безопасная скорость
Tx Dy	DPC9	REAL	Путь осциллирования X
Tx Dy	DPC10	REAL	зарезервировано

В дополнение к стандартной кодировке данных инструмента (тип инструмента, положение резцов, ...) используются следующие кодированные параметры.

Кодировка	Тип круга \$TC_TPC1[T]
0	Свободный контур
1	Стандартный контур прямой без отклонений
2	Стандартный контур прямой с отклонениями
3	Стандартный контур наклонный слева
4	Стандартный контур наклонный справа
5	Стандартный контур прямой, накатный ролик с гео-осями

Кодировка	Тип правки на диаметре \$TC_DP19[T,1]
0	ни протягивающий, ни толкающий (3-ий правящий инструмент)
1	протягивающий (последний активный правящий инструмент)
2	толкающий (последний активный правящий инструмент)
11	протягивающий (1-ый правящий инструмент)
12	толкающий (1-ый правящий инструмент)
21	протягивающий (2-ой правящий инструмент)
22	толкающий (2-ой правящий инструмент)

Кодировка	Тип правящего инструмента \$TC_DPC6[T,_GC_DNUM+правящий инструмент-1]
0	Правящий инструмент гео-осей (алмаз) не вращающийся
1	Правящий инструмент гео-осей (алмаз) не вращающийся
...	
11	Правящий инструмент гео-осей (профильный ролик) вращающийся
12	Правящий инструмент гео-осей (профильный ролик) вращающийся
21	Правящий инструмент гео-осей (алмаз) вращающийся

А.3 Прочее

А.3.1 Калькулятор



Функция калькулятора может быть активирована из любой области управления с помощью <SHIFT> и <=> или <CTRL> и <A>.

Для вычисления выражений могут использоваться четыре основных арифметических операции, а также функции "синус", "косинус", "возведение в квадрат" и "квадратный корень". Функция скобок обеспечивает вычисление вложенных выражений. Глубина вложенности не ограничена.

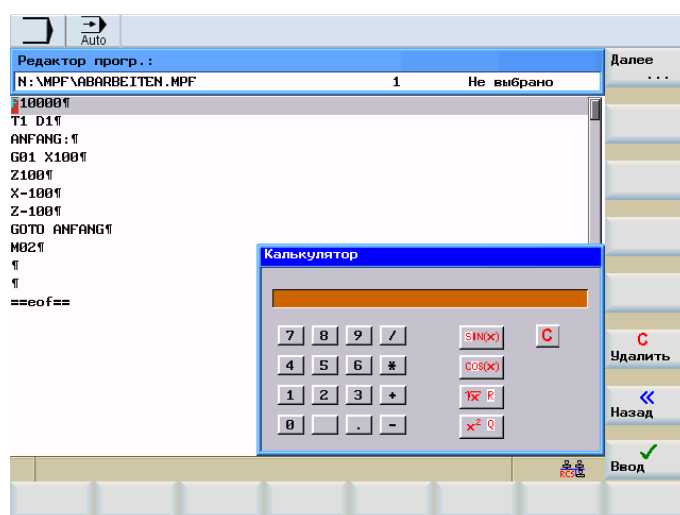
Если в поле ввода уже стоит значение, то функция берет его в строку ввода калькулятора.

<Input> запускает вычисление. Результат индицируется на калькуляторе.

Программная клавиша "Применить" вносит результат в поле ввода или в актуальную позицию курсора редактора программы обработки детали и самостоятельно закрывает калькулятор.

Примечание

Если поле ввода находится в режиме редактирования, то с помощью клавиши выбора можно снова восстановить первоначальное состояние.



Изображение А-1 Калькулятор

Разрешенные символы при вводе

+, -, *, /	Основные арифметические операции
S	Функция синуса Значение (в градусах) X перед курсором ввода заменяется на значение $\sin(X)$
O	Функция косинуса Значение (в градусах) X перед курсором ввода заменяется на значение $\cos(X)$
Q	Функция квадрата Значение X перед курсором ввода заменяется на значение X^2 .
R	Функция квадратного корня Значение X перед курсором ввода заменяется на значение $\sqrt{X}$.
()	Функция скобок $(X+Y)*Z$

Примеры вычисления

Задача	Ввод -> результат
$100 + (67*3)$	$100+67*3 \rightarrow 301$
$\sin(45_)$	$45 S \rightarrow 0.707107$
$\cos(45_)$	$45 O \rightarrow 0.707107$
4^2	$4 Q \rightarrow 16$
$\sqrt{4}$	$4 R \rightarrow 2$
$(34+3*2)*10$	$(34+3*2)*10 \rightarrow 400$

Для вычисления вспомогательных точек на контуре калькулятор предлагает следующие функции:

- Вычисление тангенциального перехода между сектором окружности и прямой
- Смещение точки в плоскости
- Пересчет полярных координат в декартовы координаты
- Дополнение второй конечной точки заданного через угловую корреляцию сегмента контура Прямая – Прямая

A.3.2 Редактирование азиатских шрифтовых знаков

В редакторе программ и редакторе текстов ошибок PLC возможно редактирование с азиатскими шрифтовыми знаками.

Эта функция доступна в следующих азиатских языковых версиях:

- Китайский упрощенный
- Тайваньский (китайский традиционный)
- Корейский

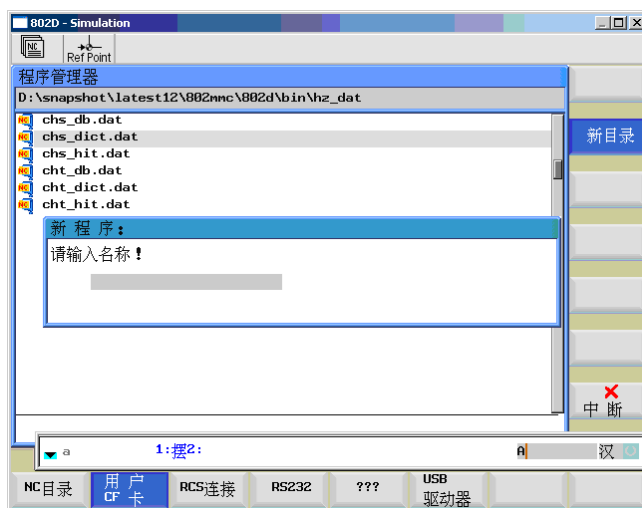
С помощью <Alt+S> редактор включается или выключается.

Китайский упрощенный/тайваньский

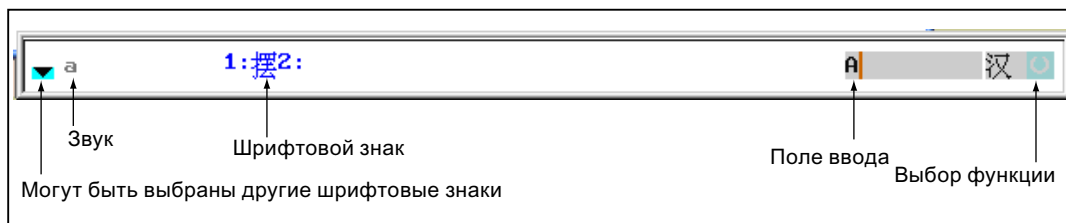
Выбор символа осуществляется посредством звукового языка (pinyin method), звук которого может быть образован через комбинацию латинских букв.

В качестве результата редактор показывает набор символов, соответствующих этому звуку.

В заключении выбирается необходимый символ.



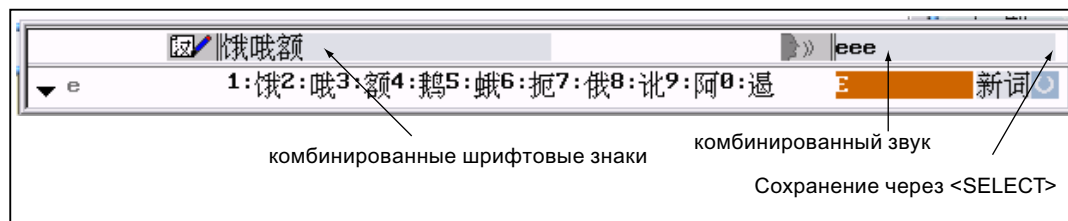
Изображение A-2 Пример редактирования китайского упрощенного



Изображение A-3 Структура редактора

Поле выбора "Выбор функции" обеспечивает переключение между методом ввода PinYin и вводом латинских шрифтовых знаков, а также активацию функции по обработке словаря.

При выборе символа редактор сохраняет частотность выбора по звукам и предлагает при повторном открытии редактора наиболее часто используемые приоритетные символы.



Изображение А-4 Структура редактора с активной функцией обучения

- Обработка словаря

При активации этой функции появляется дополнительная строка, в которой отображаются скомбинированные шрифтовые знаки и звуки.

Редактор предлагает к этому звуку различные шрифтовые знаки, из которых знак может быть выбран через ввод соответствующей цифры (1 9).

Курсор для ввода посредством клавиши <TAB> может переходить между полем скомбинированных звуков и вводом звука.

Если курсор установлен на верхнее поле, то оператор может отменить показанную комбинацию с помощью клавиши <Backspace>.

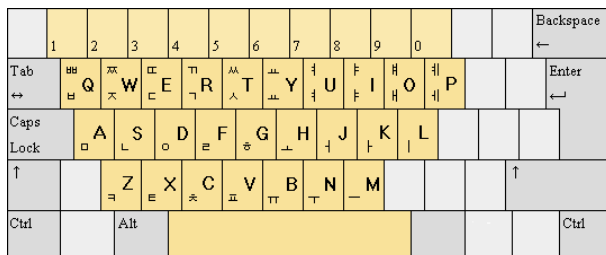
С помощью клавиши <Select> отображенные шрифтовые знаки сохраняются.

Клавиша <Delete> удаляет показанную группу символов из словаря.

Корейский

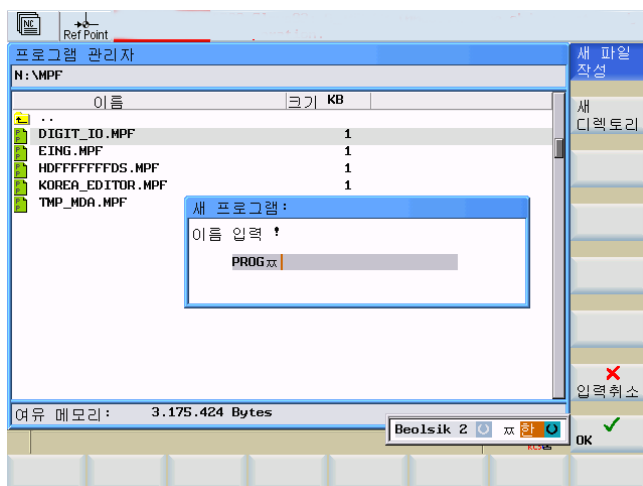
Для ввода корейских шрифтовых знаков оператору необходима клавиатура с показанной ниже раскладкой.

По назначению клавиш эта клавиатура соответствует англ. клавиатуре QWERTY, при этом имеющиеся буквы должны объединяться в слоги.

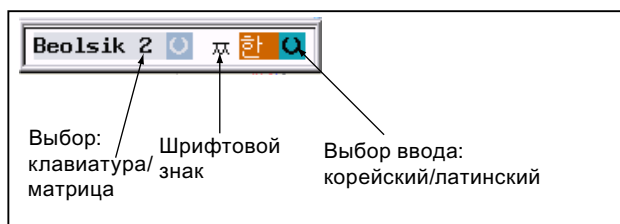


Изображение A-5 Корейская раскладка клавиатуры

Алфавит (Hangeul) состоит из 24 букв: 14 согласных и 10 гласных звуков. Слоги образуются через объединение согласных и гласных звуков.



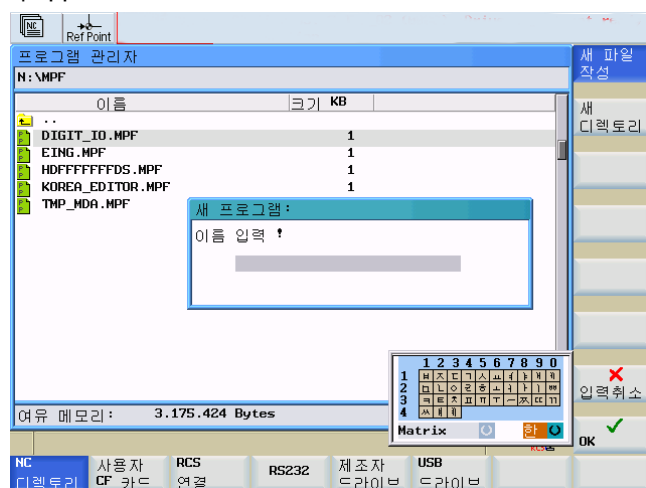
Изображение A-6 Редактор корейского языка со стандартной раскладкой клавиатуры



Изображение A-7 Структура редактора корейского языка

- Ввод посредством матрицы

Если доступна только клавиатура ЧПУ, то наряду с показанной выше раскладкой клавиатуры можно использовать матричный метод, для которого необходим только цифровой блок.



Изображение A-8 Редактор корейского языка с матрицей выбора

Знаки выбираются следующим образом:

- Выбрать строку - строка выделяется цветом
- Выбрать колонку - знак временно выделяется цветом и передается в поле "Шрифтовой знак".
- После нажатия клавиши <Input> знак передается в поле редактирования.

А.4 Обратная связь по вопросам документации

Настоящий документ постоянно совершенствуется в своем качестве и удобстве для пользователей. Просьба помочь нам в этом, отправив свои замечания или предложения по улучшению по E-Mail или по факсу:

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

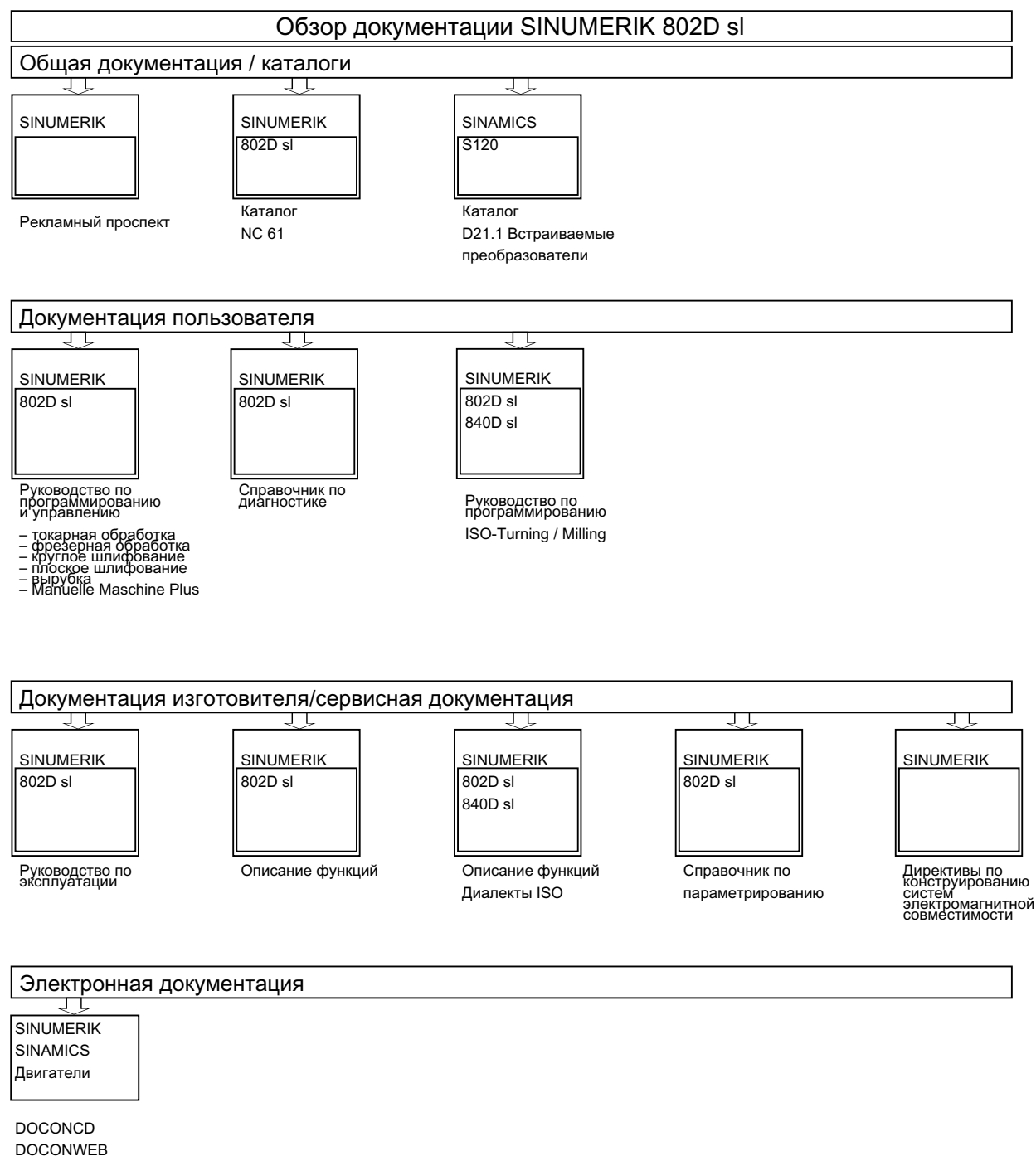
Факс: +49 9131 - 98 2176

Используйте для этого бланк факса на следующей странице.

Кому SIEMENS AG I DT MC MS1 Postfach 3180 D-91050 Erlangen Факс: +49 9131 - 98 2176 (документация)	Отправитель
	Имя:
	Адрес фирмы / инстанции
	Улица:
	Индекс: Город:
	Телефон: /
Факс: /	

Предложения и / или исправления

A.5 Обзор документации



Толковый словарь

GAP/корпусный шум/холостое шлифование

Шунтирование воздушного зазора между деталью и шлифовальным кругом с помощью микрофона корпусного шума, встроенного в станок.

MCPA

Входная плата для быстрых I/O на СЧПУ

MD

Машинные данные; машинные данные это предопределенные переменные (системные переменные), с помощью которых NCK, согласно требованиям изготовителя станка, настраивается на станок.

SD

Установочные данные; установочные данные это системные переменные, с помощью которых NCK сообщаются свойства станка. В отличие от машинных данных, изменения в установочных данных вступают в силу сразу же.

SUG

Окружная скорость шлифовального круга в м/сек

WUG

Окружная скорость детали в м/сек

XWP/ZWP при правке свободного контура

Нулевая точка детали для смещения запрограммированного контура на актуальный резец шлифовального круга; при необходимости дает возможность программирования координат детали на свободном контуре.

Кромка

Левая или правая сторона шлифовального круга или детали

Опора

Операция по обработке

Отклонение/угол отклонения

Сужение (утончение) левой или правой стороны шлифовального круга для операций плоского шлифования, в которых создается так называемая сетчатая шлифовка.

Эффективная ширина круга

Ширина наклонного шлифовального круга, которым осуществляется обработка диаметра. Она зависит от:

- физической ширины
- высоты отклонения
- угла круга

Индекс

A

A, 323
AMIRROR, 247

C

Change language, 110

F

FA, 332

G

G05, 326
G07, 326
G1, 332
G4, 331

J

JOG, 66

M

MIRROR, 247
MU, 326
MZ, 326

O

OS, 330
OSCTRL, 330, 333
OSE, 330, 333
OSNSC, 330
OSP, 332
OSP1, 330
OSP2, 330
OST, 330
OST1, 330
OST2, 330

R

RCS log-in, 345
R-параметры, 62

T

TRAANG, 323
TRAFOOF, 323

A

Администрирование пользователей, 344
Адрес, 221
Архив изготовителя, 145
Асинхронное качание, 330

B

Ввести инструменты, 37
Видимые специальные символы, 224
Время задержки, 330
Вызов, 155
Вызов цикла, 157
Выполнение с внешнего устройства, 95

Г

Горячие клавиши, 16

З

Запрограммировать наклонную ось
G05, G07, 326
Значения подачи в одном кадре, 328

И

Индикации состояния, 13
Индикация LED на пульте оператора ЧПУ (PCU), 13
Индикация ошибок, 13
Интерфейс RS232, 351

К

Качание

- Асинхронное качание, 330
- Включение, выключение качания, 330
- Определить процесс движения, 333
- Качающаяся ось, 332

М

Маховичок, 69

Машинные данные, 113

- Машинные данные индикации, 118
- Машинные данные привода, 117
- Общие машинные данные, 114
- Спец. для канала машинные данные, 116
- Спец. для оси машинные данные, 115

Машинные данные индикации, 118

Машинные данные привода, 117

Менеджер программ, 99

Модем, 138

Н

Набор символов, 224

Наклонная ось, TRAANG, 323

Несколько значений подачи в одном кадре, 328

О

Обзор

- Указание размеров, 238
- Обзор циклов, 153
- Области отображения, 90
- Области управления, 28
- Области экрана, 23
- Область управления "Станок",
- Область управления Offset Parameter, 35, 37
- Общие машинные данные, 114
- Ограничение скорости шпинделя, 328
- Определение плоскостей, 155
- Отключение сетевых дисков, 348

П

Параметры интерфейсов, 148

Передача данных, 351

Перешлифовка, 88

Плоскость обработки, 155

Повторный подвод после отмены, 93

Повторный подвод после прерывания, 94

Поддержка циклов в редакторе текстов программ, 161

Подключение сетевых дисков, 348

Поиск кадра, 86

Помощь Online, 30

Право доступа, 29

Программа обработки детали

выбрать:запустить, 84

остановить:отменить, 92

Программируемое отражение, 247

Программируемое отражение, MIRROR,

AMIRROR, 247

Протокол передачи, 352

Р

Разрешение директорий, 347

Разрешение коммуникационных портов, 343

Регистрация пользователя, 345

Режим работы JOG, 66

Режим работы MDA, 70

Резервное копирование данных, 111

Реферирование, 33

Ручной ввод, 70

С

Сетевое соединение, 342

Сетевой параметр, 342

Сетевой режим, 341

Система помощи, 30

Системы координат, 19

Относительная система координат, 20

Система координат детали (WCS), 20

Система координат станка (MCS), 19

Скрытые специальные символы, 224

Согласование осей, 155

Сообщения передачи, 352

Спец. для канала машинные данные, 116

Спец. для оси машинные данные, 115

Список параметров, 157

Список программ, 143

Степени защиты, 29

Структура кадра, 222

Структура слова, 221

Т

Точки возврата качания, 332

Трансформация "Наклонная ось", 323

У

Условия возврата, 155
Условия вызова, 155
Установочные данные, 58
Утилита RCS, 336

Ф

Файлы
 Вставить, 357
 Копировать, 357

Х

Ход выхаживания, 331

Э

Элементы управления и индикации, 13

